



## Aplikasi Pembelajaran *Pedofler* Berbasis *Augmented Reality*

Wildan<sup>1</sup>, Sri Khaerawati<sup>2\*</sup>, Moh. Noval<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, STMIK Adbi Guna, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah, Indonesia.

### article info

#### Article history:

Received 18 August 2022

Received in revised form

9 December 2022

Accepted 16 February 2023

Available online April 2023

#### DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v7i2.757>

#### Keywords:

Pedosphere Learning;

Augmented Reality.

#### Kata Kunci:

Pembelajaran Pedofler;

Augmented Reality.

### abstract

The pedosphere is a combination of 2 words, namely the word pedo which means soil and sphaera which means layer. The pedosphere is commonly referred to as the soil layer that is studied in high school. In this case, the researcher conducted research at SMA Negeri 5 Palu, which usually only used 2-dimensional images and theories in books to study the soil layers because of the lack of teaching aids. The purpose of this study is to help educators or students in the teaching and learning process recognize the soil layers by making an Augmented Reality (AR) technology application that can be used in all Android-based Smartphones. This application requires a marker to display a 3-dimensional object regarding the soil layer. The research method used by the researcher is the multimedia development method developed by Luther which is divided into 6 stages, namely concept, design, material collection, manufacture, testing and distribution. In the process of making the application, the researcher uses the Vuforia software as a marker database, Blender to create 3-dimensional objects and Unity as the application maker. The results of application testing on 47 respondents, namely 52% stated strongly agree, 36.2% agree, 10.5% quite agree, 1.1% disagree and 0.1% disagree.

### abstrak

Pedofler merupakan gabungan dari 2 kata yaitu kata pedo berarti tanah dan sfera berarti lapisan. Pedofler biasa disebut dengan lapisan tanah yang dipelajari di sekolah menengah atas. Dalam hal ini peneliti melakukan penelitian di SMA Negeri 5 Palu yang biasanya untuk mempelajari mengenai lapisan tanah hanya bermodalkan gambar 2 dimensi dan teori yang ada di buku karena minimnya alat peraga. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membantu tenaga pendidik ataupun siswa dalam proses belajar mengajar mengenai lapisan tanah dengan membuat sebuah aplikasi teknologi Augmented Reality (AR) yang dapat digunakan di semua Smartphone yang berbasis Android. Aplikasi ini membutuhkan sebuah marker untuk menampilkan objek 3 dimensi mengenai lapisan tanah. Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah metode pengembangan multimedia yang dikembangkan oleh Luther yang terbagi menjadi 6 tahap yaitu konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian dan distribusi. Pada proses pembuatan aplikasi peneliti menggunakan software Vuforia sebagai database marker, Blender untuk membuat objek 3 dimensi dan Unity pembuat aplikasi. Hasil dari pengujian aplikasi pada 47 responden yaitu 52 % menyatakan sangat setuju, 36,2 % setuju, 10,5 % cukup setuju, 1,1 % kurang setuju dan 0,1 % tidak setuju.

\*Corresponding Author. Email: [srikhaerawatinur@gmail.com](mailto:srikhaerawatinur@gmail.com) <sup>2\*</sup>.

## 1. Latar Belakang

*Pedofser* berasal dari bahasa latin yang terdiri dari 2 kata yaitu kata *Pedo* berarti tanah dan *Sfera* yang berarti lapisan. *Pedofser* adalah suatu istilah yang merujuk lapisan tanah dalam permukaan bumi, yang merupakan ilmu yang mempelajari tentang tanah, bagaimana proses pembentukannya, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya, dan mengenal berbagai lapisan tanah. Tanah merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki keutamaan dan manfaat untuk menumbuhkan suatu tanaman dan sebagai tempat dimana setiap makhluk hidup baik tumbuhan, hewan dan manusia hidup di atasnya. Tanah berasal dari hasil pelapukan bebatuan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu curah hujan, angin, temperatur, cahaya dan kelembapan. Menurut Jacob S. Joffe (dalam Eka Septiyani, 2019) tanah adalah benda alam yang tersusun atas horizon-horizon yang mengandung bahan kimia mineral dan bahan organik, biasanya tidak menyatu dan mempunyai tebal yang dapat dibedakan dalam hal fisika, biologi, kimia dan morfologi [1]. Tanah memiliki beberapa lapisan dan juga memiliki banyak jenis tergantung pada kondisi alam disekitarnya, untuk mempelajari lapisan tanah ini tentunya akan sulit jika hanya sekedar menerima teori yang disampaikan lalu membayangkannya.

Dalam dunia pendidikan di Indonesia khususnya di SMA Negeri 5 Palu kebanyakan tenaga pendidiknya masih melakukan proses pembelajaran yang hanya sekedar memberikan teori lalu siswa hanya bisa membayangkannya atau memberikan sebuah gambar 2 (dua) dimensi. Tentu dengan cara memberi gambar sebagian tenaga pendidik pastinya menganggap kalau hal itu sudah efektif tetapi kenyataannya hal tersebut masih belum efektif apalagi jika gambar yang diberikan terlihat tidak jelas atau buram, maka dipastikan siswa tidak dapat memahami materi yang disampaikan. Dalam kasus seperti ini tentu yang dibutuhkan oleh tenaga pendidik adalah sebuah alat peraga jika tenaga pendidik tidak ingin terjun langsung kelapangan, namun untuk alat peraga sendiri khusus lapisan tanah itu sudah jarang diproduksi, walaupun alatnya ada biasanya harganya terlalu mahal. Berdasarkan masalah yang ada di SMA Negeri 5 Palu khusus pembelajaran *Pedofser*, peneliti menerapkan teknologi *Augmented Reality* (AR) 3 dimensi untuk menggantikan alat peraga sebagai

media pembelajarannya, selain harga yang dapat dijangkau, tentu dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pembelajaran akan lebih menarik dan menyenangkan sehingga nantinya materi yang disampaikan akan diterima dengan baik dan lebih mudah dipahami oleh siswa.

*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan antara benda – benda maya dengan bentuk 2 (dua) dimensi ataupun 3 (tiga) dimensi kedalam dunia nyata sehingga nantinya dapat disentuh, dilihat dan juga didengarkan [2]. Fungsi dari *Augmented Reality* (AR) sendiri adalah untuk menambah informasi seseorang bahwa teknologi *Augmented Reality* (AR) mampu menjadikan dunia virtual dan dunia nyata sebagai tampilan yang baru yang dapat dimanfaatkan dalam menampilkan informasi dalam bidang apapun.



Gambar 1. Contoh gambar atau ilustrasi [1]  
(sumber: [www.maenmain.com](http://www.maenmain.com))

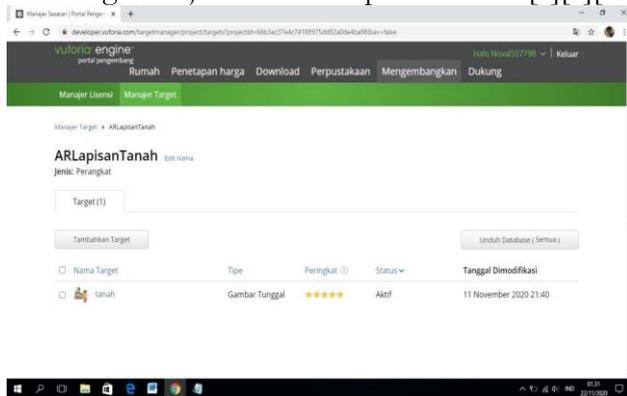
*Marker Based Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu metode yang digunakan pada *Augmented Reality* (AR). Metode ini memerlukan *marker* untuk membedakan objek di dunia nyata dan juga memerlukan kamera agar dapat diakses oleh perangkat komputer atau *Smartphone*.



Gambar 2. Contoh Penggunaan *Marker Based Augmented Reality* (AR)  
(Sumber : [www.medium.com](http://www.medium.com))

Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) yang

digunakan untuk pembuatan aplikasi *Augmented Reality* (AR). Vuforia ini menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan mendeteksi *marker* dengan cara mendaftarkan gambar yang ingin digunakan sebagai *marker* kemudian vuforia akan memberikan lisencie yang juga berfungsi sebagai pendeteksi, setelah itu akan mengeluarkan hasil informasi dalam bentuk 3D dari *marker* yang sudah dideteksi via API [3][4][5]. Vuforia juga mengizinkan hak akses lain agar dapat digunakan diberbagai Platform seperti Android, Ios dan untuk aplikasi Unity Game Engine 3D [6][7]. Biasanya para programmer menggunakan vuforia untuk membangun objek 3D virtual pada kamera [8][9][10].



Gambar 3. Proses Pendaftaran Gambar Sebagai *Marker*

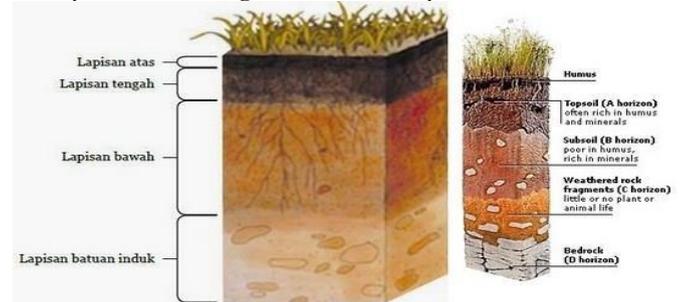
(Sumber : [www.vuforia.com](http://www.vuforia.com))

*Pedofser* merupakan istilah lain lapisan atas dari permukaan bumi tempat berlangsungnya proses pembentukan tanah. Tanah adalah lapisan teratas dari permukaan bumi yang mengandung partikel batuan dan mineral yang sudah tercampur bahan organik. Tanah memiliki lapisan tanah kebawah yang disebut struktur tanah, biasa juga disebut profil tanah. Profil tanah ini dipengaruhi banyak faktor seperti curah hujan, cahaya, temperatur dan kelembapan. Lapisan tanah diurutkan berdasarkan tekstur, warna, komposisi kimia, kedalaman dan ukuran partikel dan ini meliputi Horizon O, A, B, C dan baruan. Letak perbedaannya adalah :

- 1) Horizon O adalah lapisan tanah paling luar atau permukaan tanah
- 2) Horizon A adalah lapisan tanah yang sudah tercampur dari bahan organik dan mineral, lapisan ini biasanya berwarna gelap.
- 3) Horizon B adalah lapisan yang memiliki kandungan organik, biasanya tanah keras dan padat.

- 4) Horizon C adalah batuan yang sudah mengalami pelapukan. Biasanya akar tumbuhan tidak dapat menembus lapisan ini.

Batuan dasar adalah lapisan terdalam dibawah tanah yang tidak pernah mengalami pelapukan dan tidak adanya aktifitas organik didalamnya.

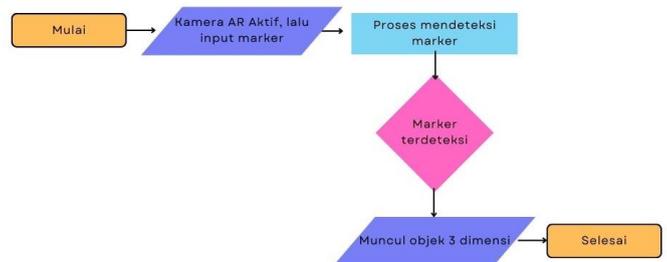


Gambar 4. Lapisan Tanah

(Sumber : [www.materibelajar.co.id](http://www.materibelajar.co.id))

## 2. Metode Penelitian

Pada perancangan sistem ini cara kerjanya tidak begitu rumit yaitu sistem akan mendeteksi *marker* apabila kamera *Augmented Reality* (AR) telah aktif, jika dalam proses mendeteksi *marker* berhasil maka akan muncul objek 3 dimensi yang akan berada di atas *marker*, tetapi jika prosesnya tidak berhasil maka sistem akan tetap jalan dan menunggu hingga *marker* terdeteksi dan memunculkan objek.



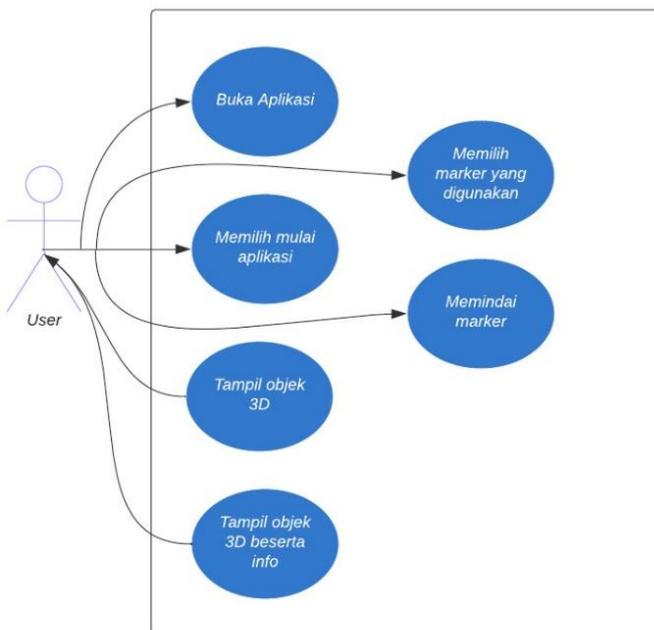
Gambar 5. Alur Kerja Sistem

Dalam penelitian ini, cara kerja aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang dibuat terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, pengguna membuka aplikasi AR pada *Smartphone* Android mereka. Selanjutnya, pengguna menunjukkan *marker* yang telah disediakan pada kamera AR di aplikasi tersebut. Kemudian, aplikasi akan memproses citra dari kamera AR dan melakukan deteksi *marker*. Apabila *marker* telah terdeteksi, aplikasi akan menampilkan objek 3 dimensi mengenai lapisan tanah yang berada di atas *marker*. Objek 3 dimensi tersebut dapat diputar dan diperbesar agar pengguna

dapat mempelajari detail dari lapisan tanah tersebut. Apabila *marker* tidak terdeteksi, aplikasi akan tetap berjalan dan menunggu hingga *marker* terdeteksi untuk menampilkan objek. Setelah pengguna selesai menggunakan aplikasi, mereka dapat menutup aplikasi dengan menekan tombol "close" pada layar. Dalam tahap pengujian, aplikasi ini akan diuji pada 47 responden terhadap penggunaan aplikasi ini dalam proses belajar mengajar mengenai lapisan tanah di SMA Negeri 5 Palu. Metode pengembangan multimedia yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan Luther yang terdiri dari 6 tahap yaitu konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Pada proses pembuatan aplikasi, peneliti menggunakan software Vuforia sebagai database *marker*, Blender untuk membuat objek 3 dimensi, dan Unity sebagai pembuat aplikasi. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara user dan aplikasi. Desain 3 dimensi struktur tanah dibuat dengan menyusun setiap lapisan tanah secara berurutan, menambahkan tekstur, batuan, rumput, dan pohon beserta akarnya agar terlihat lebih nyata.

### 3. Hasil dan Pembahasan

*Use Case Diagram* (UCD) merupakan salah satu diagram yang menggambarkan interaksi antara user dan aplikasi yang dimana user berperan aktif dalam hal ini. Adapun alurnya adalah sebagai berikut.



Gambar 6. *Use Case Diagram*

### Desain 3 Dimensi Struktur Tanah

Tanah merupakan lapisan atas bumi dimana setiap makhluk hidup tumbuh dan berkembang di atasnya. Tanah terdiri dari beberapa lapisan atau biasa disebut horizon. Dalam mendesain objek 3 dimensi struktur tanah, peneliti menyusun setiap lapisan tanah mulai dari awal hingga akhir secara berurutan, menambahkan tekstur, batuan, rumput dan pohon beserta akarnya agar terlihat lebih nyata.



Gambar 7. Desain 3D Struktur Tanah.

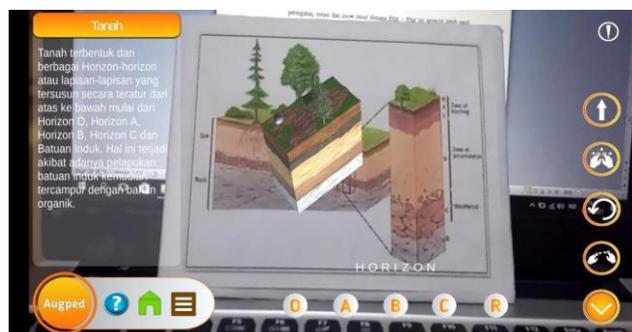
Dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada 47 responden yaitu 52 % menyatakan sangat setuju, 36,2 % menyatakan setuju, 10,5 % menyatakan cukup setuju, 1,1 % menyatakan kurang setuju dan 0,1 % menyatakan tidak setuju. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran *Pedofeser* ini sangat membantu dalam proses pembelajaran dan responden sangat tertarik menggunakan aplikasi ini.



Gambar 8. Halaman Menu Utama



Gambar 9. Halaman Penanda atau *Marker*



Gambar 10. Halaman Penanda atau *Marker*

Penelitian ini menggunakan *Use Case Diagram* (UCD) sebagai diagram interaksi antara user dan aplikasi yang berfokus pada pembelajaran *Pedosfer*. Gambar UCD pada Gambar 6 menunjukkan langkah-langkah interaksi yang dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan aplikasi ini. Langkah pertama adalah membuka aplikasi, kemudian memilih *marker* yang akan dipindai. Setelah itu, pengguna memulai *marker* untuk mengaktifkan kamera *Augmented Reality*. Kemudian, sistem akan memindai *marker* dan menampilkan objek 3 dimensi di atas *marker*. Terakhir, pengguna dapat menampilkan informasi tentang objek 3 dimensi yang ditampilkan. Desain objek 3 dimensi struktur tanah merupakan salah satu fitur dari aplikasi ini. Struktur tanah yang dirancang oleh peneliti ditampilkan secara berurutan mulai dari lapisan atas hingga lapisan bawah, dan termasuk tekstur tanah, batuan, rumput, serta pohon beserta akarnya. Tujuan dari desain ini adalah untuk memudahkan pengguna dalam memahami struktur tanah dengan lebih jelas dan detail.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 52% dari 47 responden menyatakan sangat setuju, 36,2% menyatakan setuju, 10,5% menyatakan cukup setuju, 1,1% menyatakan kurang setuju dan 0,1% menyatakan tidak setuju dengan penggunaan aplikasi pembelajaran *Pedosfer* ini. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sangat membantu dalam proses pembelajaran dan dapat menarik minat pengguna untuk menggunakannya. Gambar-gambar yang disajikan pada penelitian ini juga memperlihatkan tampilan antarmuka aplikasi dengan halaman menu utama pada Gambar 8, serta halaman penanda atau *marker* pada Gambar 9 dan 10. Halaman penanda atau *marker* pada Gambar 9 dan 10 menunjukkan contoh penanda yang digunakan untuk memindai *marker* dan menampilkan objek 3 dimensi. Secara keseluruhan, aplikasi pembelajaran *Pedosfer* ini

memiliki potensi untuk menjadi alternatif yang menarik dalam pembelajaran tentang struktur tanah. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, pengguna dapat memahami struktur tanah dengan lebih jelas dan interaktif. Namun, perlu diingat bahwa penelitian ini hanya melibatkan 47 responden dan perlu dilakukan penelitian yang lebih luas untuk memperoleh kesimpulan yang lebih akurat tentang efektivitas dan kegunaan dari aplikasi ini.

#### 4. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dengan mengumpulkan data, melakukan desain, menggunakan Vuforia sebagai pembuat database *marker*, Blender sebagai desain objek 3 dimensi, dan Unity sebagai pembuat aplikasi teknologi *Augmented Reality* (AR), peneliti telah menyimpulkan beberapa hal mengenai aplikasi pengenalan lapisan tanah ini. Pertama, aplikasi ini dapat dijalankan pada semua *Smartphone* berbasis Android dengan posisi horizontal atau landscape dengan ukuran minimal 480 x 320 dan membutuhkan sebuah *marker* untuk dipindai sehingga objek 3 dimensi dapat ditampilkan. Kedua, jarak *marker* yang ideal saat melakukan pemindaian adalah 20-30 cm agar hasil pemindaian menjadi lebih baik ketika kamera menghadap *marker*. Ukuran *marker* juga mempengaruhi kualitas gambar yang dipindai oleh kamera dan semakin besar ukuran *marker*, semakin jelas gambar dan semakin cepat objek 3 dimensi muncul. Ketiga, aplikasi pengenalan lapisan tanah berbasis AR ini dapat menjadi pengganti alat peraga konvensional yang hanya dapat digunakan pada suatu lokasi tertentu.

Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk belajar tentang lapisan tanah setiap saat dan di mana saja, sehingga menjadi solusi pembelajaran yang fleksibel dan mudah diakses. Dalam kesimpulannya, peneliti menyimpulkan bahwa aplikasi pengenalan lapisan tanah berbasis AR ini sangat berguna untuk pembelajaran tentang lapisan tanah. Selain itu, aplikasi ini juga fleksibel karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja menggunakan *Smartphone* yang telah terpasang aplikasi ini. Dengan demikian, aplikasi ini dapat menjadi alternatif pengganti alat peraga konvensional untuk pembelajaran tentang lapisan tanah.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] M Septiyani, E., 2020. *Pengaruh Karakteristik Fisika Dan Kimia Tanah Terhadap Pertumbuhan Sawi di Desa Bahway Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- [2] Ihsan, M., 2016. Perancangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Pada SMA Negeri 4 Palu. Skripsi, Teknik Informatika, STMIK Adhi Guna, Palu.
- [3] Karundeng, C.O., Mamahit, D.J. and Sugiarmo, B.A., 2018. Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Satwa Langka di Indonesia Menggunakan *Augmented Reality*. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1).
- [4] Nugraha, E., 2013. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi elektronika Dasar Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- [5] Perwitasari, I.D., 2018. Teknik Marker Based Tracking *Augmented Reality* untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), pp.8-18.
- [6] Surjono, H.D., 2017. Multimedia pembelajaran interaktif konsep dan pengembangan. Yogyakarta, Bagian Penerbitan Komplek Fakultas Teknik UNY
- [7] Wardhani, H., 2017. *Pengaruh Penggunaan Aplikasi Augmented Reality Tata Surya Terhadap Minat Belajar Siswa; Kuasi Eksperimen pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI di SD Negeri Babakan Ciparay 4 Kota Bandung* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- [8] Muntahanah, M., Toyib, R. and Ansyori, M., 2017. Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Pada Katalog Rumah Berbasis Android (Studi Kasus Pt. Jashando Han Saputra). *Pseudocode*, 4(1), pp.81-89.
- [9] Aristo, R., Afrianto, T. and Akbar, M.A., 2018. Desain dan Implementasi Mobile *Augmented Reality* Untuk Media Pembelajaran 3D Hidrosfer. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, p.964X.
- [10] Suharso, A. and Pramana, A.A., 2016. Media Pembelajaran Perangkat Keras Jaringan Komputer Berbasis Magicbook *Augmented Reality*. *Syntax: Jurnal Informatika*, 5(2), pp.106-127.