

## **SIMULASI TOWER BTS (BASE TRANSCEIVER STATION) MENGGUNAKAN METODE AUGMENTED REALITY**

**Kurniawan H Rasyid<sup>1</sup>, Ika Puspita<sup>2</sup>, Muh. I Haz<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Fajar

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

Email: <sup>1</sup>irkurniawanhr@gmail.com, <sup>2</sup>ikapuspita\_elektro@yahoo.com, <sup>3</sup>muh.ilham2410199@gmail.com

(Naskah masuk: 15 November 2022, diterima untuk diterbitkan: 5 Desember 2022)

### **Abstrak**

Tower BTS merupakan komponen penting untuk jaringan telekomunikasi agar para pengguna jaringan dapat terus terhubung dan saling memberi informasi. Untuk memberikan pemahaman kepada pengguna yang melihat simulasi Tower BTS ini kami melakukan pengambilan data ini guna melengkapi data untuk dimasukkan kedalam penelitian kami, mulai dari jenis, tipe Tower BTS, dan komponen pada Tower untuk di implementasikan ke dalam penelitian ini. Pada pembuatan desain tower 3D, digunakan beberapa *software* yang pertama Blender software ini berfungsi untuk mendesain gambar menjadi 3D, memasukkan projek ke Assemblr sebagai *Custom* untuk pembuatan 3D dan juga *Augmented Reality*. Setelah pendesainan jenis tower maka desain siap di publikasikan dengan membuka link atau *qr-code* yang telah di kirim yang akan menampilkan dua pilihan yaitu melihat dengan 3D atau melihat dengan *Augmented Reality*. Tingkat kepuasan responden rata-rata yakni sebesar 81,77% dari seluruh aspek kuesioner yang telah dibagikan.

**Kata kunci:** Tower BTS, *Blender*, *Assemble*, *Augmented Reality*.

## **SIMULATION OF TOWER BTS (BASE TRANSCEIVER STATION) USING THE AUGMENTED REALITY METHOD**

### **Abstract**

*Tower BTS is an important component for telecommunications networks so that network users can continue to be connected and provide information to each other. To provide an understanding to users who see this Tower BTS simulation, we collect this data to complete the data to be included in this research, starting from type, type Tower BTS, and components on the Tower to be implemented in this research. In making this 3D tower design, several softwares were used. The first Blender software functions to design images into 3D, and enter projects into Assemblr as Custom for 3D creation and also Augmented Reality. After designing the tower type, the design is ready to be published by opening the link or qr-code that has been sent, it will display two options, namely viewing in 3D or viewing with Augmented Reality. The average respondent satisfaction level is 81.77% of all aspects of the questionnaire that has been distributed.*

**Keywords:** Tower BTS, *Blender*, *Assemblr*, *Augmented Reality*

### **1. PENDAHULUAN**

Dunia teknologi makin hari makin berkembang terkhusus di dunia pembelajaran yang kini para murid atau mahasiswa harus belajar dari rumah dikarenakan adanya virus covid-19, para mahasiswa dipaksa belajar secara online. Proses pembelajaran adalah kegiatan belajar mengajar antara guru atau dosen dan para peserta didik untuk memahami tujuan dari materi tertentu. Pembelajaran yang bermakna dapat berhasil jika para pengajar yang kreatif dan inovatif mampu menggunakan media yang sesuai dengan materi yang diajarkan dan didukung dengan teknologi yang ada. Penggunaan teknologi dan pemberi contoh yang tepat akan menjadikan peserta didik berjiwa kritis, memunculkan rasa ingin tahu dan ingin mencoba.

*Augmented Reality (AR)* bisa didefinisikan menjadi sebuah teknologi yang sanggup menggabungkan benda maya 2 dimensi atau 3 dimensi kepada sebuah lingkungan yang konkret lalu memunculkannya atau memproyeksikannya secara *real time*. AR bisa digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep tak berbentuk buat pemahaman dan struktur suatu contoh objek. Beberapa pelaksanaan AR dibuat-buat menaruh fakta yang lebih jelasnya dalam pengguna berdasarkan objek konkret. Media adalah sebuah indera atau objek yg berfungsi menjadi penghubung antara penerima dan pengirim pesan [3,4]. Penggunaan media teknologi yang modern ini mampu melatih berkolaborasi, melibatkan banyak panca indera, kreatifitas pesrta didik muncul, dan

peserta didik mudah memahaminya. Pengguna media semacam ini sangat diharapkan dalam pembelajaran era revolusi industry 4.0 abad 21. *Handphone* yang saat ini banyak digunakan peserta didik jika digunakan dalam pembelajaran, maka mampu mengurangi kegiatan yang tidak produktif peserta didik [15]. Dengan penggunaan pembelajaran media *augmented reality* yang mampu mengvisualisasikan suatu yang abstrak atau maya yang menjadi suatu yang nyata bahkan gambar yang visualisasikan bisa di taruh dimana saja sesuai keinginan kita. Dengan Assemblr media pembelajaran jadi lebih menarik karena memakai konsep AR yang dimana sebuah objek yang dapat menampilkan objek 3D, dapat ditempatkan dimana saja, seperti di kamar, di kelas, di buku, dan lain-lain.

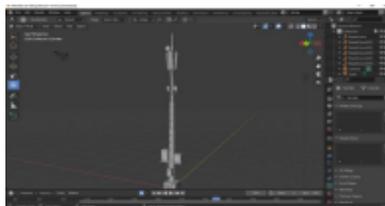
Banyaknya permasalahan yang menjadikan para ilmuwan dan akademisi lainnya menjadi tertantang untuk meneliti dan menemukan alternatif sebagai solusi dalam uraian masalah kedepannya. Dari uraian yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Simulasi Tower BTS (*Base Transceiver Station*) menggunakan metode *Augmented Reality*”

## 2. METODE PENELITIAN

Tahap ini dilakukan sebuah perancangan atau pembuatan desain pada simulasi tower BTS (*Base Transceiver Station*) menggunakan metode *augmented reality* sesuai dengan hasil kajian dari tahap analisis. Tahap ini dilakukan agar desain dibuat semenarik mungkin sehingga pengguna dapat meranya nyaman dan pembelajaran lebih mudah karena *augmented reality* adalah metode pembelajaran yang menyediakan sebuah materi dengan mengvisualisasikannya dalam bentuk maya menjadi nyata. Dalam tahap desain ini terbagi menjadi dua yaitu :

### a) Desain 3D

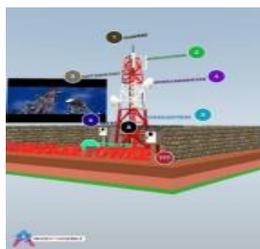
Dalam pembuatan simulasi tower BTS menggunakan metode *augmented reality* melalui tahap pembuatan 3 dimensi menggunakan aplikasi blender.



Gambar 1. Desain 3D Blender

### b) Desain *Augmented Reality*

Setelah desain dari blender dibuat maka akan diteruskan pada aplikasi assemblr untuk pembuatan *augmented reality*.



Gambar 2. Desain *Augmented Reality* pada Assembler

Tahap ini merupakan langkah uji coba pada simulasi tower BTS menggunakan metode *augmented reality* yang melalui tahap desain. Pengujian dilakukan kepada mahasiswa teknik elektro konsentrasi telekomunikasi sebagai pengguna. Pengujian untuk simulasi ini menggunakan instrument penilaian berupa kuesioner.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah memberikan simulasi tower BTS menggunakan metode *augmented reality* yang dapat menampilkan tower BTS secara nyata. Penelitian ini sebagai pengenalan dan pembelajaran tentang tower BTS dan dapat menjadi bahan ajar untuk dosen telekomunikasi dalam menyampaikan materi yang membahas tentang tower BTS. Berikut adalah hasil dari penelitian simulasi tower BTS menggunakan metode *augmented reality*.



Gambar 3. Tampilan Pertama Tower Rectangular

Tampilan ketika *qr-code* di scan ataupun membuka link yang tertera, tampilan pada assembler mempunyai dua pilihan yaitu menampilkan dalam bentuk 3 dimensi dan menampilkan dalam bentuk *augmented reality*.



Gambar 4. Tampilan 3 Dimensi

Tampilan 3 dimensi pada assembler, ketika kita membukanya di website assembler maka tampilan tower akan berbentuk seperti ini lebih simple tanpa perlu memindai suatu objek nyata agar dapat menampilkan produk.



Gambar 5. Tampilan *Augmented Reality*

Gambar 5 di atas merupakan tampilan *augmented reality*, ketika kita membuka dengan aplikasi *assemble* maka tampilan akan seperti gambar di atas yang dimana kita bisa melihat jelas gambar maya menjadi nyata. Dan pengguna dapat melihat objek tersebut dari sudut mana pun.



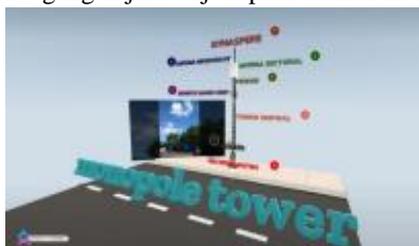
Gambar 6. Tampilan Tower Rectangular

Gambar di atas adalah tampilan Tower rectangular, tampilan tower 4 kaki dengan 4 antena sectoral sebagai jembatan untuk menghubungkan jaringan ke handphon anda, 3 RRU sebagai modul jaringan mulai dari (2G, 3G, dan 4G), ada 2 antena *microwave* yang menghubungkan dari tower 1 ke tower lainnya melalui gelombang elektromagnetik, 1 *dynespire* sebagai penangkal petir pada tower, fiber atau kabel untuk menghubungkan semua komponen yang ada di BTS, dan box BTS yang terisi *rectifier* yang mengatur arus listrik dari PLN hingga arus listrik menuju tower BTS dan juga berisi baterai sebagai cadangan tegangan jika terjadi pemadaman listrik.



Gambar 7. Tampilan Tower Triangle

Gambar di atas adalah tampilan *Tower triangle*, tampilan tower 3 kaki yang paling sering dipakai untuk menyimpan komponen penerima sinyal radio. 3 antena sectoral sebagai jembatan untuk menghubungkan jaringan ke handphon anda, 3 RRU sebagai modul jaringan mulai dari, (2G, 3G, dan 4G), 1 antena *microwave* yang mehbhubungkan dari tower 1 ke tower lainnya melalui gelombang elektromagnetik, 1 *dynespire* sebagai penangkal petir pada tower, fiber atau kabel untuk menghubungkan semua komponen yang ada di BTS dan box BTS yang terisi *rectifier* yang mengatur arus listrik dari PLN hingga arus listrik menuju tower BTS dan juga berisi baterai sebagai cadangan tegangan jika terjadi pemadaman listrik.



Gambar 8. Tampilan Tower Pole

Gambar di atas adalah tampilan Tower pole, tampilan tower 1 kaki yang biasa kita lihat di area perkotaan, memiliki 1 antena *omnidirectional* sebagai antena yang memancarkan jaringan wifi 360° pada posisi vertical, 3 antena sectoral sebagai jembatan untuk menghubungkan jaringan ke *handphone* anda, 3 RRU sebagai modul jaringan mulai dari, (2G, 3G, dan 4G), ada 1 antena *microwave* yang menghubungkan dari tower satu ke tower lainnya melalui gelombang elektromagnetik, 1 *dynespire* sebagai penangkal petir pada tower, fiber atau kabel untuk menghubungkan semua komponen yang ada di BTS, dan box BTS yang terisi *rectifier* yang mengatur arus listrik dari PLN hingga arus listrik menuju tower BTS dan juga berisi baterai sebagai cadangan tegangan jika terjadi pemadaman listrik.



Gambar 9. Tampilan Tower Rooftop

Gambar di atas adalah tampilan Tower *rooftop* bertempat pada gedung tinggi, di sebut *rooftop* karena tower ini berada di atas gedung sebagai akses poin untuk jaringan yang ada diperkotaan yg biasa terkena *blocking* dikarenakan gedung-gedung tinggi. 3 antena sectoral sebagai jembatan untuk menghubungkan jaringan ke *handphone* anda, 3 RRU sebagai modul jaringan mulai dari (2G, 3G, dan 4G), ada 1 antena *microwave* yang menghubungkan dari tower satu ke tower lainnya melalui gelombang elektromagnetik, 1 *dynespire* sebagai penangkal petir pada tower, fiber atau kabel untuk menghubungkan semua komponen yang ada di BTS, dan box BTS yang terisi *rectifier* yang mengatur arus listrik dari PLN hingga arus listrik menuju tower BTS dan juga berisi baterai sebagai cadangan tegangan jika terjadi pemadaman listrik.

Untuk mengetahui kualitas pada aplikasi yang telah dibuat apakah telah mencapai kevalidan berdasarkan kepraktisan yang sesuai dengan standar, maka dilakukan pengujian secara langsung dan pengisian kuesioner pada responden yang bersangkutan. Responden yang terlibat dalam pengujian ini yaitu mahasiswa teknik elektro konsentrasi telekomunikasi di kampus unifersitas fajar.

Tabel 1. hasil kuesioner simulasi tower BTS

ASPEK	SUB ASPEK	KETERANGAN	HASIL RATING	KRITERIA
ERGONOMIC QUALITY	LEARNABILITY	Tingkat Kemudahan Dalam Mempelajari Tower BTS Dengan Metode AR.	86.66%	Sangat Valid
		Tingkatan Kemudahan Dalam Menggunakan	81.33%	Sangat Valid

		Aplikasi		
LEARNING QUALITY	EFFICIENCY	Tingkat Efisiensi Aplikasi Jika Digunakan Dalam Pembelajaran Tingkat Kegunaan Aplikasi Dalam Sebuah Pembelajaran	85.33%	Sangat Valid
	USEFULNESS		85.33%	Sangat Valid
HEDONIC QUALITY	COGNITIVE ABSORPTION	Tingkat Kemudahan dalam Memahami Materi pada Aplikasi Tingkat Kenyamanan Dalam Mengakses Aplikasi	86.66%	Sangat Valid
	ENJOYMENT		65.33%	Valid
RATA-RATA SELURUH ASPEK			81,77%	Sangat valid

Pada tabel di atas menampilkan data dari hasil kuesioner simulasi tower BTS menggunakan metode *augmented reality* oleh responden. Sub aspek *learnability* (kemudahan dalam mempelajari tower BTS) didapatkan hasil rating sebesar 86.66% dengan kriteria sangat valid berdasarkan hasil responden. Hal tersebut membuktikan bahwa simulasi tower BTS ini termaksud dalam kategori yang mudah untuk dipelajari.

Kemudian sub aspek *ease of use* (kemudahan dalam penggunaan) didapatkan hasil rating sebesar 81.33% dengan kriteria sangat valid berdasarkan hasil responden. Hal ini membuktikan bahwa pengguna dapat mudah mengakses simulasi tower BTS menggunakan metode AR.

Selanjutnya terdapat sub aspek *efficiency* (efisiensi simulasi tower BTS dalam sebuah pembelajaran) didapatkan hasil rating sebesar 85.33% dengan kriteria sangat valid berdasarkan hasil responden. Hal tersebut membuktikan bahwa simulasi tower BTS ini termaksud efisien jika digunakan dalam sebuah pembelajaran.

Kemudian sub aspek *usefulness* (kegunaan aplikasi dalam sebuah pembelajaran) didapatkan hasil rating sebesar 85.33% dengan kriteria sangat valid berdasarkan hasil responden. Hal tersebut membuktikan bahwa simulasi tower BTS ini memiliki nilai guna jika digunakan dalam sebuah pembelajaran.

Selanjutnya terdapat sub aspek *cognitive absorption* (kemudahan dalam memahami materi) didapatkan hasil rating sebesar 86.66% dengan kriteria sangat valid berdasarkan hasil responden. Hal tersebut membuktikan bahwa simulasi ini mudah dipahami.

Kemudian sub aspek *enjoyment* (kenyamanan dan kesenangan dalam mengakses simulasi tower BTS) ini didapatkan hasil rating sebesar 65.33% dengan kriteria sangat valid berdasarkan hasil responden. Hal ini membuktikan bahwa kenyamanan dan kesenangan pengguna terjamin ketika mengakses simulasi tower BTS ini. Instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat ukur penelitian produk mengacu pada standard *Augmented Reality Teaching Platform* (ARTP), yang

meliputi: *Ergonomic Quality*, *Learning Quality*, dan *Hedonic Quality* (pribeanu, balog & lorddache, 2017). Standard penilaian oleh responden menggunakan skala penilaian.

Tabel 2. Hasil Lembar Penilaian

Kriteria penilaian	Bobot Nilai
Tidak Valid	1
Kurang Valid	2
Valid	3
Sangat Valid	4

Setelah responden melakukan pengisian lembar penilaian dengan menggunakan skala penilaian seperti pada tabel 2. Yang digunakan sebagai rujukan jawaban responden dapat dihitung skor totalnya dengan menggunakan rumus seperti tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rujukan Jawaban Responden

Tidak Valid	n x 1
Kurang Valid	n x 2
Valid	n x 3
Sangat Valid	n x 4

$\Sigma$  Jawaban Responden .....

Kemudian untuk menentukan nilai kevalidan berdasarkan kepraktisan dengan nilai presentase, maka dapat dilakukan dengan cara membagi skor total dari jawaban responden, sehingga didapatkan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jawaban Responden}}{\Sigma \text{Skor Max Responden}} \times 100\% \quad (1)$$

Jika hasil rating (persentase) telah ditentukan, maka selanjutnya adalah pengembalian kesimpulan validitas berdasarkan kepraktisan aplikasi pembelajaran melalui penyesuaian hasil persentase dengan kriteria persentase yang ditunjukkan pada table 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Persentase

Kriteria penilaian	Persentase
Tidak Valid	25% s/d 43%
Kurang Valid	44% s/d 62%
Valid	63% s/d 81%
Sangat Valid	82% s/d 100%

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian berupa pembuatan desain tower 3D dan *Augmented Reality* maka ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dengan memulai perancangan pembuatan kerangka tower dan komponen di aplikasi *Blender* setelah itu dilakukan pendesainan akhir di aplikasi *Assembler* dengan menambahkan beberapa fitur di desain tower BTS seperti menampilkan sistem kerja, penjelasan komponen dan penjelasan jenis tower. Setelah pendesainan jenis tower maka desain siap di publikasikan dengan membuka link atau qr-code yang telah di kirim maka akan menampilkan dua pilihan yaitu melihat dengan 3D atau melihat dengan *Augmented Reality*.

2. Hasil yang didapatkan dari 25 responden mahasiswa teknik telekomunikasi universitas fajar sebesar 81,77 % dari seluruh aspek kuesioner yang telah dibagikan. Tingkat kepuasan dalam mempelajari Simulasi Tower BTS ( *Base Transceiver Station* ) menggunakan metode *Augmented Reality* sangat memuaskan dan para responden sangat menyukai terobosan ini akan tetapi adapun kekurangan dari simulasi ini adalah waktu akses yang cukup lama diakibatkan pengaruh jaringan yang digunakan.

##### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boyles, B. 2017. Virtual Reality And Augmented Reality In Education. *Center For Teaching Excellence, United States Military Academy, West Point, Ny*.
- [2] Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. 2017. A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016 *Innovations in smart learning* (pp. 13-18): Springer.
- [3] Ilmawan Mustaqim. 2016. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol.13(2), pp.174. ISSN:2541-0652.
- [4] Mustaqim, I. 2016. Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol.13(2), pp.174- 183.
- [5] Pamoedji, A. K., & Maryuni, R. S. 2017. Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D: Elex Media Komputindo.
- [6] Rizal, Fakhur, Ali Jannifar, and Hamdani Nurdin. 2019. "Rancang Bangun Rangka Konstruksi Dudukan Kincir Angin Penggerak Pompa dengan Ketinggian 6 meter Untuk Pengairan Sawah." *Jurnal Mesin Sains Terapan*, vol.3(2), pp. 53-57.
- [7] Ryza, P. 2017. Mengenal Assemblr, Platform Berkreasi dengan Teknologi AR. Available at : Dailyocial.Id.< <https://dailysocial.id/post/mengenal-assemblr-platform-berkreasidengan-teknologi-ar>> [Diakses 20 November 2022].
- [8] Seran, Marianus. 2017. "Analisa Struktur Tower Bts Berdasarkan Hasil Re-Verticality Menggunakan Staad Pro." *eUREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, vol.1(1).
- [9] Handani, Sitaresmi Wahyu, M. Suyanto, and Amir Fatah Sofyan. 2016. "Penerapan konsep gamifikasi pada e-learning untuk pembelajaran animasi 3 dimensi." *Telematika*, vol.9(1).
- [10] Prathivi, Rastri. 2019. "Analisa Sistem Qr Code Untuk Identifikasi Buku Perpustakaan." *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*, vol.14(2)
- [11] Makkatang, Aziz, and Rianto Nugroho. 2019. "Analisa Pengaruh Perubahan Tilt Antena Sektorial BTS Secara Electrical Dan Mechanical Site XL 3G." *Jurnal Ilmiah Giga*, vol.18(2).
- [12] Yuda, Angga Kusuma, et al. 2021. "Analisis Kinerja Transmisi Microwave Link End Site Pada Monitoring Menggunakan IMASTER NCE." *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol.1(1).
- [13] Retnosari, D., & Setiadi, B. 2018. "Implementasi Monitoring Base Transceiver Station System (BTS) Berbasis Web". *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol.9(2).
- [14] Amin, Ain Nur Rofiq, Mochammad Fahu Rizal, and Tedi Gunawan. 2016. "Implementasi Short Message Service Pada Jaringan 3G UMTS menggunakan Open BTS UMTS V1.0.", *eProceedings of Applied Science*, vol.1(3).
- [15] Tafonao, T. 2018." Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa". *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, vol.2(2), pp.103.