

## PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY DALAM MEMBANGUN SISTEM INFORMASI PERTANAHAN PASCA PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIK LENGKAP

Dony Ferdiansyah<sup>1</sup>, Eko Budi Wahyono<sup>2</sup>, Sri Widodo<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional Sumatera Selatan, Kota Palembang

<sup>2,3</sup>Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Jl. Tata Bumi No. 5 Banyuraden, Yogyakarta

Koresponden email: arzankadony@gmail.com

Naskah diterima: 19 Januari 2022; revisi: 9 Februari 2022; disetujui: 14 Februari 2022

**Abstract:** *Presentation of information to the public in the era of information disclosure and technological advances in the industrial revolution 4.0 experienced very rapid growth with the internet media to access information faster by using a smartphone. The Ministry of ATR/BPN, which manages information on land, has large land data after the Complete Systematic Land Registration was held since 2017. The data must be able to be managed properly to be presented to the public. WebGIS-based website, namely [www.bhumi.atrbpn.go.id](http://www.bhumi.atrbpn.go.id) is one step in conveying land information through a 2D mapping display. People have difficulty in reading 2D maps. This causes the information presented is not conveyed properly. So, this research is to design an application using location-based service-based augmented reality technology. The application will be built through research and development methods with a prototyping model. The information presented is the superimposed result of two layers, namely land parcels and information on ownership, types of rights, NIB, use and area of land parcels. Test the application with the black box testing method of application functionality. Testing the functionality of the application that was built was carried out by ASN and PPNPN from employees of the Surabaya City Land Office II by distributing 14 questions through a closed questionnaire. The result of application testing is that the application can function properly and is able to become a means of presenting land data to the public.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Location-Based Service, Land Information*

**Abstrak:** Penyajian informasi kepada masyarakat di era keterbukaan informasi dan kemajuan teknologi pada revolusi industri 4.0 mengalami pertumbuhan yang sangat pesat dengan adanya media *internet*, sehingga dapat mengakses informasi lebih cepat dengan menggunakan *smartphone*. Kementerian ATR/BPN yang mengelola informasi tentang pertanahan, memiliki *big data* pertanahan yang besar pasca diadakannya kegiatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap sejak tahun 2017. Data tersebut harus mampu dikelola dengan baik untuk disajikan kepada masyarakat. *Website* berbasis WebGIS yaitu [www.bhumi.atrbpn.go.id](http://www.bhumi.atrbpn.go.id) merupakan salah satu langkah dalam menyampaikan informasi pertanahan melalui tampilan pemetaan 2D. Masyarakat cukup kesulitan dalam membaca peta 2D. Hal ini menyebabkan informasi yang disajikan tidak tersampaikan dengan baik. Maka penelitian ini untuk melakukan rancang bangun aplikasi menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis *location-based service*. Aplikasi tersebut akan dibangun melalui metode *research and development* dengan model *prototyping*. Informasi yang disajikan merupakan hasil *superimposed* dari dua layer yaitu persil bidang tanah dan informasi kepemilikan, jenis hak, NIB, penggunaan dan luas bidang tanah. Uji coba aplikasi tersebut dengan metode *black box testing* terhadap fungsionalitas aplikasi. Uji coba fungsionalitas aplikasi yang dibangun dilakukan oleh ASN dan PPNPN dari pegawai Kantor Pertanahan Kota Surabaya II dengan menyebarkan 14 pertanyaan melalui kuesioner tertutup. Hasil dari pengujian aplikasi adalah aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan mampu menjadi salah satu sarana untuk menyajikan data pertanahan kepada masyarakat.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Location-Based Service, Informasi pertanahan*

## A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dalam revolusi industri 4.0 mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Kemajuan ini merambah di segala bidang kehidupan termasuk di antaranya dalam hal pengelolaan data dan informasi. Teknologi mampu membuat kebutuhan masyarakat akan informasi yang aktual menjadi tercukupi dengan lebih mudah, efektif dan efisien. Informasi dapat disajikan melalui berbagai media salah satunya adalah *internet*, media ini mampu menjangkau secara luas dan cepat hanya melalui genggaman tangan saja yaitu *smartphone*.

Publikasi informasi melalui media *internet* atau dunia maya merupakan media baru dalam cara penyampaian informasi yang mampu memberikan tempat pertemuan semu yang memperluas dunia sosial, menciptakan peluang pengetahuan baru, dan menyediakan tempat untuk berbagi pandangan secara luas. Menurut Pierre Levy yang menulis buku terkenal berjudul *Cyberculture* (Daeng et al., 2017) menyatakan bahwa *World Wide Web* dapat menjadi sebuah wadah yang memungkinkan manusia untuk mengembangkan orientasi pengetahuan yang baru dalam lingkungan informasi terbuka, fleksibel dan dinamis sehingga mampu terlibat dalam dunia demokratis yang lebih interaktif pada pengetahuan serta berdasarkan pada masyarakat. Sebuah teknologi masa kini yang mampu mengelola serta mendapatkan informasi haruslah mampu dimanfaatkan sebaik mungkin, Ini bertujuan untuk efektivitas dan efisiensi baik dari penyajian maupun penyampaian informasi yang bermanfaat kepada masyarakat

Berdasarkan undang-undang No. 14 tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik bahwa kebijakan keterbukaan informasi publik menjadi salah satu upaya pemenuhan hak asasi manusia (HAM). Pemenuhan ini menjadi salah satu pilar kebebasan, pilar demokrasi, transparansi dan *good governance* (Indah & Hariyanti, 2018).

Kementerian ATR/BPN sebagai instansi pemerintah yang mengelola informasi tentang pertanahan memiliki *big data* pertanahan yang besar pasca diadakannya kegiatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap sejak tahun 2017. Data tersebut harus dikelola secara baik dan benar untuk dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat untuk kemudian dapat disajikan kepada masyarakat. Hal ini merupakan bagian yang telah dilakukan sejak perancangan dan pembangunan sistem komputerisasi pada kantor pertanahan dalam rangka mewujudkan sebuah sistem informasi pertanahan. Kemajuan teknologi informasi dan infrastruktur pendukungnya akan membuat peluang pengembangan Sistem Informasi Pertanahan (SIP) yang lebih handal, efisien dan tepat waktu pada Kementerian ATR/BPN. Kebutuhan akan informasi mengenai pertanahan tumbuh semakin pesat terhadap kemudahan akses yang dibutuhkan oleh masyarakat

(penerima kebijakan) dan pemerintah (pembuat kebijakan), hal ini dikarenakan pengguna data dan informasi saat ini sangat kritis terhadap penyediaan layanan informasi pertanahan yang baik (Mustofa et al., 2018).

Kegiatan PTSL menghasilkan data pertanahan berbasis spasial di tingkat persil bidang tanah yang memiliki koordinat geografis lintang dan bujur. Persil bidang tanah tersebut diunggah pada sistem GeoKKP. GeoKKP merupakan suatu aplikasi pengolahan data spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) yang digunakan untuk menghubungkan data spasial dan data tekstual ke dalam suatu sistem lalu disimpan ke dalam server Kantor Pertanahan (Aditama et al., 2020). GIS memiliki keunggulan dalam menghubungkan berbagai titik tertentu berdasarkan lokasi lintang dan bujur di bumi, menggabungkannya, menganalisis dan memetakan hasil menyesuaikan dengan lokasi, tren, pola dan permodelan (Annugerah et al., 2016). Hal ini yang mendasari dibentuknya WebGIS Kementerian ATR/BPN untuk menyajikan informasi pertanahan yakni [www.bhumi.atrbpn.go.id](http://www.bhumi.atrbpn.go.id). Informasi yang disajikan melalui website tersebut merupakan sistem informasi berbasis GIS menggunakan tampilan peta 2D, sehingga untuk mengaksesnya minimal masyarakat memiliki kemampuan dalam bidang pemetaan yaitu kemampuan membaca peta dan orientasi arah. Hal ini menyebabkan masyarakat yang awam dalam bidang pemetaan akan cukup mengalami kesulitan untuk mengakses informasi tersebut karena kemampuan setiap masyarakat sangat bervariasi.

Salah satu bagian dari *virtual reality* yang sedang banyak digunakan adalah teknologi *augmented reality*. Sebuah teknologi yang mampu menampilkan objek 3D pada dunia nyata dengan metode *superimposed* untuk menggabungkan data *real world* dan data hasil komputasi melalui tampilan *augmented view* di *smartphone* (Hardiansyah et al., 2012). *Augmented reality* memiliki sebuah layanan yaitu *location-based service*, layanan ini memanfaatkan posisi pengguna sebagai acuan dalam menampilkan informasi berdasarkan lokasi informasi tersebut.

Penelitian ini mencoba merancang bangun sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi *augmented reality* berbasis *location-based service* untuk menyajikan data GIS pertanahan pasca kegiatan PTSL. Perancangan aplikasi ini bertujuan untuk menyajikan informasi kepada masyarakat melalui teknologi yang bersifat *real time* dan interaktif (Vitono et al., 2016) sehingga memudahkan masyarakat yang memiliki pengetahuan cukup awam di bidang pemetaan berbasis GIS tetap dapat mengakses informasi pertanahan yang dibutuhkannya.

Kajian terdahulu yang membahas tentang *augmented reality* telah melakukan kajian pembuatan aplikasi mengenai penggabungan database GIS dengan dunia virtual yang

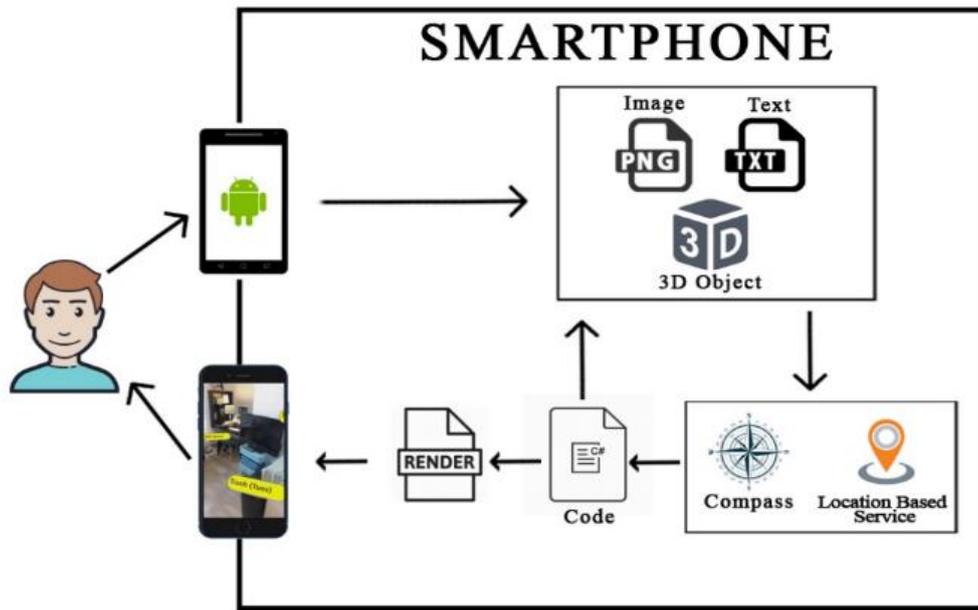
sangat diminati. Perpaduan ini mampu membuat pengalaman baru dalam berinteraksi dengan informasi melalui sebuah realitas virtual dunia maya yang di bawa ke dunia nyata (Rodriguez & Huang, 2017). Pembahasan yang dilakukan oleh Haryani (2017) memuat bagaimana teknologi *augmented reality* dapat digunakan dalam bidang pendidikan untuk menampilkan informasi mengenai benda-benda cagar budaya. Sedangkan untuk pemanfaatan aplikasi *augmented reality* dengan *location based service* beberapa penelitian membahas tentang penggunaannya dalam memberikan informasi objek wisata dan petunjuk arah menuju lokasi (Suhandra et al., 2018) serta penunjuk arah dan informasi lokasi tentang hotel (Permana et al., 2015). Penelitian yang dilakukan Permana (2015) menyatakan *location-based service* telah banyak digunakan untuk mengetahui posisi geografis suatu tempat, para pengembang seperti *Layar*, *Wikitude*, dan *Junaio* menggunakan teknologi *augmented reality* dengan memanfaatkan pendeteksi lokasi *Global Positioning System* (GPS) dan menampilkan objek 3D berupa *Point of Interest* (POI) melalui tampilan *augmented view* pada kamera *smartphone*.

Kajian mengenai beberapa penelitian yang berkaitan dengan penggunaan teknologi *augmented reality* berbasis *location-based service* dalam membangun sebuah sistem informasi tersebut akan dijadikan sebagai kebaruan untuk membedakan keaslian penelitian yang akan dilaksanakan oleh Penulis. Kebaruan penelitian ini adalah informasi yang ditampilkan berbasis persil koordinat *centroid* bidang tanah dengan informasi pertanahan di dalamnya.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Penelitian ini dilakukan untuk membangun sebuah sistem pemanfaatan teknologi *augmented reality* dalam hal mempublikasikan sebuah informasi menggunakan sistem *Markerless Augmented Reality* dengan *location-based service* (LBS). Metode LBS pada teknologi *augmented reality* dirasa sangat cocok dalam penerapannya untuk informasi pertanahan yang memiliki basis data keruangan sehingga diketahui posisi secara relatif di muka bumi.

Metode penelitian *research and development* yang dilakukan peneliti memiliki batasan hanya merancang dan membangun sebuah sistem serta melakukan uji coba pemanfaatan terhadap aplikasi yang telah dibangun tersebut, dengan kerangka konseptual aplikasi seperti Gambar 1 di bawah berikut ini:



Gambar 1. Kerangka Konsptual Aplikasi

Sumber: (Lengkong & Mekel, 2019)

Aplikasi ini digunakan dengan membuka kamera melalui aplikasi sehingga akan menampilkan informasi bidang tanah melalui tampilan objek 3D yang dapat dilihat melalui kamera *smartphone*. Informasi ditampilkan berdasarkan koordinat lintang bujur yang berasal dari *centroid* bidang tanah dibantu dengan sensor kompas dan *GPS service* pada *smartphone*.

Peneliti memilih lokasi penelitian di Kantor Pertanahan Surabaya II dengan lokasi uji coba aplikasi di Kelurahan Kedung Cowek, Kecamatan Bulak, Kota Surabaya. Alasan peneliti memilih lokasi penelitian ini karena secara infrastruktur Kota Surabaya mempunyai jaringan komunikasi 4G yang baik dan lancar, hal ini akan sangat menunjang dalam pengujian karena aplikasi ini dirancang untuk mengunduh data secara *real time*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai pada seksi pengukuran dan pemetaan Kantor Pertanahan Surabaya II dan data pertanahan pada kelurahan lengkap di setiap kluster dalam kegiatan PTSL. Pengujian aplikasi sendiri menggunakan sampel dari pengujian menggunakan metode *black box testing* yang dilakukan oleh pengguna berasal dari populasi yang ada. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. *Purposive sampling* yang akan dilakukan adalah dengan melakukan pemilihan sampel berdasarkan *background* pengguna. Pengguna yang dipilih dalam melakukan pengujian aplikasi adalah mereka yang minimal memiliki latar belakang dalam bidang pertanahan, pemetaan dan GIS. Pengguna yang menjadi responden penelitian ini berasal dari aparatur sipil negara dari

Kementerian ATR/BPN di Kantor Pertanahan Surabaya II, pegawai pemerintah non pegawai negeri (PPNPN) di lingkungan Kantor Pertanahan Surabaya II.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan meliputi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem yang akan digunakan untuk membangun sebuah aplikasi dalam membangun sistem informasi pertanahan yang mampu menjadi sebuah wadah publikasi informasi pertanahan kepada masyarakat. Data primer tersebut berdasarkan temuan peneliti selama melaksanakan penelitian dan hasil jawaban dari pengguna yang telah melakukan uji coba melalui *black box testing* melalui kuesioner yang disebar kepada para pengguna baik dari kalangan ASN maupun PPNPN dari Kantor Pertanahan Surabaya II. Data sekunder peneliti dapat dari berbagai sumber yang meliputi data GIS hasil olahan unduhan dari KKP di kelurahan yang telah memiliki status sebagai kelurahan lengkap. Batasan wilayah pengumpulan data adalah hanya pada wilayah yang telah dilakukan deklarasi kelurahan lengkap saja. Adapun Teknik Pengumpulan data adalah melalui kuesioner, Dokumentasi, dan Observasi. Hasil dari pengumpulan data berupa respon jawaban pengguna dari kuesioner yang telah disebar sebelumnya akan dilakukan analisis dengan metode uji *Black Box*, sehingga mampu mengukur fungsionalitas dari aplikasi apakah dapat berfungsi dengan baik dan sesuai peruntukan penggunaannya.

### **C. Validitas Data Teksual dan Spasial Kantor Pertanahan Kota Surabaya II**

Kantor Pertanahan Kota Surabaya II memiliki sebuah *grand design* yang telah dirancang untuk memetakan seluruh wilayah kelurahan di Kota Surabaya II pada tahun 2021. Target yang dicanangkan pada *grand design* tersebut telah mampu dicapai. Sekarang Kantor Pertanahan Kota Surabaya II fokus untuk meningkatkan validasi dari setiap data yang ada baik teksual maupun spasial. Validasi data dilakukan secara menyeluruh dengan menyisir setiap dokumen yang ada baik dokumen spasial maupun teksual. Hal ini dilakukan untuk mencapai keakuratan data dan integrasi data yang baik antara data teksual dan spasial.

Validitas data teksual dan spasial pada Kelurahan Kedung Cowek telah mencapai 100%. Hal ini menandakan tingkat validitas yang tinggi berbanding lurus dengan kelengkapan dan ketepatan informasi yang diberikan pada kelurahan tersebut. Jenis data yang akan dilakukan analisis lanjutan untuk ditampilkan melalui *augmented reality* nanti dijelaskan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jumlah Data Bidang Tanah di Kelurahan Kedung Cowek

No	Data	Jumlah
1	Persil Bidang Tanah	1.850
2	K.1	337
3	K.2	0
4	K.3.1	888
5	K.3.2	0
6	K.3.3	0
7	K.3.4	625
8	Bidang Tanah Pertanian	175
9	Bidang Tanah Nonpertanian	1675

Sumber: Kantor Pertanahan Surabaya II (2021)

#### D. Perencanaan Aplikasi Dengan Sistem Augmented Reality Untuk Membangun Sistem Informasi Pertanahan

##### 1. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna yang peneliti lakukan bertujuan untuk memetakan siapa saja pengguna yang terlibat dalam sistem dan kebutuhan apa saja yang harus disiapkan untuk memenuhi kebutuhan pengguna tersebut. Analisis kebutuhan dilakukan melalui pengamatan di lapangan ketika menggunakan dan mengakses informasi pertanahan melalui *website* informasi publik milik Kementerian ATR/BPN yaitu [www.bhumi.atrbpn.go.id](http://www.bhumi.atrbpn.go.id).

Penemuan yang didapatkan oleh peneliti di lapangan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan adalah. Pengguna yang berasal dari kalangan masyarakat dengan kemampuan awam dibidang membaca peta sering mengalami disorientasi arah dalam membaca posisi bidang tanah di lapangan berdasarkan peta yang ditampilkan pada *website* tersebut, sehingga hal ini menyebabkan terkadang informasi yang disampaikan menjadi kurang tepat. Kondisi ini terjadi dikarenakan peta yang ditampilkan secara 2D akan cukup membuat sulit pengguna awam dalam menerjemahkannya ke dunia nyata.

Pada tahap awal pengembangan aplikasi peneliti tidak membuat hak akses untuk menggunakan aplikasi. Hal ini dikarenakan informasi yang akan peneliti tampilkan melalui aplikasi ini sama dengan informasi pada *website* [www.bhumi.atrbpn.go.id](http://www.bhumi.atrbpn.go.id) hanya saja cara menampilkannya berbeda yaitu melalui teknologi *augmented reality*.

##### 2. Pemilihan Penggunaan Sistem Pada Aplikasi

Aplikasi yang akan dirancang kali ini peneliti memilih untuk memanfaatkan teknologi *augmented reality*. Adapun teknologi *augmented reality* yang dipilih adalah *location-based service*, layanan ini mampu bereaksi secara aktif terhadap perubahan entitas posisi

pengguna. LBS digunakan sebagai fitur layanan untuk meletakkan objek 3D dalam yaitu informasi bidang tanah berdasarkan letak geografisnya yakni bujur dan lintang bidang tanah. Posisi geografis ini diperoleh dari data peta pendaftaran di kantor pertanahan. (Lengkong & Mekel, 2019).

Teknologi *augmented reality* berbasis *location-based services* cocok digunakan dalam membangun sistem informasi pertanahan dikarenakan data pertanahan berbasis keruangan yang memiliki posisi relatif sehingga pengguna akan dapat langsung mengaskes informasi dari kamera *smartphone* dan mengarahkan ke bidang tanah yang ingin diketahui informasinya dari lokasi pengguna berada.

### 3. Analisis Kebutuhan Pada Sistem

Spesifikasi minimum yang dibutuhkan sistem dalam mewujudkan kebutuhan pengguna aplikasi sistem informasi pertanahan menggunakan teknologi *augmented reality*, seperti Tabel 2:

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Keras Laptop

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	RAM	6.00 GB
2	<i>Processor</i>	Intel(R) Core™ i5-2450M CPU @2.50GHz (4 CPUs)
3	<i>Operating System</i>	Windows 7 64bit
4	<i>Hard Drive</i>	500 GB

Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah Laptop yang akan digunakan dalam hal pengolahan database, perancangan dan pembangunan aplikasi. Aplikasi yang telah dirancang dan dibangun akan dilakukan pengujian pada *smartphone* sebagai perangkat keras dengan spesifikasi minimum yang terdapat padat Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Keras *Smartphone*

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	RAM	4 GB
3	<i>Operating System</i>	Android Nougat 7.1 ( API 25 )
4	<i>Supportting System</i>	<i>ARcore Plugin</i> <i>Magnetic and GPS sensors.</i> <i>Gyroscope</i>

Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

Kebutuhan Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem operasi *Windows 7* pada laptop;

- b. Sistem operasi minimal *android Nougat (7.1)*.
- c. *ArcGIS 10.6* digunakan sebagai instrumen pengolah data titik koordinat pada peta pendaftaran;
- d. *Notepad ++* dan *VSCode* untuk pembuatan *script* dalam perancangan aplikasi;
- e. *MySQLDatabase* dan *XML Database*, digunakan dalam membangun *database* informasi.
- f. *Unity 3D* sebagai *software* untuk mendesain UML, merancang desain UI, dan mengelola secara penuh pembuatan aplikasi *augmented reality*.

#### 4. Informasi Yang Disajikan Pada Aplikasi

Informasi yang akan disajikan melalui aplikasi ini merupakan hasil olahan dari daftar nominatif PTSL, atribut *shapefile* hasil unduhan dari peta pendaftaran GeoKKP, dan data K1 sampai dengan K4 hasil entri PTSL. Semua data tersebut adalah data pada Kelurahan Kedung Cowek yang dijadikan lokasi penelitian oleh peneliti.

Pada dasarnya peneliti akan menampilkan informasi sama dengan informasi yang ditampilkan pada website *www.bhumi.atrbpn.go.id* yaitu Nomor Induk Bidang (NIB), jenis hak, penggunaan tanah, dan luas tanah. Alasan peneliti menampilkan informasi pada aplikasi sama dengan informasi yang disajikan pada website *www.bhumi.atrbpn.go.id* adalah karena informasi tersebut telah disajikan kepada masyarakat secara umum, hal ini berarti informasi yang disajikan telah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Berdasarkan syarat dan ketentuan yang terdapat pada laman *www.bhumi.atrbpn.go.id* terdapat acuan dalam menggunakan informasi yang ada pada laman tersebut (Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional, 2019) yaitu:

- a. Informasi yang ditampilkan pada hanya untuk tujuan informasi umum, dan tidak dimaksudkan untuk memberikan saran komersial, keuangan, atau hukum.
- b. Pengguna harus memiliki kemandirian, keterampilan, kepedulian dan penilaian sendiri dalam menggunakan informasi apabila terdapat ketidaksesuaian informasi dengan kebutuhan pribadi dan;
- c. Syarat utama dalam menggunakan informasi ini adalah pengguna harus mematuhi semua undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Peneliti juga akan halaman *disclaimer* tentang persetujuan penggunaan informasi pada aplikasi ini dikuti dari laman *www.bhumi.atrbpn.go.id* yang menyatakan yaitu:

*“Setiap informasi yang dikelola wali data dan ditampilkan pada BHUMI.atrbpn diberikan sebagaimana adanya dengan tetap memperhatikan ketentuan perlindungan informasi yang bersifat pribadi dan atau bersifat rahasia, serta dengan pengertian bahwa wali data tidak bertanggung jawab atau menjamin ketepatan waktu, keakuratan, atau kelengkapan informasi*

tersebut. Jika pengguna bermaksud mengandalkan informasi apa pun yang ditampilkan pada BHUMI.atrbpn, maka pengguna dapat mengajukan permohonan Pelayanan Informasi Publik Kementerian Agraria dan Tata Ruang”

Pengguna mengakui bahwa dalam menggunakan informasi tersebut berarti pengguna telah memberikan persetujuan terhadap syarat dan ketentuan ini.

## E. Perancangan Aplikasi Dengan Sistem *Augmented Reality* Untuk Membangun Sistem Informasi Pertanahan

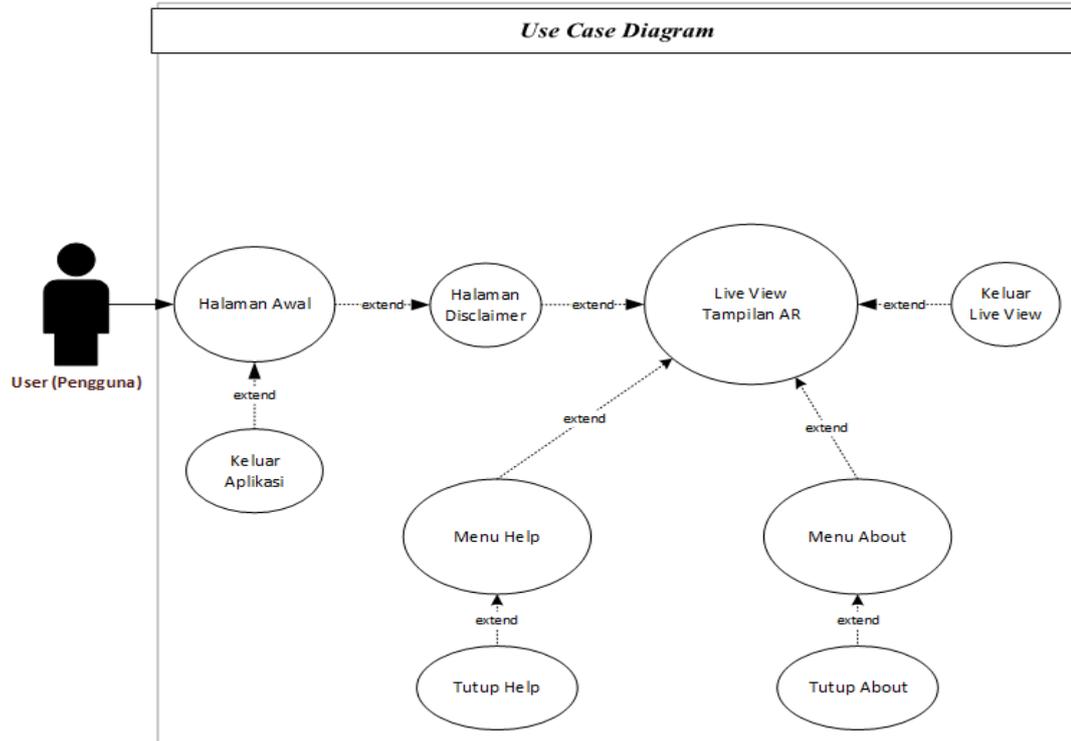
### 1. Perancangan Sistem dengan *Unified Modelling Language* (UML)

Pemodelan dengan menggunakan UML akan sangat membantu peneliti dalam merancang suatu aplikasi karena dapat menggambarkan secara keseluruhan fitur-fitur yang akan digunakan oleh pengguna nantinya dan *flowchart* sistem kerja dari aplikasi tersebut.

#### a) *Use Case* Diagram

*Use case* diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi yang dilakukan user dengan aplikasi (Lengkong & Mekel, 2019). Pada penelitian kali ini peneliti membagi *use case diagram* menjadi beberapa bagian dasar yang menggambarkan fungsi dari masing-masing *use case*.

Pada saat user membuka aplikasi akan muncul halaman *disclaimer* yang membutuhkan persetujuan pengguna. Halaman *disclaimer* berisi tentang kewenangan dalam penggunaan data dan informasi pertanahan dalam aplikasi tersebut yang apabila terdapat ketidaksesuaian data maka dapat melakukan klarifikasi ke Kementerian ATR/BPN. Pernyataan yang ada pada halaman *disclaimer* tersebut sama dengan *disclaimer* yang terdapat pada *website Bhumi.atrbpn.go.id*. Setelah memberikan persetujuan maka tampilan *live view* akan terbuka melalui kamera sehingga ketika *user* mengarahkan kamera ke arah bidang tanah yang berada sekitar pengguna akan muncul objek 3D mengenai informasi bidang tanah tersebut. Terdapat menu *about* yang berisi tentang informasi aplikasi dan *exit* untuk keluar dari aplikasi serta menu *help* yang berisi cara penggunaan aplikasi. Pada halaman utama *user* langsung dapat menggunakan aplikasi, kemudian pada *use case* halaman utama terdapat *extend* dari, *usecase help*, *use case about* dan *use case exit application*.



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi  
 Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

Deskripsi dari masing-masing *use case* selanjutnya akan dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Deskripsi Fungsionalitas Use Case Aplikasi

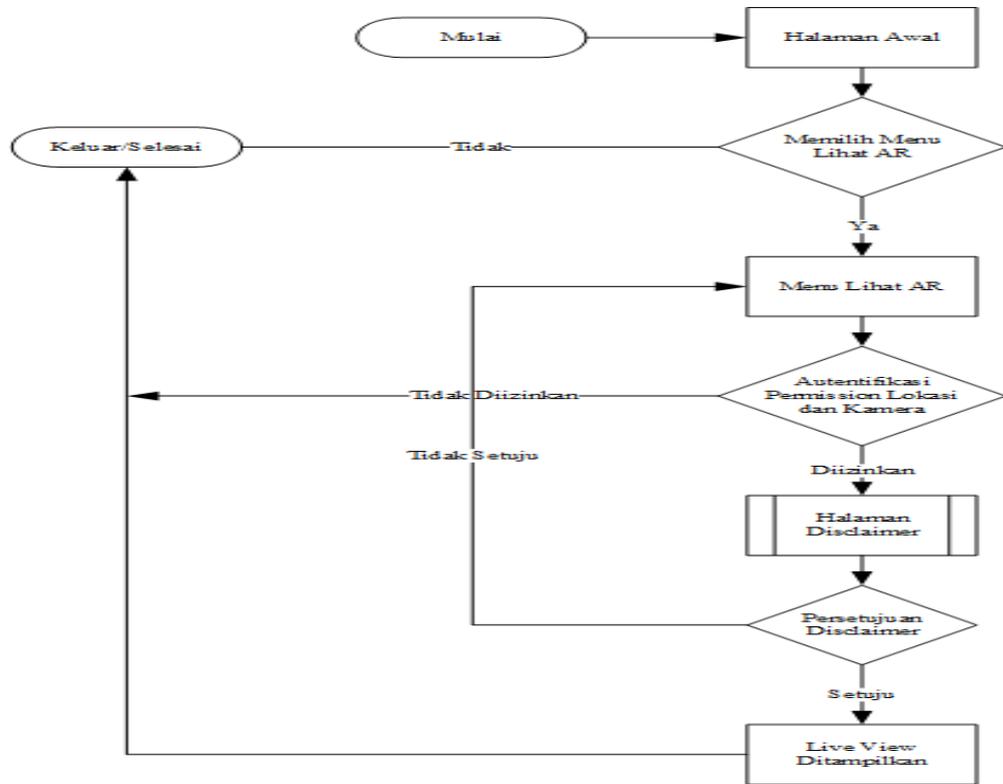
No	Nama use case	Deskripsi
1	Use Case Halaman Utama	Fungsionalitas yang dapat menampilkan menu awal dari <i>interface</i> aplikasi yang memiliki <i>text</i> , dan <i>image</i> yang di munculkan bersamaan dengan <i>live view</i> yang berasal dari kamera <i>smartphone</i>
2	Use Case Disclaimer	Fungsionalitas yang menampilkan keterangan mengenai persetujuan dalam penggunaan data pertanian yang ada di dalam aplikasi
3	Use Case Help	Fungsionalitas yang menampilkan bagaimana cara menggunakan aplikasi
4	Use Case About	Fungsionalitas yang menampilkan informasi tentang aplikasi

Sumber: Olahan Data Peneliti (2021)

b) *Flowchart* Diagram

Desain pengembangan aplikasi ini akan dijelaskan melalui diagram alir atau *flowchart*. *Flowchart* pada penelitian ini digunakan untuk menjelaskan urutan proses

kerja dari aplikasi *augmented reality* untuk menampilkan informasi pertanahan pada bidang tanah. Proses kerja aplikasi ini dijelaskan pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Diagram Alir Proses Kerja Aplikasi  
 Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

## 2. Perancangan Struktur Dan Tabel Basis Data (*Database*)

Basis data dibuat melalui *localhost/phpmyadmin* yang selanjutnya data tabel tersebut akan diunggah ke dalam *web hosting*. Penyimpanan data hanya membutuhkan satu buah tabel, yaitu tabel *data\_GisAR* untuk menyimpan data informasi bidang tanah. Struktur tabel *data\_GisAR* pada basis data terdiri atas kolom- kolom seperti pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 5. Rancangan Basis Data Aplikasi

No	Kolom	Type Data	Lebar
1	id	INT	5
2	Nama	Varchar	255
3	NIB	Varchar	20
4	Jenis_hak	Varchar	20
5	Penggunaan	Varchar	255
7	Luas	Varchar	10
8	Lat	Double	
9	Lng	Double	

Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

### 3. Perancangan Desain *User Interface*

Desain *user interface* aplikasi yang dirancang berdasarkan *use case* diagram dijelaskan detail di bawah ini:



Gambar 4. Desain *User Interface* Aplikasi  
Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

### 4. Implementasi Sistem Aplikasi *Augmented Reality* Pada Perangkat Keras

Proses perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya akan dilanjutkan dengan pengimplementasian aplikasi hasil rancangan tersebut pada perangkat keras. Pengimplentasian dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi *Unity 3D* untuk mengelola tampilan objek 3D *augmented reality*, *visul studio code 2020* untuk mengelola pengkodean *script* dan aplikasi *browser* untuk mengelola *database* dan *hosting database*.

#### a) Spesifikasi Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan oleh peneliti kali ini adalah perangkat komputer dan *smartphone android*.

- 1) Komputer untuk pengkodean aplikasi; (i) RAM 6 GB; (ii) Intel(R) Core™ i5-2450M CPU @2.50GHz (4 CPUs); (iii) *Hardisk Internal* 500 GB; (iv) *Operating System windows 7* 64-bit.

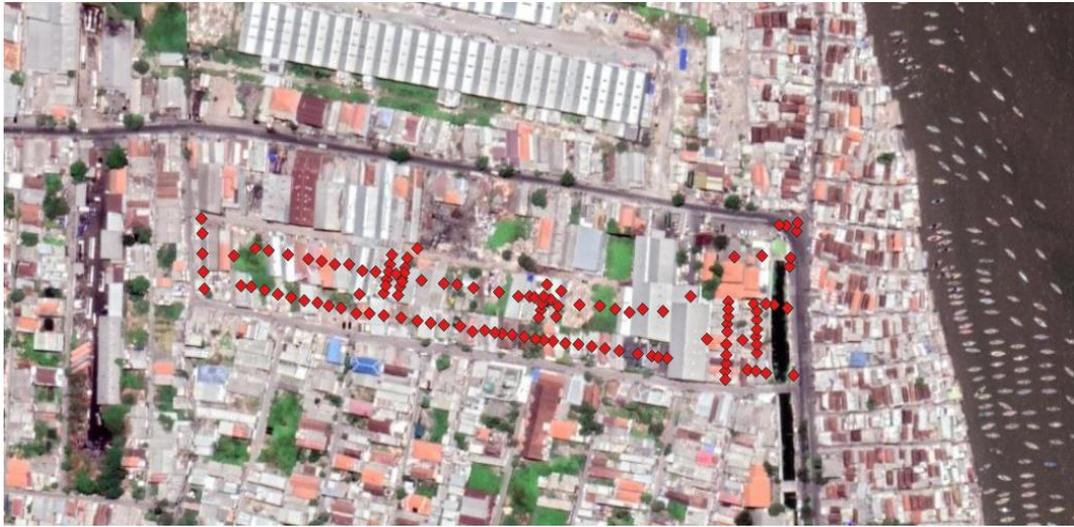
- 2) *Server*: Server yang digunakan oleh peneliti adalah server dari jasa pihak ketiga sehingga semua *database* di simpan dan dikelola secara *cloud computing services*.
  - i. *Penyedia Server* : *Mithrandir*
  - ii. *Operating System* : *Linux*
  - iii. *Server Location* : *Singapore*
  - iv. *Cloud Space* : *2 GB*
- 3) *Smartphone*: (i) RAM 4 GB; (ii) *Operating System Android Nougat 7.1 (API 25)*; (iii) *Smartphone* dengan *Sensor Magnetic, Receiver GPS, dan Gyroscope*; (iv) *Internal Hardisk 64 GB*.

#### **F. Pengujian Aplikasi Dengan Metode *Black Box Testing***

Pada penelitian ini, pengujian *blackbox* dilakukan oleh tim penguji yang telah dipilih peneliti untuk melakukan uji coba fungsionalitas aplikasi. Para penguji tersebut peneliti pilih berdasarkan kemampuan yang dimiliki dan cukup mampu untuk melakukan penilaian apakah semua fitur sesuai fungsi yang telah dirancang sebelumnya. Para tim penguji yang dipilih merupakan para pegawai yang ada di lingkungan Kantor Pertanahan Kota Surabaya II dari bagian Seksi Survei Pengukuran dan Pemetaan. Hal ini dilakukan karena para pegawai di seksi survei pengukuran dan pemetaan sudah memiliki cukup pengalaman dan kemampuan untuk menguji fungsionalitas dalam bidang pemetaan, sehingga peran aplikasi ini sebagai sarana untuk menyajikan informasi pertanahan yang akan digunakan pengguna dari kalangan umum nantinya dapat berjalan dengan baik.

Pengujian aplikasi berbasis *android* dilakukan menggunakan *smartphone*. Peneliti telah memastikan masing-masing *smartphone* memiliki spesifikasi yang kompatibel terhadap aplikasi yang dirancang. Jaringan *internet* yang tersedia juga sudah dipastikan 4G sehingga diharapkan pada saat pengujian aplikasi tidak terdapat hambatan ketika melakukan pengunduhan data dari *cloud database*. Pengujian secara garis dilakukan dengan membagi bidang tanah menjadi dua kelompok besar yaitu, bidang tanah pertanian dan bidang tanah non pertanian. Lokasi pengujian aplikasi berada di kelurahan Kedung Cowek, Kecamatan Bulak, Kota Surabaya. Adapun pembagian jumlah dan persebaran titik untuk melakukan uji coba aplikasi adalah sebanyak 25 titik untuk bidang tanah pertanian dan 124 titik untuk bidang tanah non pertanian. Alasan peneliti mengapa hanya melakukan uji coba pada sebagian data saja tidak secara keseluruhan adalah keterbatasan *server* yang dimiliki dan perbedaan kemampuan minimal dari setiap *smartphone* yang digunakan untuk melakukan *load* data secara keseluruhan. Aplikasi ini juga merupakan sebuah *prototyping* yang masih berada di tahap awal sekali sehingga terdapat keterbatasan peneliti dalam

mengelola sebuah *database* dalam jumlah yang cukup besar. Persebaran titik tersebut dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 5. Persebaran Titik Informasi Pengujian Aplikasi Bidang Tanah Non Pertanian  
Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

Titik yang tersebar di dalam Gambar 5 adalah titik yang berada di wilayah pemukiman atau wilayah non pertanian. Persebaran titik dalam pengujian awal yang dipilih oleh peneliti adalah lurus mengikuti arah jalan poros pemukiman. Hal ini dikarenakan agar pengujian informasi tahap awal dapat dilakukan lebih mudah. Untuk Gambar 6 adalah persebaran titik pada wilayah pertanian yang di ambil secara menyebar dengan penggunaan tanah berupa persawahan masyarakat. Pemilihan penggunaan pertanian berupa persawahan dikarenakan agar pengujian tahap awal dalam menyajikan informasi lewat *Augmented Reality* berjalan lebih mudah.



Gambar 6. Persebaran Titik Informasi Pengujian Aplikasi Bidang Tanah Pertanian  
Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

Hasil uji oleh tim penguji akan diklasifikasikan menjadi dua pilihan jawaban, yakni: berfungsi dengan baik dan tidak berfungsi. Terhadap masing-masing hasil uji dilakukan penghitungan jawaban rata-rata tester berdasarkan lokasi pengujian. Selanjutnya hasil pengujian ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Pengujian *Black Box* Pada Fungsionalitas Pada Aplikasi

No	Proses yang diuji	Fungsionalitas	
		Berfungsi dengan baik	Tidak berfungsi dengan baik
1	Saat aplikasi dibuka akan muncul halaman awal	√	
2	Saat tombol "Lihat AR" di klik akan membuka halaman <i>Live View</i>	√	
3	Menampilkan halaman <i>disclaimer</i>	√	
4	Halaman <i>Live View</i> menampilkan informasi bidang tanah berupa Label POI yang dapat terlihat pada radius tertentu.	√	
5	Informasi bidang tanah ditampilkan dalam objek 3D diatas bidang tanah dalam bentuk label POI ( <i>Point Of Interest</i> )	√	
6	Posisi POI tepat berada di dalam bidang tanah	√	
7	Informasi bidang tanah yang ditampilkan adalah berupa NIB, Status Hak, dan Penggunaan.	√	
8	Posisi Relatif POI didalam bidang tanah tidak berubah ketika pengguna menggerakkan <i>smartphone</i> , baik mendekat maupun menjauhi bidang tanah.	√	
9	Ukuran Dimensi POI berubah mengikuti jarak pengguna terhadap bidang tanah, semakin membesar apabila didekati dan sebaliknya.	√	
10	Muncul menu <i>Help</i> saat diklik <i>icon</i> (?)	√	
11	Menu <i>Help</i> ditutup dengan menekan tombol tutup	√	
12	Muncul menu <i>About</i> saat diklik <i>icon</i> (i)	√	
13	Menu <i>About</i> ditutup dengan menekan tombol tutup	√	
14	Menutup aplikasi dengan klik tombol keluar	√	

Sumber: Olahan Data Primer Peneliti (2021)

## F. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dibuat maka hasil kesimpulannya adalah sebagai berikut: *Pertama*, hasil pembangunan aplikasi informasi pertanahan menggunakan teknologi *augmented reality* dilakukan melalui beberapa tahapan yakni: a) Perencanaan dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pengguna sehingga dipilih teknologi *augmented reality* berbasis *Location Based Service*, sehingga informasi pertanahan dapat ditampilkan

secara 3D pada dunia nyata; b) Perancangan aplikasi menggunakan permodelan UML yang menggunakan *Use Case Diagram* dan *Flowchart Diagram*. Desain aplikasi menggunakan Unity 3D dengan pengolahan database memakai *MySQL Database*; c) Implementasi pengujian aplikasi dilakukan pada smartphone dengan spesifikasi *Android Nougat 7.1*, RAM 4 GB, memiliki *sensor magnetic*, *receiver GPS* dan *Gyroscope* serta memiliki jaringan internet 4G yang stabil; d) Pengujian aplikasi menggunakan metode *Blackbox Testing* yang dilakukan oleh tim uji dari pegawai seksi pengukuran dan pemetaan Kantor Pertanahan Kota Surabaya II. *Kedua*, hasil pengujian fungsionalitas dari masing-masing fitur pada aplikasi adalah semua fitur dapat berfungsi dengan baik.

### **Rekomendasi**

Hasil dari perancangan sistem aplikasi informasi pertanahan menggunakan teknologi *augmented reality* masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, diperlukan peningkatan kinerja dari sistem aplikasi yang telah dirancang tersebut. Peningkatan yang diusulkan merupakan pemikiran peneliti dikombinasikan dengan saran perbaikan dari pengguna melalui jawaban yang diberikan pada saat pengisian kuesioner ketika melakukan uji aplikasi. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Informasi tambahan dapat diberikan lebih detail ketika label POI di klik sehingga dapat menampilkan informasi tambahan seperti jarak menuju titik tersebut dan informasi yang layak ditampilkan sesuai peraturan publikasi informasi yang ada.
2. Sebaiknya dapat ditambahkan persebaran point secara 2D terlebih dahulu dengan menggunakan *basemaps GoogleMaps* dengan menimbulkan marker yang memiliki label pada *GoogleMaps* sehingga hal ini akan lebih mempermudah pengidentifikasian di lapangan.

Aplikasi ini sudah cukup baik untuk digunakan oleh masyarakat yang masih awam dibidang membaca peta, namun sebaiknya jumlah label POI yang ditampilkan disekitar pengguna jangan terlalu banyak sehingga akan menyulitkan untuk melakukan identifikasi lebih detail melalui kamera *smartphone*. Serta akan lebih mudah penggunaannya apabila disertai dengan video singkat tutorial cara penggunaan aplikasi ini secara lebih detail

### **Daftar Pustaka**

Aditama, N. A. P., Subiyanto, S., & Amarrohman, F. J. (2020). Uji Kualitas Peta Pendaftaran Tanah Pada Sistem Geokp Di Desa Bolo, Kecamatan Wonosegoro, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2), 11–20.

- Annugerah, A., Astuti, I. F., & Kridalaksana, A. H. (2016). Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Toko Oleh-Oleh Khas Samarinda. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 11(2), 43. <https://doi.org/10.30872/jim.v11i2.213>
- Hardiansyah, F. F., Setiowati, Y., Kom, S., Fathoni, K., Kom, S., & Belakang, L. (2012). *Augmented Reality Untuk Mengetahui Fasilitas Umum Berbasis Android*. 1–9.
- Haryani, P., Industri, F. T., Informatika, J. T., Triyono, J., Industri, F. T., & Informatika, J. T. (2017). *Augmented Reality ( AR ) Sebagai Teknologi Interaktif*. 8(2), 807–812.
- Indah, T., & Hariyanti, P. (2018). Implementasi Kebijakan Keterbukaan Informasi Publik pada Dinas Kominfo Kota Tasikmalaya. *Jurnal Komunikasi*, 12(2), 127–140. <https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol12.iss2.art3>
- Daeng, I. T. M., Mewengkang, N. N., & Kalesaran, E. R. (2017). Penggunaan smartphone dalam menunjang aktivitas perkuliahan oleh mahasiswa fispol unsrat manado. *Acta Diurna Komunikasi*, 6(1), 6(1), 1–15.
- Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. (2019). *Sekilas BHUMI.atrbpn*. <https://bhumi.atrbpn.go.id/about.html#terms>
- Lengkong, O., & Mekel, D. (2019). Implementasi Augmented Reality dengan memanfaatkan Location Based Service pada Aplikasi Pengenalan Gedung Universitas Klabat Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 8(1), 89–99.
- Mustofa, F. C., Aditya, T., & Sutanta, H. (2018). Sistem Informasi Pertanahan Partisipatif untuk Pemetaan Bidang Tanah: Sebuah Tinjauan Pustaka Komprehensif. *Majalah Ilmiah Globe*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.24895/mig.2018.20-1.702>
- Permana, I., Nurhayati, O. D., & Martono, K. T. (2015). Location Based Service sebagai Penunjuk Lokasi Hotel di Kota Semarang Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(4), 461.
- Rodriguez, J., & Huang, C.-Y. (2017). An Emerging Study in Augmented Reality & Geographical Information System. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 9(6), 477–450. <https://doi.org/10.7763/ijcte.2017.v9.1184>
- Suhandra, W., Purwandari, E. P., & Efendi, R. (2018). Implementasi Markerless Augmented Reality Location Based Dalam Pencarian Lokasi Wisata Di Kota Bengkulu. In *Jurnal Rekursif* (Vol. 6, Issue 2, pp. 43–50).
- Vitono, H., Nasution, H., & Anra, H. (2016). Implementasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Koleksi Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Kalimantan Barat). *Universitas Tanjungpura Pontianak*, 4(2), 239–245.