

# PEMETAAN LOKASI TANAMAN KEBUN RAYA CIBODAS BERBASIS ANDROID

Lita Karlitasari<sup>1</sup>, Ismanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan

<sup>2</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Jln. Pakuan, PO. BOX 452, Ciheuleut, Bogor 16143, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>[lita.karlitasari@unpak.ac.id](mailto:lita.karlitasari@unpak.ac.id), <sup>2</sup>[ismanto0263@gmail.com](mailto:ismanto0263@gmail.com)

## ABSTRAK

Kebun Raya Cibodas saat ini memiliki 8 koleksi tanaman dengan 2.040 jenis, dan 11.746 spesimen. Dengan luas yang mencapai 84,99 hektar dan banyaknya tanaman di Kebun Raya Cibodas, seringkali pengunjung maupun peneliti kesulitan menemukan lokasi tanaman yang ada, begitu juga informasi yang terkait dengan tanaman-tanaman, seperti nama latin, nama lokal, spesies, genus, familia, ordo, classis, sub divisio, dan divisio, serta bentuk tanaman baik tampak keseluruhan, bunga, batang, daun, dan buah. Untuk itu dibutuhkan dibutuhkan rute dan jarak yang paling minimum (terkecil) dalam mencapai lokasi tanaman tersebut. terdekat dan tercepat manakah yang bisa ditempuh. Tujuan penelitian adalah melakukan pemetaan lokasi tanaman Kebun Raya Cibodas berbasis Android. Ada pun tahapan metode penelitian yang dilakukan adalah : 1) Penentuan titik koordinat tanaman, 2) Melengkapi dengan informasi terkait jenis tanaman (nama latin, family, dll), 3) Pembuatan rute perjalanan dengan menggunakan Algoritma Floyd Warshall, 4) Pembuatan Augmented Reality (AR). Produk Luaran yang akan dihasilkan adalah Teknologi Tepat Guna, dimana pengunjung dan peneliti dapat dengan cepat mengetahui lokasi tanaman, kemudian ditunjukkan rute terdekat ke lokasi tersebut, serta dapat menampilkan informasi terkait tanaman yang diinginkan.

**Kata Kunci :** Algoritma Floyd-Warshall, Augmented Reality, Rute, Tanaman

## ABSTRACT

*Cibodas Botanical Garden currently has 8 plant collections with 2,040 species, and 11,746 specimens. With an area of 84.99 hectares and the number of plants in the Cibodas Botanical Garden, visitors and researchers often find it difficult to find the location of existing plants, as well as information related to plants, such as Latin names, local names, species, genus, family, order, classis, sub division, and divisio, as well as the shape of the plant, both visible as a whole, flowers, stems, leaves and fruit. For that we need a route and the minimum distance (smallest) to reach the location of the plant. closest and fastest which can be reached. The research objective was to map the location of the Cibodas Botanical Gardens based on Android. There are also stages of the research method being carried out, namely: 1) Determination of plant coordinate points, 2) Complete with information related to plant types (latin name, family, etc.), 3) Making travel routes using the Floyd Warshall Algorithm, 4) Making Augmented Reality (AR). The output product to be produced is Appropriate Technology, where visitors and researchers can quickly find out the location of the plant, then show the closest route to that location, and can display information related to the desired plant.*

**Keywords**—Floyd-Warshall Algorithm, Augmented Reality, Route, Plant

## 1. PENDAHULUAN

Kebun Raya Cibodas merupakan Unit Pelaksana Teknis Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas di bawah Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor dalam kedeputan Ilmu Pengetahuan Hayati Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Lokasi Kebun Raya Cibodas – LIPI berada di kaki Gunung Gede dan Gunung Pangrango pada ketinggian kurang lebih 1.300 s.d. 1.325 meter di atas permukaan laut dengan luas 84,99 hektar. Temperatur rata-rata 20,06°C, kelembaban 80,82 % dan rata-rata curah hujan 2.950 mm per tahun. Kebun Raya Cibodas merupakan tempat yang nyaman untuk beristirahat sambil menikmati keindahan berbagai jenis tumbuhan yang berasal dari Indonesia dan negara-negara lain. Kebun Raya Cibodas berjarak  $\pm$  100 KM dari Jakarta dan  $\pm$  80 KM dari Bandung. Dengan area seluas itu, Kebun Raya Cibodas memiliki 8 koleksi tanaman, dengan jumlah 2040 jenis tanama, dan 11.746 spesimen.

Tjitrosoepomo (1998) menyatakan dalam Taksonomi tumbuhan terdapat tingkatan klasifikasi yang disebut dengan TAKSON. Tingkatan Takson yang diketahui dalam ilmu klasifikasi terdapat 25 tingkatan. Dan untuk mempermudah pemahaman dan penghapalan hanya 7 tingkatan takson yang sering digunakan, seperti *species*, *genus*, *familia*, *ordo*, *classis*, *sub divisio*, dan *divisio* [1]. Kebun Raya Cibodas pernah merilis buku yang berjudul *List of Living Plants Collection in Cibodas Botanic Gardens*, yang berisi koleksi tanaman di Kebun Raya Cibodas, sehingga dapat menjadi panduan untuk bagi peneliti maupun mahasiswa dalam melakukan penelitian [2]. Pada penelitian sebelumnya, tahun 2013, telah dilakukan pengembangan kamus digital taksonomi tumbuhan dalam bentuk flip book sebagai media pembelajaran, yang berisi koleksi tanaman yang dibagi dalam kelompok-kelompok, seperti *angiospermae* (monokotil), *angiospermae* (dikotil), *gymnospermae*, *pterydophyta*, dengan jumlah 84 famili dan 297 spesies [3]

Penggunaan Android sudah banyak digunakan, karena dapat memudahkan orang untuk mengakses informasi di mana saja berada, dengan segala kemudahannya. Untuk itu bagi masyarakat maupun mahasiswa akan sangat membantu ketika mereka membutuhkan informasi dalam satu gengaman saja. Sehingga kemudian dilakukan pengembangan kamus digital taksonomi tumbuhan berbasis Android pada tahun 2014 [4].

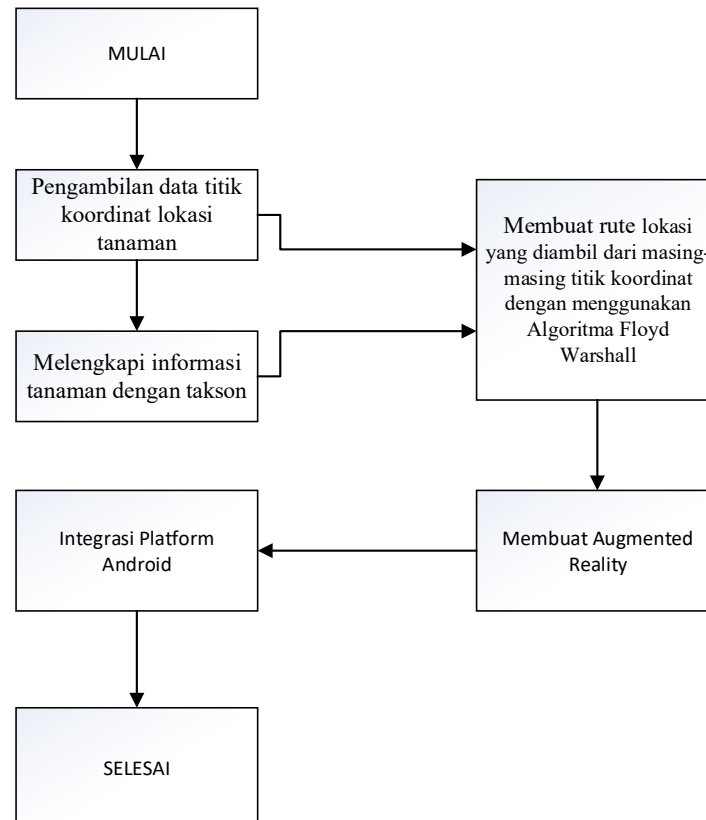
Akan tetapi dikarenakan foto yang ada masih bersifat statis, maka terkadang ketika ingin melakukan pembesaran, seringkali gambar menjadi pecah apalagi buram. Penggunaan Visualisasi dalam bentuk 3 Dimensi akan lebih mudah bagi pengguna untuk melihat sebuah obyek seolah-olah nyata. Sehingga, penelitian pun mulai dikembangkan dengan menggunakan visualisasi 3 Dimensi, seperti pada penelitian Visualisasi 3 Dimensi terhadap Tanaman Obat Indonesia berbasis Android [5] dan Penerapan Visualisasi 3 Dimensi terhadap Tanaman Air yang juga berbasis Android pada Mahasiswa Biologi [6].

Sementara itu, dengan kondisi Kebun Raya Cibodas yang cukup luas, masyarakat, peneliti, dan mahasiswa yang akan mengunjunginya untuk melihat beraneka jenis koleksi tanaman di dalamnya, tidak cukup untuk menyusurnya dalam waktu sehari. Terkadang ada tanaman yang cukup menarik untuk dinikmati maupun diteliti, tapi ada juga tanaman yang memang sudah umum kita jumpai di tempat lain, sehingga boleh jadi akan terasa membuang waktu ketika kita menemukannya.

Terkait dengan hal tersebut, sebuah penelitian yang menerapkan Algoritma Floyd Warshall dalam menentukan rute dan jarak terdekat berdasarkan titik lokasi tanaman yang tepat telah dilakukan sebelumnya [7].

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan pada Penelitian adalah (1) pengambilan data titik koordinat lokasi tanaman, (2) melengkapi informasi tanaman dengan takson, diantaranya nama latin, family, serta foto tanaman dari berbagai sisi, (3) membuat rute lokasi yang diambil dari masing-masing titik koordinat dengan menggunakan Algoritma Floyd Warshall, (4) membuat *Augmented Reality*, (5) mengintegrasikan dengan *platform* Android. Seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.1. Pengambilan Titik Koordinat

Penelitian diawali dengan mengambil titik koordinat lokasi tanaman di hamper seluruh area lokasi Kebun Raya Cibodas. Terdapat 50 lokasi titik koordinat lokasi tanaman. Untuk pengambilan titik koordinat menggunakan alat GPS. Saat pengambilan titik koordinat lokasi tanaman pun, dilakukan pengambilan foto tanaman sebagai bukti bahwa benar lokasi tanaman yang diambil. Dari hasil pengambilan data di lapangan maka dihasilkan titik lokasi seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Daftar Titik Koordinat Tanaman

OID	Name	LabelID	X	Y
1	Blok Paku	1	107,00599231400	-6,74296795900
2	Blok Talas (araceae)	2	107,00603975100	-6,74323890600
3	Encephalartos corridus	3	107,00621141000	-6,74303796000
4	Rhododendron phoeniceum	4	107,00636850900	-6,74343700900
5	Vaccinium lucidium mid	5	107,00651842600	-6,74350771800
6	camellia japonica akasigata	6	107,00659523700	-6,74349146000
7	canairidica	7	107,00653066400	-6,74364836400
8	Rosasinensis	8	107,00669263600	-6,74353749100
9	cactaceae	9	107,00631580000	-6,74393350200
10	anggrek	10	107,00597598100	-6,74385071400
11	kesemek	11	107,00598859000	-6,74362889000
12	aloe	12	107,00619894200	-6,74339410700
13	kelompok kantil, magnoliaceae	13	107,00694337700	-6,74340979500
14	kecubung	14	107,00701657800	-6,74327811200
15	taksus	15	107,00716488800	-6,74321486200
16	damar (agathis borneensis)	16	107,00735812800	-6,74325250600
17	kelompok cupresuss	17	107,00764054200	-6,74311393300
18	eucalyptus	18	107,00812546500	-6,74238756600
19	kelompok agave	19	107,00659751200	-6,74300452400
20	kelompok palem	20	107,00600711800	-6,74023493300
21	kecubung (bruchmansia candida) sol	21	107,00571320400	-6,74016767700
22	casuarina	22	107,00630903500	-6,73805818600
23	pachira	23	107,00622793600	-6,73811051800
24	Mussaenda frondosa	24	107,00601734000	-6,73813124800
25	Cinnamomum (Kayu Manis)	25	107,00651414300	-6,73802653100
26	macadamia	26	107,00663802200	-6,73807088800
27	pinus	27	107,00685723800	-6,73815971600
28	castanopsis	28	107,00791430200	-6,73695152100
29	callistemon citrinus	29	107,00808924400	-6,73715657100
30	melaleuca decora	30	107,00828669900	-6,73701243000
31	saurauia	31	107,00907687100	-6,73700274400
32	Neonaclea	32	107,00953871400	-6,73724058700
33	Beleketebe	33	107,00931886200	-6,73751504600
34	Calliandra	34	107,00982723500	-6,73748620300
35	Bougen vile	35	107,00949052100	-6,73800164700
36	Rumfalsia fauciflora sol (melati)	36	107,00944085600	-6,73803397500
37	prunus (sakura)	37	107,00921088700	-6,73869883500
38	Alnus japonica	38	107,01140205300	-6,73892607000
39	Meliace	39	107,01164458300	-6,73889539900
40	Mengkudu	40	107,01162515600	-6,73843000000
41	Mahkota dewa	41	107,01166338000	-6,73843421700
42	Tabat barito	42	107,01166269400	-6,73843422000
43	Kumis kucing	43	107,01168526400	-6,73841697500
44	kelompok tanaman obat	44	107,01174934400	-6,73832133900
45	Erythrina cristagali (dadap)	45	107,01177327700	-6,74011901800
46	Alfia excelsa (rasamala)	46	107,01153378200	-6,74011203200
47	Rhodoleya championi	47	107,01141154900	-6,74035772200
48	Alstonia scholaris (Kulay pandak)	48	107,01032852500	-6,73995511500
49	Ixora (soka)	49	107,00583258900	-6,73989343700
50	Kelompok bamboosa	50	107,00725630200	-6,74091659500

Setelah pengambilan titik koordinat, maka dilengkapi dengan informasi tambahan tanaman tersebut, seperti *nama latin*, *nama lokal*, *spesies*, *genus*, *familia*, *ordo*, *classis*, *sub divisio*, dan *divisio*, serta bentuk tanaman baik tampak keseluruhan, bunga, batang, daun, dan buah.

## 2.2. Algoritma Floyd-Warshall

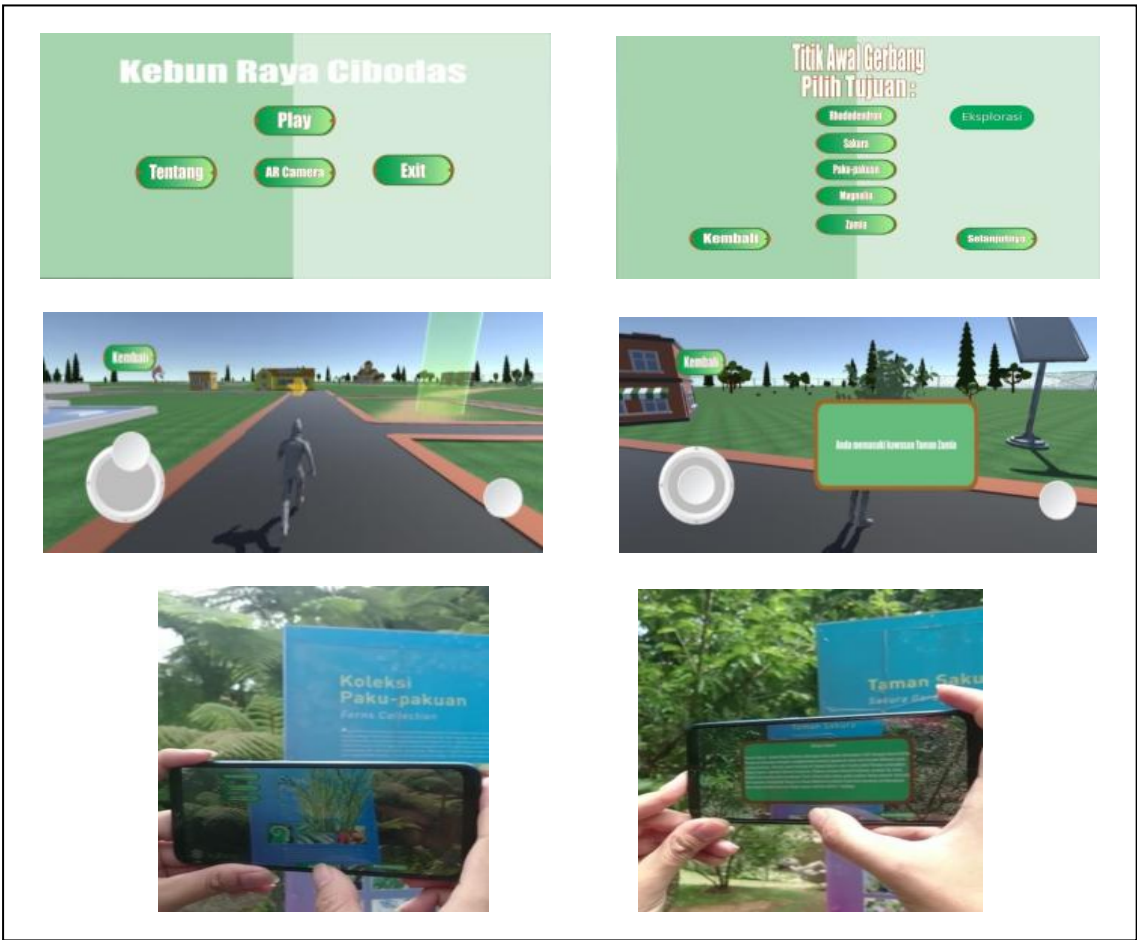
Selanjutnya dilakukann pembuatan rute lokasi tanaman berdasarkan titik koordinat lokasi tanaman dengan menggunakan Algoritma *Floyd-Warshall*. Dimulai dengan membuat rute-rute terdekat dari setiap titik awal sampai titik tujuan, kemudian membuat perhitungan keseluruhan data untuk mencari beberapa rute terdekat dengan titik awal. Setelah itu dilakukan pengelompokan rute dari awal sampe ke tujuan, serta menjumlahkan jarak dan waktu, dan terakhir memilih hasil data dengan jumlah jarak terpendek, waktu terdekat, serta banyak jalur. [8], seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Jarak antar lokasi

Dari, Ke	1	2	3	4	5	6
1	0	720m	1,65km	8	8	2,81km
2	720m	0	610m	8	2,07km	8
3	1,65km	610m	0	3,27km	3,30km	2,66km
4	8	8	3,27	0	20m	30m
5	8	2,07km	3,30km	20m	0	8
6	2,81	8	2,66km	30m	8	0

Terakhir dibuatkan diagram menyerupai graf, yang menampilkan rute dengan label jarak, seperti pada Gambar 2.





Gambar 4. Aplikasi Pemetaan Lokasi Tanaman Kebun Raya Cibodas

Selanjutnya dilakukan beberapa uji coba validasi, untuk menentukan apakah dari suatu lokasi ke lokasi berikutnya betul-betul mengarahkan pada rute terdekat dan tercepat, seperti pada Tabel 3 .




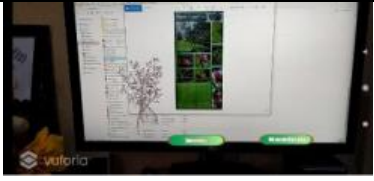


Tabel 3. Uji Coba Validasi

Rute	Rute Terpendek	Bukan Ruterpendek
Gerbang-Taman Sakura		

Kemudian dilakukan uji coba rotasi untuk melihat bagaimana AR yang ditunjukkan bisa memperlihatkan visualisasi dengan kesesuaian gambar aslinya, seperti pada Tabel 4.



**Tabel 4.** Uji Coba Rotasi

No	Obyek	Rotasi 90°	Rotasi 180°
1.	Taman Paku-pakuan		
2.	Taman Magnolia		
3.	Taman Zamia		

Dan terakhir dilakukan uji coba spesifikasi pada *handphone* dengan spesifikasi Android, untuk menentukan batas minimal standarisasi, aplikasi dapat dijalankan, seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Uji Coba Spesifikasi Android

No.	Handphone	Spesifikasi	Keterangan
1	Samsung Galaxy A71	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Screen:</b> 6.7-inch Super AMOLED, 20:9, FHD+ (1080x2400px), 393ppi.</li> <li>• <b>Chipset:</b> Snapdragon 730: octa-core CPU (2x2.2 GHz Kryo 470 Gold &amp; 6x1.8 GHz Kryo 470 Silver), Adreno 618 GPU.</li> <li>• <b>Memory:</b> 6/128GB or 8/128GB versions, UFS 2.1; dedicated microSD slot for up to 1TB expansion.</li> <li>• <b>OS:</b> Android 10; Samsung One UI 2.0.</li> <li>• <b>Battery:</b> 4,500mAh, 25W charging.</li> </ul>	Berjalan sangat baik dan lancar, tanpa ada kendala.
2	Samsung Galaxy S9+ specs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Display:</b> 6.2" Super AMOLED 'Infinity Display', 2,960x1440px resolution, 18.5:9 (2.06:1) aspect ratio, 529ppi; HDR10 compliant (no Dolby Vision).</li> <li>• <b>OS/Software:</b> Android 8.0 Oreo; Samsung Experience 9.0; Bixby virtual assistant; Smart Connect, Smart Connect Home</li> <li>• <b>Chipsets:</b> <b>Qualcomm Snapdragon 845:</b> octa-core CPU (4x2.7GHz Kryo 385 Gold &amp; 4x1.7GHz Kryo 385 Silver), Adreno 630 GPU. <b>Exynos 9810:</b> octa-core CPU (4x3rd-gen Mongoose 2.7GHz + 4xCortex-A55 1.8GHz), Mali-G72 MP18 GPU.</li> <li>• <b>Memory:</b> 6GB of RAM; 64/128/256GB of storage; microSD slot for cards up to 400GB.</li> <li>• <b>Battery:</b> 3,500mAh Li-Po (sealed); Adaptive Fast Charging (same as S7/S8); QuickCharge 2.0 support; WPC (Qi)&amp;PMA wireless charging.</li> </ul>	Berjalan sangat baik dan lancar, tanpa ada kendala.

No.	Handphone	Spesifikasi	Keterangan
3	Samsung Galaxy Tab 10.1 P7510	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Screen:</b> 10.1 inches, 295.8 cm2 (~65.7% screen-to-body ratio), Corning Gorilla Glass, 800 x 1280 pixels, 16:10 ratio (~149 ppi density)</li> <li>• <b>Chipset:</b> Nvidia Tegra 2 T20, Dual-core 1.0 GHz Cortex-A9, ULP GeForce.</li> <li>• <b>Memory:</b> 16GB 1GB RAM.</li> <li>• <b>OS:</b> Android 3.0 (Honeycomb), upgradable to 4.0 (Ice Cream Sandwich), TouchWiz UX UI.</li> <li>• <b>Battery:</b> Non-removable Li-Po 7000 mAh battery.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berjalan Cukup Baik</li> <li>• Kurang Responsif untuk grafis 3D</li> </ul>

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan sampai saat ini, hampir semua lokasi tanaman Kebun Raya Cibodas telah diambil titik koordinatnya. Selama proses pengambilan titik koordinat tentunya dibantu dengan pengambilan foto untuk mencocokkan jenis tanaman, sehingga mudah pada saat melengkapi informasi terkait. Adapun dalam melengkapi informasi harus benar-benar dicek satu per satu terkait dengan nama latin yang memang sedikit sulit pelafalannya, sehingga membutuhkan narasumber/peneliti untuk menentukan kebenaran Namanya, selain itu dilengkapi juga taksonominya seperti *nama latin*, *nama lokal*, *spesies*, *genus*, *familia*, *ordo*, *classis*, *sub divisio*, dan *divisio*, serta bentuk tanaman baik tampak keseluruhan, bunga, batang, daun, dan buah.

Berdasarkan titik koordinat lokasi tanaman, dibuatlah peta lokasi tanaman berikut rute pencapaian lokasi tanaman dengan menggunakan Algoritma *Floyd-Warshall*. Proses pembuatan peta tersebut, dimulai dengan membuat rute-rute terdekat dari setiap titik awal sampai titik tujuan, kemudian membuat perhitungan keseluruhan data untuk mencari beberapa rute terdekat dengan titik awal. Setelah itu dilakukan pengelompokan rute dari awal sampe ke tujuan, serta menjumlahkan jarak dan waktu, dan terakhir memilih hasil data dengan jumlah jarak terpendek, waktu terdekat, serta banyak jalur.

Selanjutnya dilakukan pembuatan asset-aset 3D, karakter maupun *environment* yang akan digunakan dalam aplikasi, pembuatan *background music* dan dilanjutkan dengan pengkodean dengan menggunakan *software* Unity 3D, sedangkan untuk asset-aset dan karakter akan dibuat menggunakan Blender dan CorelDraw.

Hasilnya aplikasi yang telah dimasukkan ke dalam platform Android, bisa melakukan proses pencarian lokasi dimulai dari gerbang utama ke titik lokasi koleksi tanaman yang diinginkan dengan menunjukkan rute terdekat. Dan setelah berada di lokasi, dengan menggunakan AR Camera, dapat diperlihatkan informasi tanaman yang ada di lokasi tersebut, dengan tanaman yang dibuat dengan visualisasi 3D.

Adapun beberapa uji coba yang dilakukan adalah uji coba validasi, uji coba rotasi, dan uji coba spesifikasi android. Pada uji coba apesifikasi android, aplikasi berjalan dengan baik dengan minimum spesifikasi RAM : 2GB. Adapun Sistem Operasi yang direkomendasikan adalah Jelly Bean, KitKat, Lollipop, Marsmallow, Nougat, Oreo, Pie, Android 10 dan Android 11. Dengan demikian aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengunjung maupun peneliti, menemukan lokasi tanaman dengan mudah dan cepat.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Pakuan; Dekan FMIPA; Ketua Program Studi Ilmu Komputer; Ketua Program Studi Biologi; Ketua LPPM Universitas Pakuan; serta Pimpinan, Staf, Peneliti di lingkungan Kebun Raya Cibodas yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gembong Tjitrosoepomo. 2017. *Taksonomi Tumbuhan*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [2] Republic of Indonesian-Indonesian Institute of Sciences Botanic Garden of Inndonesia, 2010, *List of Living Plants Collection Cultivated in Cibodas Botanic Gardens*, Cibodas Botanic Garden, Cipanas.
- [3] Lita Karlitasari, Ismanto, Indra Gunawan, 2013, *Aplikasi Pembelajaran Taksonmi Tumbuhan Berbasis CD Interaktif*, Prosiding SemNAs MIPA, Bogor, 291-295.
- [4] Ismanto, Lita Karlitasari, Indra Gunawan, 2014, *Pengembangan Kamus Digital Taksononi Tumbuhan Berbasis Android*, Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas V, Surabaya, 362-372.
- [5] Lita Karlitasari, Ismanto, Agung Prajuhana Putra, 2017, *Android-Based 3D Visualization of Indonesia Medicinal Plants*, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol 5, No. 1, January 2017, 229-233.
- [6] Lita Karlitasari dan Ismanto, 2017, Penerapan *Visualisasi* 3D Tanaman Air Berbasis Android pada Mahasiswa Biologi, Jurnal Ekologia, Vo.l 17, No.2, Oktober 2017, Bogor, 24-28.
- [7] Ira Maulida Suseno, Herfina, Lita Karlitasari, 2019, *Penerapan Algoritma Floyd Warshall Pada Sistem Navigasi Pengenalan Tanaman Menggunakan Augmented Reality*, Fakultas Matematika dan Ilmu PEngetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor.
- [8] Vera Apriliani Nawagustia, 208, *Penerapan Algoritma Floyd Warshall dalam Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Mencari Lokasi BTS (Base Tower Station) pada PT.GCI Palembang*, Jurnal Nasional Teknologi & Sistem Informasi, Vol. 4, No 2, Padang.
- [9] Dewi Agushinta R., Ihsan Jatnika, Henny Medyawati, Hustinawaty Hustinawaty, 2018, *Augmented Reality Design of Indonesia Fruit Recognition*, International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE) Vol. 8, No. 6, Yogyakarta.
- [10] Steven Pragestu, Herry Sujaini, Arif Bijaksana Putra, 2015, *Implementasi Augmented Reality dengan Memanfaatkan GPS Based Tracking pada Sistem Pengenalan Gedung Universitas Tanjungpura*, Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika, Pontianak.