



**IMPLEMENTASI FORMULA HAVERSINE DALAM PERHITUNGAN
ESTIMASI JARAK PADA PERANCANGAN APLIKASI SEWA GEDUNG
SERBAGUNA**

TUGAS AKHIR

Feri Muhamad Irpan
41516310044

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

JAKARTA

2020

MERCU BUANA



**IMPLEMENTASI FORMULA HAVERSINE DALAM PERHITUNGAN
ESTIMASI JARAK PADA PERANCANGAN APLIKASI SEWA GEDUNG
SERBAGUNA**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:
Feri Muhamad Irpan
41516310044

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
JAKARTA
2020

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41516310044

Nama : Feri Muhamad Irpan

Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam Perhitungan
Estimasi Jarak Pada Perancangan Aplikasi Sewa Gedung
Serbaguna

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



Bekasi, 01 Mei 2020



Feri Muhamad Irpan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Feri Muhamad Irpan
NIM : 41516310044
Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam
Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan
Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

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

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 01 Mei 2020



Feri Muhamad Irpan

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Feri Muhamad Irpan
 NIM : 41516310044
 Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

Menyatakan bahwa Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status		
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	✓	
		Jurnal Nasional Terakreditasi	✓			
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima		
		Jurnal International Bereputasi				
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) - Universitas Brawijaya				
	ISSN	: p-ISSN: 2355-7699, e-ISSN: 2528-6579				
2	Kertas Kerja, Merupakan material hasil penelitian sebagai kelengkapan Artikel Jurnal. Terdiri dari (minimal 4)	Literatur Review			[✓]	
		Hasil analisa & perancangan aplikasi			[✓]	
		Source code			[✓]	
		Data set			[]	
		Tahapan eksperimen			[✓]	
		Hasil eksperimen seluruhnya			[✓]	
3	HAKI Disubmit / Terdaftar	HKI		Diajukan		
		Paten		Tercatat		
		No & Tanggal Permohonan	:			
		No & Tanggal Pencatatan	:			

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 20 Juli 2020



Feri Muhamad Irpan

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Feri Muhamad Irpan
NIM : 41516310044
Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam
Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan
Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 29 Juli 2020

Menyetujui,



(Sri Dianing Asri, ST, M.Kom)
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI 1



LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41516310044
Nama : Feri Muhamad Irpan
Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam
Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan
Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

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

Jakarta, 19 Agustus 2020

(Desi Ramayanti, S.Kom, MT)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI 2



LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41516310044
Nama : Feri Muhamad Irpan
Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

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

Jakarta, 19 Agustus 2020



(Diki Firdaus, MM)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI 3



LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41516310044
Nama : Feri Muhamad Irgan
Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

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

Jakarta, 19 Agustus 2020

(Giri Purnama, S.Pd., M.Kom)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41516310044
Nama : Feri Muhamad Irpan
Judul Tugas Akhir : Implementasi Formula Haversine Dalam Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

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

Jakarta, 19 Agustus 2020

Menyetujui,



(Sri Dianing, ST, M.Kom)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,



(Diky Firdaus, S.Kom, MM)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Desi Ramayanti, S.Kom, MT)
Ka. Prodi Teknik Informatika

MERCU BUANA

ABSTRAK

Nama : Feri Muhamad Irpan
NIM : 41516310044
Pembimbing TA : Sri Dianing, ST, M.Kom
Judul : Implementasi Formula Haversine Dalam
Perhitungan Estimasi Jarak Pada Perancangan
Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna

Gedung serbaguna merupakan sarana yang digunakan untuk memwadhahi berbagai macam kegiatan seperti seminar, workshop, wisuda, pernikahan dan acara konvensional lainnya. Seiring berjalannya waktu, lahan dan tempat semakin berkurang, hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan Gedung serbaguna. Namun banyak Gedung serbaguna yang keberadaannya belum diketahui oleh masyarakat, sehingga hal ini menjadi sebuah hambatan atau kendala dalam mencari dan menentukan Gedung serbaguna sesuai dengan kriteria yang diinginkan, terutama yang berlokasi di daerah sekitar masyarakat itu sendiri. Berdasarkan masalah tersebut diperlukan system yang dapat menyajikan informasi mengenai Gedung serbaguna secara rinci. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi berbasis android yang dapat menyajikan informasi secara rinci dan memberikan estimasi jarak serta navigasi dari lokasi pengguna ke Gedung serbaguna yang berada di wilayah Kota Bekasi dan Jakarta. Penelitian ini mengimplementasikan formula haversine untuk menghitung estimasi jarak dari lokasi pengguna ke Gedung serbaguna, dan perancangan aplikasi berbasis android ini dilakukan menggunakan arsitektur *REST API*, menggunakan *framework Laravel* versi 6 dengan Bahasa pemrograman PHP versi 7 sebagai backend proses, menggunakan *Node JS*, *Cordova*, *Angular* dan *Ionic framework* versi 3 sebagai frontend dan user interface, serta menggunakan *MariaDB* sebagai database.

Kata kunci:

gedung serbaguna, sewa gedung, formula haversine, laravel, ionic

ABSTRACT

Name : Feri Muhamad Irpan
Student Number : 41516310044
Counsellor : Sri Dianing, ST, M.Kom
Title : Implementation Of Haversine Formula In
Calculation Of Distance Estimation In The Design
Of Sewa Gedung Serbaguna Application

A multipurpose building is a facility used to accommodate various activities such as seminars, workshops, graduations, weddings and other conventional events. Over time, the land and space have decreased, this has resulted in an increasing need for multipurpose buildings. However, there are many multipurpose buildings whose existence is not yet known by the community, so this becomes an obstacle or obstacle in finding and determining a multipurpose building according to the desired criteria, especially those located in the area around the community itself. Based on this problem, a system is needed that can provide detailed information about the multipurpose building. This study aims to design an android-based application that can provide detailed information and provide distance estimation and navigation from the user's location to the multipurpose building in Bekasi and Jakarta. This study implements the haversine formula to calculate the estimated distance from the user's location to the multipurpose building, and the design of this android-based application is carried out using the REST API architecture, using the Laravel version 6 framework with the PHP programming language version 7 as the backend of the process, using Node JS, Cordova, Angular. and Ionic framework version 3 as frontend and user interface, and using MariaDB as database.

Key words:

multipurpose building, building rental, haversine formula, laravel, ionic

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan segala nikmat, rahmat serta Karunia-Nya yang memberikan kekuatan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang selama ini telah membantu dengan do'a yang dipanjatkan tiada henti-hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis.
3. Sekretariat Program Studi Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana Kranggan Bekasi, selaku Dosen Pembimbing Ibu Sri Dianing Asri, ST, M.Kom.
4. Ibu Desi Ramayanti, S.Kom, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh Dosen dan Staff Universitas Mercu Buana.
6. Tante Nismar dan Winda Yunita Putri selaku pencetus gagasan dibuatnya aplikasi Gedung serbaguna serta menjadi support system.
7. Sahabat-sahabat Universitas Mercu Buana Kranggan, Nasa Sutisna selaku mentor untuk frontend aplikasi, Fattah Nur Rahman selaku mentor UI/UX, Enrisa Pranata selaku mentor backend dan sistem database, Fathurrahman Dali dan Abdul Karim yang memberikan referensi penulisan, Nindia Herdiani, Mahdi dan Muhammad Arif.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan do'a dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih ada kekurangan, dalam bentuk penulisan maupun penyajian. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Akhir kata, penulis berharap semoga kebaikan mereka semua dibalas

oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan penulisan berharap penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk pengetahuan dan Pendidikan masyarakat.

Bekasi, 17 Juli 2020

Feri Muhamad Irpan



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR... iii	
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI 1	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI 2	vii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI 3	viii
LEMBAR PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA.....	A
BAGIAN 1. LITERATUR REVIEW	B
BAGIAN 2 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	J
BAGIAN 3 SOURCE CODE	Y
BAGIAN 4 TAHAPAN EKSPERIMEN	LL
BAGIAN 5 HASIL SEMUA EKSPERIMEN	NN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Penelitian Metode Waterfall.....	3
Gambar 2. Usecase Diagram Proses Mencari & Melakukan Booking Gedung ..	3
Gambar 3. Activity Diagram Proses Mencari & Melakukan Booking Gedung ..	4
Gambar 4. Usecase Diagram Proses Checkin Gedung	5
Gambar 5. Activity Diagram Proses Checkin Gedung	5
Gambar 6. Perhitungan Jarak Menggunakan Google Maps.....	7
Gambar 7. Perhitungan Jarak Menggunakan Google Maps Mode Zoom.....	7
Gambar 8. Tampilan Login	7
Gambar 9. Tampilan Home Penyewa	7
Gambar 10. Tampilan Detail Gedung Serbaguna	8
Gambar 11. Tampilan Detail Gedung Scroll Down.....	8
Gambar 12. Tampilan Navigasi Menuju Lokasi Gedung	8
Gambar 13. Tampilan Penilaian Gedung	8
Gambar 14. Tampilan Daftar Booking Gedung.....	9
Gambar 15. Tampilan Form Input Booking Gedung.....	9
Gambar 16. Tampilan Informasi Pembayaran	9
Gambar 17. Tampilan Informasi Pembayaran Scroll Down.....	9
Gambar 18. Tampilan Rate and Review	10
Gambar 19. Tampilan Home Untuk Pengelola Gedung	10
Gambar 20. Tampilan Detail Transaksi Untuk Pengelola Gedung.....	10
Gambar 21. Tampilan Verifikasi Saat Pengelola Gedung Melakukan Update Transaksi	10
Gambar 2.1. Flowchart Aplikasi	L
Gambar 2.2. Usecase Diagram Booking Gedung Serbaguna	N
Gambar 2.3. Usecase Diagram Checkin Gedung Serbaguna	P
Gambar 2.4. Activity Diagram Booking Gedung	R
Gambar 2.5. Activity Diagram Checkin Gedung.....	T
Gambar 2.6. Class Diagram Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna	V
Gambar 2.7. Relasi Database Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna	V
Gambar 2.8. Tampilan Login	W

Gambar 2.9 Tampilan List Gedung.....	W
Gambar 2.10. Tampilan Detail Gedung	W
Gambar 2.11. Tampilan DetailGedung-2.....	W
Gambar 2.12. Tampilan Review Gedung.....	X
Gambar 2.13. Tampilan Navigasi	X
Gambar 3.1. Tampilan Home Penyewa Gedung.....	Y
Gambar 3.2. Source Code Library Frontend.....	Z
Gambar 3.3. Source Code Deklarasi Variable	Z
Gambar 3.4. Source Code Mengambil Data Gedung.....	AA
Gambar 3.5. Fungsi Filter & Sort	BB
Gambar 3.6. Source Code Backend - Mengambil Data Gedung	CC
Gambar 3.7. Source Code Perhitungan Formula Haversine	CC
Gambar 3.8. Source Code Validasi Sorting Gedung	DD
Gambar 3.9. Gitlab Project Backend Sewa Gedung	EE
Gambar 3.10. Folder Project Backend Sewa Gedung di Htdocs	FF
Gambar 3.11. Config Database	FF
Gambar 3.12 Aplikasi Xampp.....	GG
Gambar 3.13. Import Database	GG
Gambar 3.14 Composer Install	HH
Gambar 3.15. Running Service Api	HH
Gambar 3.16. Testing Service Api.....	HH
Gambar 3.17. Gitlab Project Frontend Sewa Gedung.....	II
Gambar 3.18. Npm Install Frontend Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna.....	II
Gambar 3.19. Running Aplikasi Dalam Mode Web	JJ
Gambar 3.20. Build Aplikasi Android	JJ
Gambar 3.21. Build Aplikasi Selesai	KK
Gambar 3.22 File Apk Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna	KK
Gambar 4.1. Tahapan Eksperimen	LL

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian	11
Tabel 1.1. Literatur Review	B
Tabel 5.1. Tabel Hasil Pengujian Role Penyewa Gedung	NN
Tabel 5.2. Tabel Hasil Pengujian Role Pengelola Gedung	QQ



NASKAH JURNAL

IMPLEMENTASI FORMULA HAVERSINE DALAM PERHITUNGAN ESTIMASI JARAK PADA PERANCANGAN APLIKASI SEWA GEDUNG SERBAGUNA

Feri Muhamad Irpan*¹, Sri Dianing Asri

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana
Email: ¹ferimirpan@gmail.com, ²dianing.asri@mercubuana.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mmm yyyy)

Abstrak

Gedung serbaguna merupakan sarana yang digunakan untuk mewadahi berbagai macam kegiatan seperti seminar, workshop, wisuda, pernikahan dan acara konvensional lainnya. Seiring berjalannya waktu, lahan dan tempat semakin berkurang, hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan Gedung serbaguna. Namun banyak Gedung serbaguna yang keberadaannya belum diketahui oleh masyarakat, sehingga hal ini menjadi sebuah hambatan atau kendala dalam mencari dan menentukan Gedung serbaguna sesuai dengan kriteria yang diinginkan, terutama yang berlokasi di daerah sekitar masyarakat itu sendiri. Berdasarkan masalah tersebut diperlukan system yang dapat menyajikan informasi mengenai Gedung serbaguna secara rinci. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi berbasis android yang dapat menyajikan informasi secara rinci dan memberikan estimasi jarak serta navigasi dari lokasi pengguna ke Gedung serbaguna yang berada di wilayah Kota Bekasi dan Jakarta. Penelitian ini mengimplementasikan formula haversine untuk menghitung estimasi jarak dari lokasi pengguna ke Gedung serbaguna, dan perancangan aplikasi berbasis android ini dilakukan menggunakan arsitektur *REST API*, menggunakan *framework Laravel* versi 6 dengan Bahasa pemrograman PHP versi 7 sebagai backend proses, menggunakan *Node JS, Cordova, Angular* dan *Ionic framework* versi 3 sebagai frontend dan user interface, serta menggunakan *MariaDB* sebagai database.

Kata kunci: *gedung serbaguna, sewa gedung, formula haversine, laravel, ionic*

IMPLEMENTATION OF HAVERSINE FORMULA IN CALCULATION OF DISTANCE ESTIMATION IN THE DESIGN OF SEWA GEDUNG SERBAGUNA APPLICATION

Abstract

A multipurpose building is a facility used to accommodate various activities such as seminars, workshops, graduations, weddings and other conventional events. Over time, the land and space have decreased, this has resulted in an increasing need for multipurpose buildings. However, there are many multipurpose buildings whose existence is not yet known by the community, so this becomes an obstacle or obstacle in finding and determining a multipurpose building according to the desired criteria, especially those located in the area around the community itself. Based on this problem, a system is needed that can provide detailed information about the multipurpose building. This study aims to design an android-based application that can provide detailed information and provide distance estimation and navigation from the user's location to the multipurpose building in Bekasi and Jakarta. This study implements the haversine formula to calculate the estimated distance from the user's location to the multipurpose building, and the design of this android-based application is carried out using the REST API architecture, using the Laravel version 6 framework with the PHP programming language version 7 as the backend of the process, using Node JS, Cordova, Angular. and Ionic framework version 3 as frontend and user interface, and using MariaDB as database.

Keywords: *multipurpose building, building rental, haversine formula, laravel, ionic*

Universitas Mercu Buana

I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini semakin berkurangnya lahan dan tempat yang digunakan sebagai wadah untuk berbagai macam kegiatan seperti seminar, workshop, wisuda, pesta pernikahan dan acara konvensional lainnya. Hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan Gedung serbaguna yang dapat mewadahi acara-acara tersebut.

Seiring meningkatnya akan kebutuhan tersebut, maka dibutuhkan Gedung serbaguna yang cocok untuk digunakan sebagai tempat acara tersebut. Namun banyak Gedung serbaguna yang keberadaannya belum diketahui oleh masyarakat. Sehingga hal ini menjadi sebuah hambatan atau kendala dalam mencari dan menentukan Gedung serbaguna sesuai dengan kriteria yang diinginkan, terutama yang berlokasi disekitar masyarakat itu sendiri.

Dalam perkembangan teknologi khususnya internet sebagai alat untuk mencari informasi yang dengan mudah dapat diakses dimanapun, kapanpun oleh siapapun, tentunya setiap orang bisa melakukan pencarian di internet dengan mudah, akan tetapi hasil yang didapat kurang detail ataupun kurang tepat karena informasi yang ada hanya menampilkan informasi umum seperti nama Gedung, nomor telepon dan alamat Gedung saja serta proses sewa Gedung masih dilakukan secara manual atau langsung, sehingga mengharuskan masyarakat untuk mengunjungi lokasi Gedung terlebih dahulu (Ghazali, 2016).

Berdasarkan hal tersebut maka penulis mencoba memberikan solusi kepada masyarakat khususnya wilayah Kota Bekasi dan Jakarta, dengan membuat sebuah aplikasi berbasis android yang memudahkan masyarakat dalam mencari informasi serta melakukan reservasi Gedung serbaguna yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Aplikasi ini juga memberikan informasi estimasi jarak serta rute dari lokasi pengguna ke lokasi Gedung serbaguna yang dituju.

Untuk memberikan informasi estimasi jarak dan juga rute menuju Gedung serbaguna yang dituju, penulis menggunakan GPS. GPS (Global Positioning System) yaitu suatu sistem navigasi berdasarkan keberadaan beberapa satelit. Dimanapun posisi seseorang berada di bumi akan diketahui dengan mudah jika menggunakan GPS (Avelina, 2018). Dengan adanya GPS pengguna smartphone dapat mengetahui koordinat posisi pengguna berupa latitude dan longitude.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Indah Setyorini, Desi Ramayanti, S.Kom, MT) dengan judul “Perancangan Aplikasi Pencarian Masjid Terdekat Menggunakan Algoritma Haversine Berbasis Android” (Setyorini & Ramayanti, 2019). Yaitu dibuat aplikasi pencarian masjid terdekat di wilayah Larangan Kota Tangerang dengan menggunakan algoritma

haversine yang dapat mencari masjid terdekat dengan posisi pengguna berbasis android. Dalam penelitian tersebut haversine formula berhasil diterapkan pada aplikasi tersebut dan disimpulkan bahwa haversine formula dapat menghasilkan hasil yang optimal.

Dalam penelitian ini, cakupan wilayah yang digunakan sebagai proto type yaitu Gedung serbaguna di wilayah Kota Bekasi dan Jakarta. Aplikasi ini akan menampilkan daftar Gedung serbaguna serta menyajikan fitur jarak dan rute ke lokasi Gedung, menyajikan informasi seperti harga, fasilitas, alamat, rate & review, list booking serta transaksi sewa Gedung. Formula Haversine digunakan untuk melakukan perhitungan jarak antara dua titik koordinat. Dalam hal ini adalah titik koordinat pengguna dengan titik koordinat tujuan, titik koordinat ini berisikan latitude dan longitude (Yulianto, 2015), sehingga dari dua titik koordinat tersebut dapat dilakukan perhitungan estimasi jarak antara lokasi pengguna dengan lokasi Gedung serbaguna.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu Metode Penelitian Survey. Metode Penelitian Survey digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah (bukan buatan), tetapi peneliti melakukan perlakuan dalam pengumpulan data, misalnya dengan mengedarkan kuesioner, test, wawancara terstruktur dan sebagainya pada populasi besar maupun kecil (Darna & Herlina, 2018).

Tahapan tahapan dalam melakukan penelitian ini adalah:

A. Pengumpulan data

1. Observasi

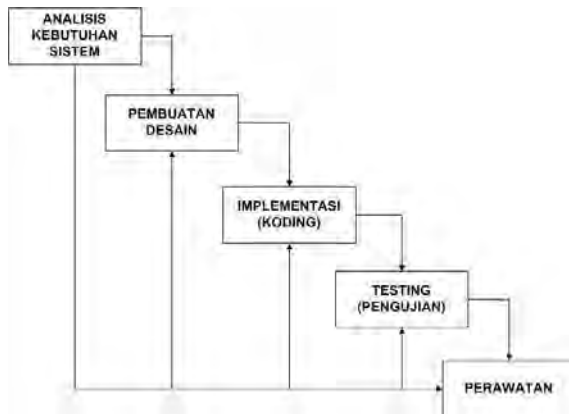
Melakukan pengamatan terhadap lokasi dan informasi Gedung serbaguna di Kota Bekasi dan Jakarta. Data Gedung tersebut diperoleh dari berbagai website dan sosial media.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada masyarakat selaku calon penyewa Gedung dan beberapa pihak pengelola Gedung serbaguna yang ada dikota Bekasi dan Jakarta.

B. Metode pengembangan perangkat lunak

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode waterfall. Metode waterfall menggunakan pendekatan sistematis dan urut dimulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahapan analisis, desain, coding, testing atau verification dan maintenance (Susanto & Andriana, 2016).



Gambar 1. Tahapan penelitian metode waterfall

Tahapan tahapan penelitian waterfall yaitu sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan dari permasalahan yang ada, penulis melakukan dua Analisa kebutuhan yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

1.1. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan-kebutuhan yang memiliki keterkaitan langsung dengan aplikasi Sewa Gedung Serbaguna. Kebutuhan fungsional ini meliputi:

a. Penyewa Gedung

- Mencari informasi Gedung serbaguna yang sesuai dengan kebutuhan atau kriteria.
- Melihat jarak dan rute dari lokasi penyewa ke lokasi Gedung serbaguna yang dituju.
- Melakukan transaksi booking Gedung serbaguna yang diinginkan melalui aplikasi.
- Memberikan rate dan review terhadap fasilitas dan pelayanan Gedung serbaguna yang sudah disewa.

b. Penyedia Gedung

- Menginput dan mengupdate data Gedung serbaguna.
- Melayani transaksi reservasi Gedung serbaguna melalui aplikasi
- Memastikan gedung tersedia sesuai reservasi penyewa.
- Melihat list transaksi booking Gedung.

1.2. Kebutuhan Non-fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional yaitu untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan system baik dari sisi hardware maupun software. Berikut ini kebutuhan non-fungsional untuk membangun aplikasi Sewa Gedung Serbaguna:

a. Perangkat keras (Hardware):

- Intel® Core i5-3317U CPU @1.70 Ghz.
- RAM 8 GB.
- Harddisk 500 GB.

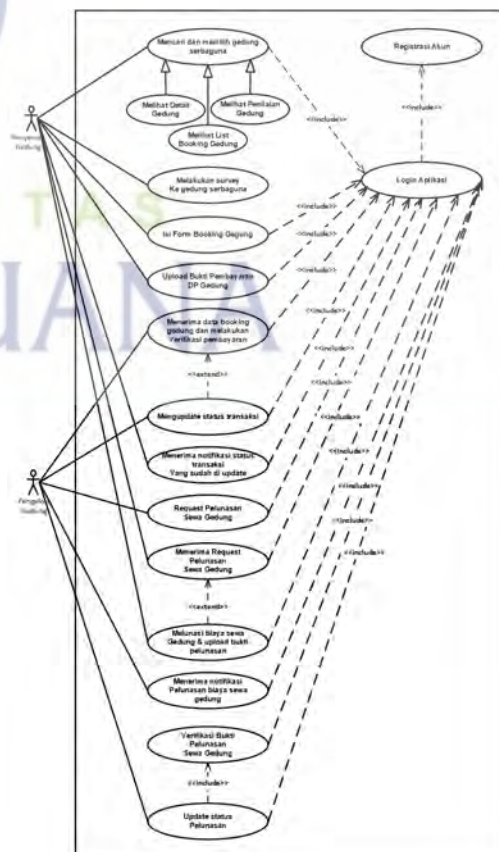
b. Perangkat lunak (Software):

- Visual Studio Code versi 1.45
- Composer versi 1.90
- Laravel versi 6.2
- Node Js
- Angular
- Cordova
- Ionic framework versi 3
- Xampp versi 3.2.3
- Android Studio 3.6.1

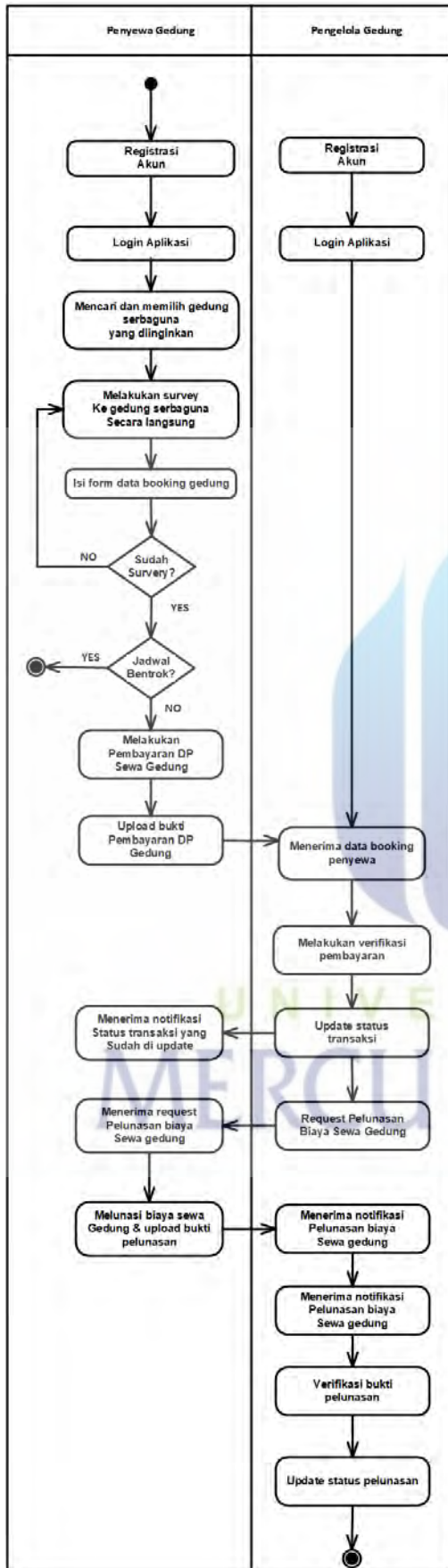
2. Pembuatan Desain Sistem

Pembuatan desain sistem bertujuan untuk memberikan gambaran tentang bagaimana alur sistem transaksi pada aplikasi sewa Gedung serbaguna ini. Untuk menggambarkan alur sistem akan disajikan dalam bentuk diagram UML. UML (Unified Modelling Language) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek (Wati & Kusumo, 2016).

Berikut use case dan activity diagram untuk transaksi booking Gedung ditunjukkan pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Use case diagram proses mencari dan melakukan booking gedung



Gambar 3. Activity diagram proses mencari dan melakukan booking gedung

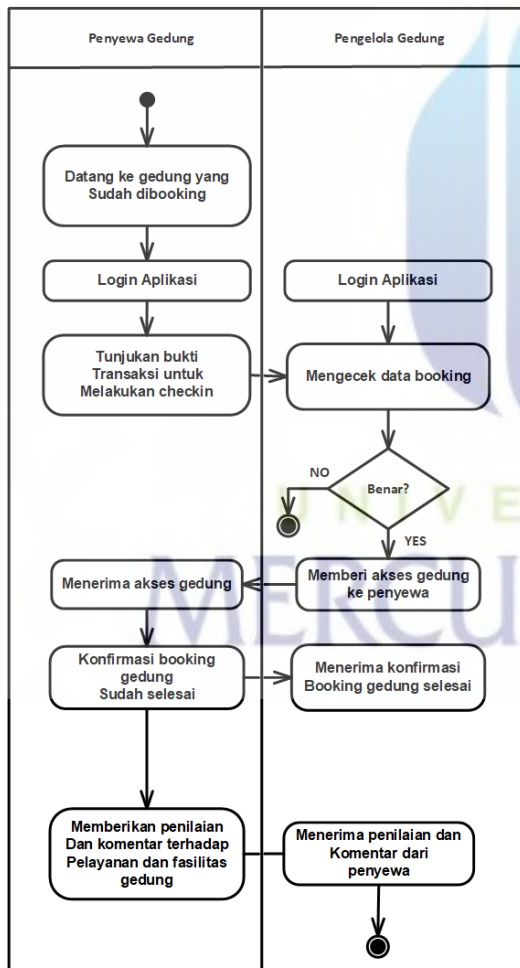
Dari gambar 2 dan gambar 3, maka proses booking Gedung serbaguna pada aplikasi sewa Gedung serbaguna yaitu sebagai berikut:

- Penyewa dan Pengelola melakukan registrasi akun terlebih dahulu.
- Setelah registrasi akun berhasil, pihak Penyewa dan Pengelola Gedung melakukan login pada aplikasi.
- Pihak penyewa mencari dan memilih Gedung serbaguna yang sesuai dengan kriteria dengan melihat detail Gedung, penilaian dan list booking pada Gedung yang dituju.
- Setelah mendapatkan Gedung yang sesuai dengan kriteria, pihak penyewa melakukan survey langsung ke lokasi Gedung untuk memastikan informasi yang ada di aplikasi sesuai dengan faktanya atau tidak.
- Pihak penyewa mengisi form untuk booking Gedung, Ketika akan melakukan booking sistem akan melakukan validasi apakah penyewa sudah melakukan survey ke lokasi Gedung?, jika sudah maka proses booking akan dilanjutkan, jika tidak maka penyewa harus melakukan survey terlebih dahulu.
- Setelah submit booking Gedung, penyewa diwajibkan melakukan pembayaran DP untuk sewa Gedung serbaguna. jika sudah membayar DP, penyewa melakukan upload bukti pembayaran DP.
- Pihak pengelola Gedung akan menerima notifikasi data booking dan melakukan verifikasi pembayaran.
- Pengelola melakukan update status transaksi apakah pembayarannya ditolak atau di verifikasi.
- Penyewa akan menerima notifikasi status transaksi yang sudah diupdate.
- Pihak pengelola akan melakukan reminder untuk pelunasan biaya sewa Gedung ke pihak penyewa dengan melakukan request pelunasan.
- Pihak penyewa akan menerima notifikasi request pelunasan dari pengelola Gedung.
- Penyewa Gedung melakukan pembayaran untuk pelunasan biaya sewa Gedung dan mengupload bukti pelunasan.
- Pihak pengelola akan menerima notifikasi pelunasan biaya sewa Gedung dan melakukan verifikasi bukti pelunasan sewa Gedung sekaligus mengupdate status pelunasan.

Berikut use case dan activity diagram untuk proses checkin Gedung



Gambar 4. Use case diagram proses checkin gedung



Gambar 5. Activity diagram proses checkin Gedung

Dari gambar 4 dan gambar 5, maka proses checkin Gedung serbaguna pada aplikasi sewa Gedung serbaguna yaitu sebagai berikut:

- a. Penyewa datang ke lokasi Gedung yang sudah dibooking.

- b. Penyewa login ke aplikasi dan menunjukkan bukti transaksi booking Gedung untuk melakukan checkin.
- c. Pengelola Gedung melakukan login aplikasi, lalu mengecek data booking. Jika data benar maka pengelola akan memberikan akses gedung ke penyewa dan mengupdate status transaksi dari booking menjadi checkin.
- d. penyewa gedung menerima akses untuk menggunakan Gedung.
- e. Konfirmasi booking selesai bisa dilakukan oleh pihak penyewa atau pun pihak pengelola Gedung.
- f. Setelah booking selesai maka Penyewa Gedung memberikan penilaian dan komentar terhadap pelayanan dan fasilitas Gedung.
- g. Pihak Gedung menerima penilaian dan komentar dari penyewa.

3. Implementasi

Desain harus di implementasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah aplikasi berbasis android sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Perancangan aplikasi Sewa Gedung Serbaguna berbasis android ini dilakukan menggunakan arsitektur REST API. REST API merupakan implementasi dari API (Application Programming Interface). REST (Representational State Transfer) sendiri merupakan suatu arsitektur metode komunikasi yang melakukan proses transaksi data melalui protocol HTTP yang bertujuan untuk menjadikan performa sistem menjadi lebih baik, cepat dan mudah untuk dikembangkan terutama dalam transaksi dan komunikasi data (Ainuzzaqy dan Nudin, 2020). Source code program yang digunakan pada aplikasi ini menggunakan Laravel, framework dari PHP yang digunakan sebagai Backend process menggunakan Node JS, Angular, Cordova dan framework Ionic versi 3 sebagai frontend android.

4. Pengujian

Pengujian software sangat diperlukan untuk memastikan software yang sudah atau sedang dibuat dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan (Hidayat dan Putri, 2019). pada tahap ini dilakukan proses pengujian menggunakan metode Black Box testing. Black Box Testing merupakan salah satu metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsionalitas dari perangkat lunak, pengujian ini memberikan gambaran atas sekumpulan kondisi masukan dan melakukan pengujian pada uraian fungsional program (Nurudin & dkk, 2019).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Formula haversine yaitu suatu metode yang digunakan untuk mengetahui jarak antara dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah

sebuah bidang datar melainkan sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan (Yulianto., Ramadiani., dan Kridalaksana, 2018).

Formula haversine ini hanya menghitung secara garis lurus antara dua titik koordinat sehingga **mengabaikan efek ellipsoidal dan rintangan seperti lika-liku jalan, ketinggian, serta kedalaman yang ada di permukaan bumi.** Berikut rumus haversine:

$$\Delta lat = lat2 - lat1 \quad (1)$$

$$\Delta long = long2 - long1 \quad (2)$$

$$a = \sin\left(\frac{\Delta lat}{2}\right)^2 + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin\left(\frac{\Delta long}{2}\right)^2 \quad (3)$$

$$c = 2 \cdot a \cdot \sin(\sqrt{a}) \quad (4)$$

$$d = R \cdot c \quad (5)$$

Keterangan:

R = jari-jari bumi sepanjang 6371 km

Δlat = besaran perubahan latitude

$\Delta long$ = besaran perubahan longitude

c = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak (km)

1 derajat = 0.0174532925 radian

Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna mengimplementasikan formula haversine dan dikembangkan dalam aplikasi berbasis android agar memudahkan pengguna dalam mengakses sistem.

Pencarian lokasi pengguna memanfaatkan fitur Geolocation dari framework Ionic. Kemudian formula haversine digunakan untuk proses perhitungan jarak dari titik koordinat pengguna dengan titik koordinat Gedung serbaguna yang tersedia. Hasil perhitungan jarak tersebut kemudian diurutkan dari hasil jarak yang terkecil untuk mengurutkan data list Gedung berdasarkan jarak yang paling dekat dari lokasi pengguna.

Navigation Launcher merupakan salah satu fitur yang disediakan framework Ionic yang dimanfaatkan untuk menampilkan rute digital pada aplikasi navigasi seperti Google Maps, dimana aplikasi sewa Gedung ini akan mengirimkan parameter latitude dan longitude pengguna dan Gedung serbaguna yang akan digunakan pada aplikasi navigasi seperti google maps, wize atau sejenisnya.

A. Contoh perhitungan formula Haversine:

Dalam perhitungan jarak, sistem menggunakan koordinat Pengguna dengan memanfaatkan fungsi GPS untuk mengambil data latitude dan longitude. Kemudian sistem akan menghitung estimasi jarak Pengguna dengan Gedung Serbaguna yang tersedia di database menggunakan formula haversine. Berikut contoh perhitungannya:

$$1 \text{ derajat} = 0,0174532925 \text{ Radian}$$

1. Titik koordinat Pertama (Universitas Mercu Buana Bekasi)

$$\begin{aligned} \text{Latitude 1} &= -6,3463527 * 1 \text{ derajat} \\ &= -6,3463527 * 0,0174532925 \\ &= -0,110764749981265 \text{ Radian} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitude 1} &= 106,9198392 * 1 \text{ derajat} \\ &= 106,9198392 * 0,0174532925 \\ &= 1,86610322761057 \text{ Radian} \end{aligned}$$

2. Titik koordinat kedua (Gedung Serbaguna: Galea Belangi)

$$\begin{aligned} \text{Latitude 2} &= -6,324845 * 1 \text{ derajat} \\ &= -6,324845 * 0,0174532925 \\ &= -0,110389369802162 \text{ Radian} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitude 2} &= 106,9188693 * 1 \text{ derajat} \\ &= 106,9188693 * 0,0174532925 \\ &= 1,86608629966217 \text{ Radian} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad \Delta lat &= \text{Latitude 2} - \text{Latitude 1} \\ &= -0,110389369802162 - \\ &\quad (-0,110764749981265) \\ &= 0,000375380179102242 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad \Delta long &= \text{Longitude 2} - \text{Longitude 1} \\ &= 1,86608629966217 - \\ &\quad 1,86610322761057 \\ &= -0,0000169279483956952 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad a &= \sin\left(\frac{\Delta lat}{2}\right)^2 + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin\left(\frac{\Delta long}{2}\right)^2 \\ &= \sin\left(\frac{0,000375380179102242}{2}\right)^2 \\ &\quad + \cos(-0,110764749981265) \cdot \cos(-0,110389369802162) \\ &\quad \cdot \sin\left(\frac{-0,0000169279483956952}{2}\right)^2 \\ &= 0,000000035298336 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad c &= 2 \cdot a \cdot \sin(\sqrt{a}) \\ &= 2 \cdot a \cdot \sin\left(\sqrt{0,000000035298336}\right) \\ &= 0,000375757 \end{aligned}$$

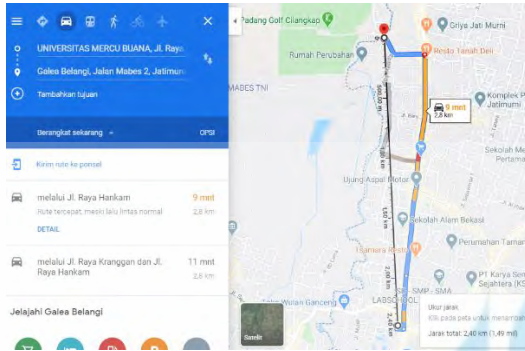
$$\begin{aligned} 7. \quad d &= R \cdot c \\ &= 6371 \cdot 0,000375757 \\ &= 2,393948031041860 \text{ Km} \\ &= 2,4 \text{ Km} \end{aligned}$$

Hasil dari contoh soal diatas yaitu **2,4 Km** yang dihitung dari titik koordinat *Universitas Mercu*

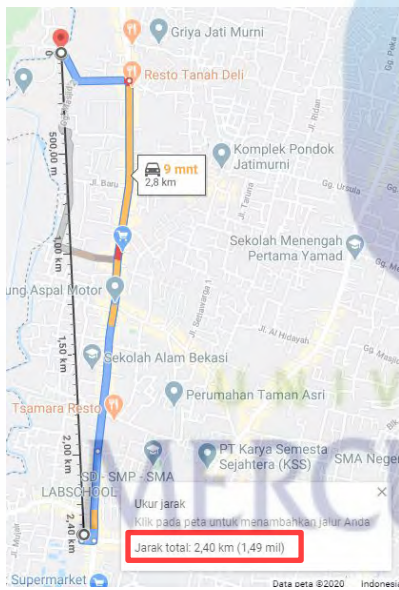
Buana Kranggan ke lokasi Gedung Serbaguna Galea Belangi.

B. Perbandingan hasil perhitungan jarak menggunakan Google Maps

Berikut hasil perhitungan jarak titik koordinat Universitas Mercu Buana Kranggan ke lokasi Gedung Serbaguna Galea Belangi melalui google maps:



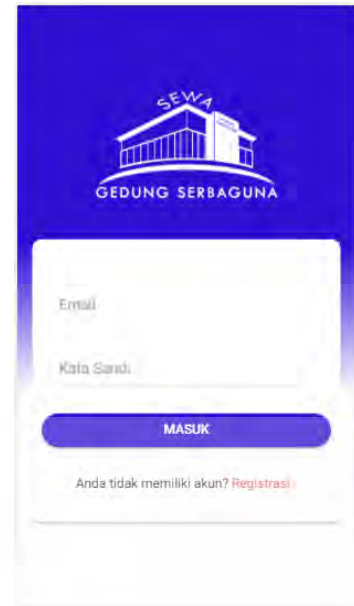
Gambar 6. Perhitungan jarak menggunakan google maps



Gambar 7. Perhitungan jarak menggunakan google maps mode zoom

Hasil perhitungan jarak melalui google maps dari dua titik koordinat tersebut menghasilkan total jarak yang sama dengan perhitungan formula haversine secara manual yaitu **2,4 Km**.

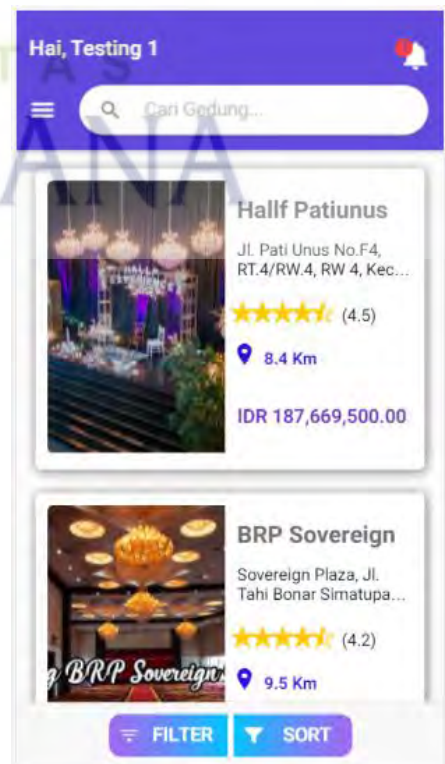
C. Tampilan Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna



Gambar 8. Tampilan login

Gambar 8 diatas yaitu tampilan saat pertama kali menjalankan aplikasi Sewa Gedung Serbaguna, Penyewa ataupun Pengelola Gedung diwajibkan melakukan login terlebih dahulu menggunakan data user yang sudah teregistrasi. Jika belum memiliki akun Penyewa ataupun Pengelola gedung bisa melakukan registrasi terlebih dahulu.

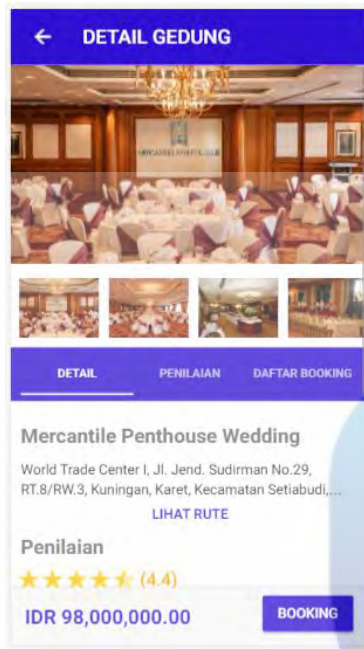
1. Tampilan Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna untuk Penyewa



Gambar 9. Tampilan Home Penyewa

Universitas Mercu Buana

Gambar 9 yaitu tampilan home untuk Penyewa, dimana di halaman home Penyewa dapat melihat list Gedung serbaguna yang ada di aplikasi Sewa Gedung Serbaguna dengan disajikan informasi nama, alamat, rating, estimasi jarak dan harga sewa Gedung serbaguna. Di halaman home ini juga Penyewa dapat melakukan pencarian Gedung, melakukan filter dan mengurutkan list Gedung.



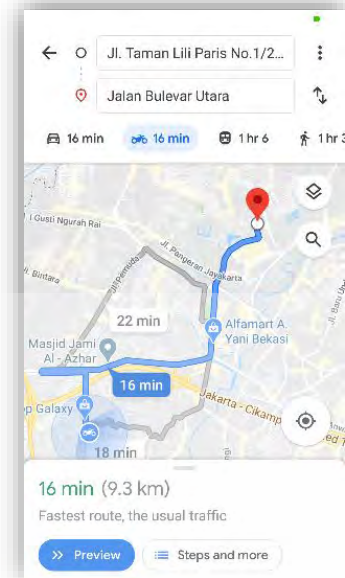
Gambar 10. Tampilan detail Gedung serbaguna



Gambar 11. Tampilan detail Gedung scroll down

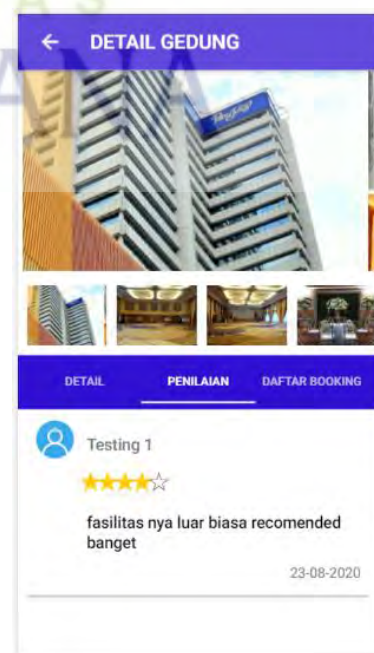
Gambar 10 dan Gambar 11 yaitu tampilan detail Gedung dimana informasi Gedung serbaguna

disajikan sedetail mungkin. Untuk dapat melihat rute dari lokasi Penyewa ke lokasi Gedung yang dituju, Penyewa cukup klik pada tulisan **LIHAT RUTE** yang ada dibagian bawah alamat Gedung.



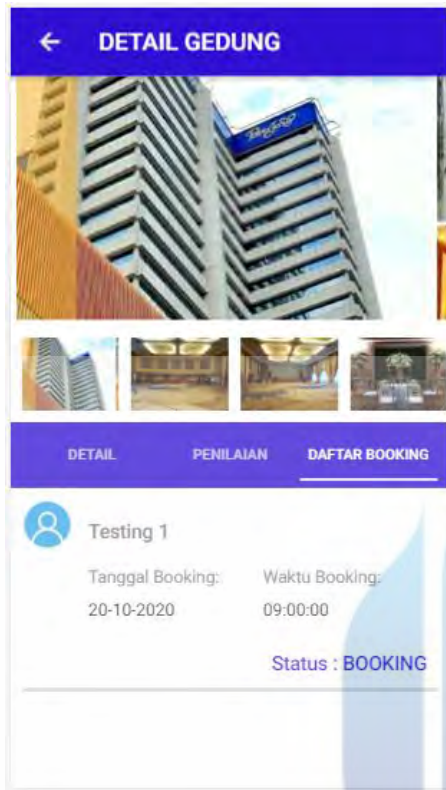
Gambar 12. Tampilan Navigasi menuju lokasi Gedung

Gambar 12 yaitu tampilan navigasi atau penunjukan rute dari lokasi pengguna ke lokasi Gedung yang dituju. Ketika Penyewa klik tulisan **LIHAT RUTE** pada halaman detail Gedung, Penyewa akan diberikan pilihan untuk melihat rute melalui aplikasi navigasi yang tersedia di smartphone Penyewa misalnya seperti Google Maps, Waze, atau bahkan aplikasi taxi online.



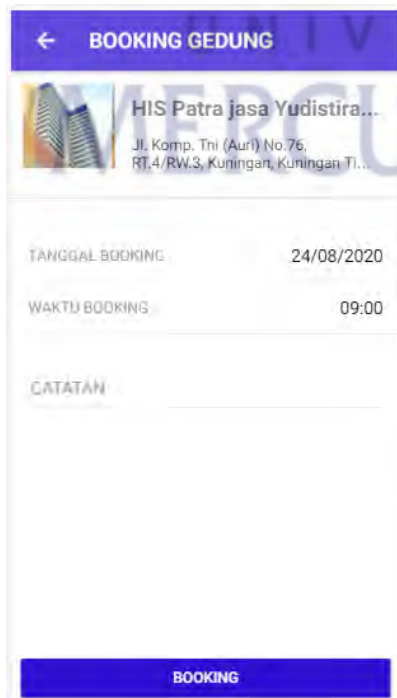
Gambar 13. Tampilan penilaian Gedung

Pada Gambar 13 yaitu tampilan review Gedung dari para Penyewa yang sudah melakukan transaksi pada Gedung serbaguna tersebut.



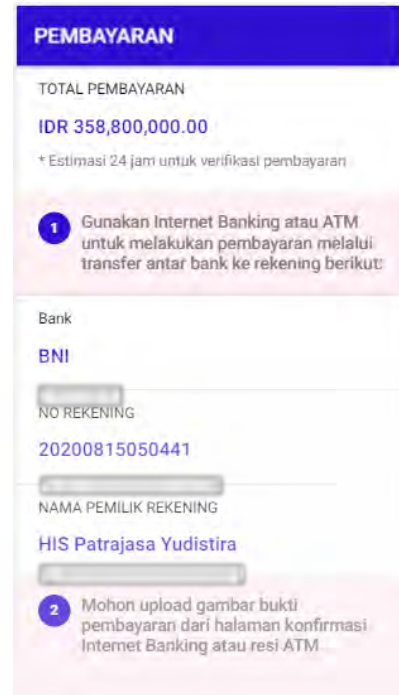
Gambar 14. Tampilan daftar booking Gedung

Gambar 14 yaitu tampilan list booking Gedung dari semua penyewa yang sudah melakukan booking di Gedung tersebut.

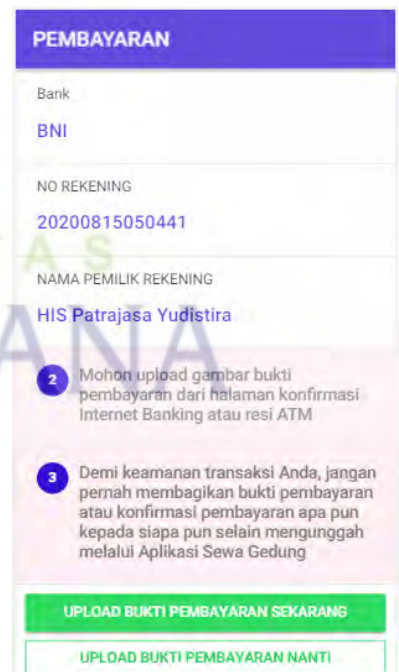


Gambar 15. Tampilan Form input booking gedung

Gambar 15 yaitu tampilan saat melakukan booking Gedung, Penyewa diwajibkan mengisi data tanggal dan jam kapan booking akan dilakukan.

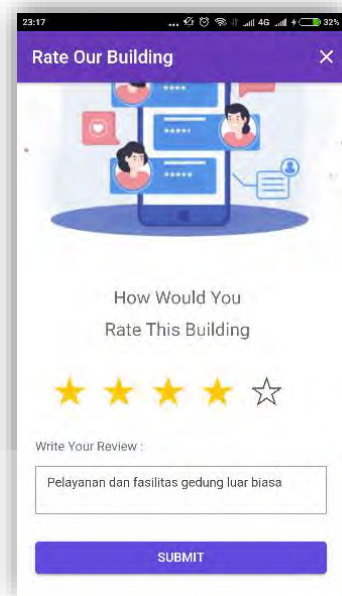


Gambar 16. Tampilan informasi pembayaran



Gambar 17. Tampilan informasi pembayaran scroll down

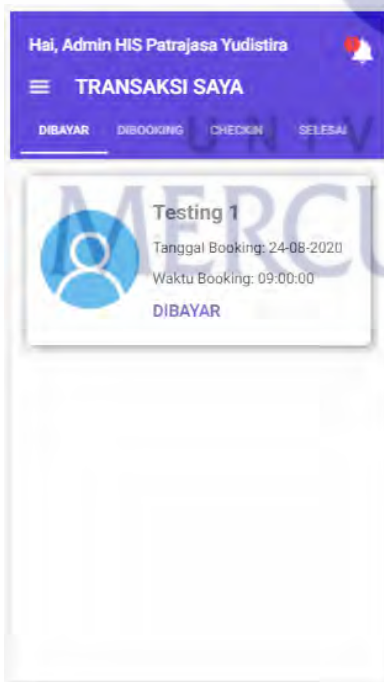
Gambar 16 dan Gambar 17 yaitu tampilan informasi pembayaran yang harus dilakukan oleh pihak Penyewa melalui transfer antar bank. Jika Penyewa sudah melakukan pembayaran, Penyewa dapat melakukan upload bukti pembayaran dengan klik button **UPLOAD BUKTI PEMBAYARAN SEKARANG**.



Gambar 18. Tampilan rate and review

Gambar 18 yaitu tampilan Ketika Penyewa sudah selesai melakukan transaksi booking, maka Penyewa dianjurkan untuk memberikan rate and review terhadap Gedung serbaguna yang sudah dibooking.

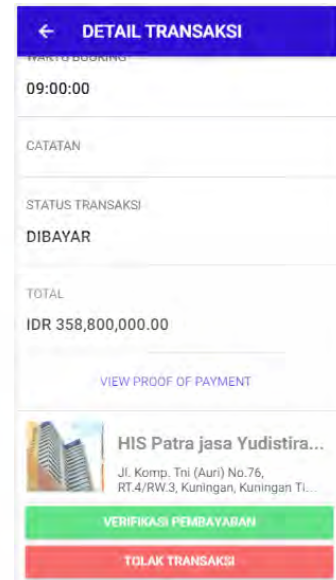
2. Tampilan Aplikasi Sewa Gedung untuk Pengelola Gedung



Gambar 19. Tampilan home untuk Pengelola Gedung

Gambar 19 yaitu tampilan halaman Home untuk Pengelola Gedung yang isinya adalah list transaksi booking Gedung pada Gedung yang dikelola. Terdapat 4 tab dimana **tab DIBAYAR** yaitu list

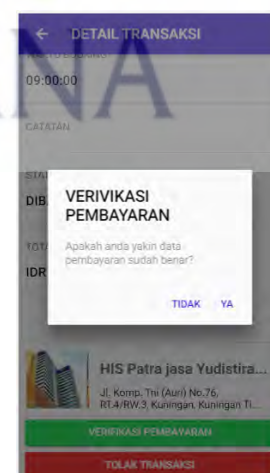
transaksi yang sudah dilakukan pembayaran oleh Penyewa, **tab BOOKING** yaitu list transaksi yang proses pembayarannya sudah di verifikasi oleh pihak Pengelola Gedung tersebut, **tab CHECKIN** yaitu list transaksi yang Penyewanya sedang menggunakan Gedung, **tab SELESAI** yaitu list transaksi yang sudah selesai.



Gambar 20. Tampilan detail transaksi untuk Pengelola Gedung

Gambar 20 yaitu tampilan detail transaksi dari sisi Pengelola Gedung, dihalaman ini terdapat fitur **VIEW PROOF OF PAYMENT** untuk melihat bukti pembayaran yang sudah diupload oleh pihak Penyewa.

Dan dibagian footer terdapat button untuk memverifikasi pembayaran yang dilakukan Penyewa apakah sudah sesuai atau belum.



Gambar 21. Tampilan verifikasi saat Pengelola Gedung melakukan update transaksi

Gambar 21 yaitu tampilan verifikasi Ketika pihak Pengelola melakukan update transaksi seperti verifikasi pembayaran, reject transaksi, checkin Gedung dan transaksi selesai.

Hasil Pengujian Aplikasi Menggunakan Metode Black Box

Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna terdiri dari 2 role user yaitu Penyewa dan Pengelola Gedung,

tetapi pada pengujian ini diambil salah satu role yaitu “Penyewa”, yang dinilai mampu mewakili fungsi-fungsi lain pada aplikasi tersebut. Berikut skenario test beserta hasil dari pengujian yang dilakukan:

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian

ID	Fitur Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Fitur Registrasi	Lakukan registrasi dengan data yang valid	Tampil info “ <i>Registrasi berhasil</i> ” lalu di arahkan ke halaman login	Tampil toast “ <i>Registrasi berhasil</i> ” lalu di arahkan ke halaman login	Passed
		Lakukan registrasi dengan menginputkan alamat email yang sudah teregistrasi di aplikasi sewa gedung	Tampil info “ <i>Email sudah terdaftar silahkan masukan email lain</i> ”	Tampil info “ <i>Email sudah terdaftar silahkan masukan email lain</i> ”	Passed
		Lakukan registrasi dan field <i>confirm password</i> diinput berbeda dengan input <i>password</i>	Tampil info “ <i>Maaf password anda tidak sesuai dengan konfirmasi password, silahkan cek kembali</i> ”	Tampil info “ <i>Maaf password anda tidak sesuai dengan konfirmasi password, silahkan cek kembali</i> ”	Passed
2	Fitur Login	Login menggunakan user account yang sudah teregistrasi	Tampil info “ <i>Login Berhasil</i> ” dan diarahkan ke page home	Tampil info “ <i>Login Berhasil</i> ” dan diarahkan ke page home	Passed
		Login menggunakan account yang sudah teregistrasi dengan menginput password salah	Tampil info “ <i>Maaf email atau password yang anda masukan salah</i> ”	Tampil info “ <i>Maaf email atau password yang anda masukan salah</i> ”	Passed
		Login menggunakan account yang belum teregistrasi	Tampil info “ <i>Maaf email atau password yang anda masukan salah</i> ”	Muncul toast “ <i>Maaf email atau password yang anda masukan salah</i> ”	Passed
3	Fitur Home	Login menggunakan user account yang sudah teregistrasi	Menampilkan list Gedung serbaguna dengan menampilkan data <i>Nama Gedung, Alamat, Rating, Estimasi jarak dan Harga sewa</i>	Menampilkan list Gedung serbaguna dengan menampilkan data <i>Nama Gedung, Alamat, Rating, Estimasi jarak dan Harga sewa</i>	Passed
		Lakukan searching nama gedung	Menampilkan data Gedung yang sesuai dengan kriteria nama Gedung yang dicari	Menampilkan data Gedung yang sesuai dengan kriteria nama Gedung yang dicari	Passed
4	Fitur Detail Gedung	Klik salah satu Gedung serbaguna yang ada di list pada halaman home	Menampilkan data <i>detail Gedung, foto, review dan list booking</i>	Menampilkan data <i>detail Gedung, foto, review dan list booking</i>	Passed
5	Fitur Booking	Klik Button Booking pada halaman detail gedung	Menampilkan form input booking Gedung seperti <i>tanggal, jam dan notes</i>	Menampilkan form input booking Gedung seperti <i>tanggal, jam dan notes</i>	Passed
		Isi form booking Gedung dan klik <i>BOOKING NOW</i>	Tampil info “ <i>checkout Gedung berhasil</i> ” dan diarahkan ke halaman payment	Tampil info “ <i>checkout Gedung berhasil</i> ” dan diarahkan ke halaman payment	Passed

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pengujian yang telah dilakukan oleh penulis, maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu sebagai berikut:

1. Formula Haversine dapat dimanfaatkan untuk menghitung jarak antara dua lokasi atau dua titik koordinat secara garis lurus, namun tidak dapat memperhatikan ketinggian atau kedalaman permukaan bumi dan tidak memperhatikan lika-liku jalan yang harus ditempuh. Hal ini mengakibatkan formula haversine tidak efisien untuk menghitung jarak antara dua lokasi karena ada kemungkinan adanya ketidaksesuaian hasil perhitungan jarak, jika jalan yang harus dilewati harus memutar untuk melewati tebing atau sungai.
2. Aplikasi Sewa Gedung Serbaguna menghasilkan fitur estimasi jarak dari lokasi Penyewa ke Gedung Serbaguna yang tersedia menggunakan formula Haversine dengan estimasi jarak secara garis lurus antar titik koordinat pengguna dengan titik koordinat Gedung serbaguna.
3. Aplikasi Sewa Gedung mampu menyajikan informasi mengenai Gedung serbaguna secara mendetail, mulai dari nama, alamat, harga, rating, fasilitas, kapasitas dan petunjuk navigasi menuju lokasi Gedung.
4. Aplikasi Sewa Gedung dapat menyediakan fitur transaksi booking Gedung serbaguna secara online.
5. Aplikasi Sewa Gedung berhasil dirancang dalam aplikasi berbasis Android dengan menggunakan arsitektur REST API dimana backend prosesnya menggunakan framework Laravel, Frontend dan User Interface nya menggunakan Node JS, Angular, Cordova dan framework Ionic 3 serta databasenya menggunakan MariaDB.
6. Hasil pengujian untuk fungsionalitas aplikasi Sewa Gedung dengan role "Penyewa" menggunakan metode Black Box sesuai dengan skenario test pada Tabel 1 adalah 100% sukses.

B. Saran

Saran dan masukan untuk peneliti selanjutnya yaitu berhubung formula haversine ini hanya menghitung jarak secara garis lurus maka perlu ditambahkan satu metode atau algoritma yang mampu menghitung jarak dengan memperhatikan

kondisi jalan dan permukaan bumi seperti liku-liku jalan, ketinggian serta kedalaman permukaan bumi, dan meningkatkan fitur-fitur lainnya seperti push notification, pembayaran transaksi melalui pembayaran virtual account atau menyediakan fitur chat.

V. DAFTAR PUSTAKA

- AINUZZAQY, F. dan NUDIN, S.R., 2020. Rancang Bangun Aplikasi Siska (Sistem Informasi Karier) Menggunakan Laramen. *Jurnal Manajemen Informatika* 10(02): 11–20.
- AVELINA, S.R., 2018. Skripsi Aplikasi Delivery Order Minimarket Menggunakan Fasilitas Gps Tracking Android. <http://eprints.umsida.ac.id/1818/>.
- Ghazali, M.M. 2016., Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Gedung Serbaguna Dengan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus: Kota Banjarmasin). *J-Intech* 4(01): 107–14. <http://jurnal.stiki.ac.id/J-INTECH/article/view/70>.
- HIDAYAT, T. dan PUTRI, H.D., 2019. Pengujian Portal Mahasiswa Pada Sistem Informasi Akademik (SINA) Menggunakan Black Box Testing Dengan Metode Equivalence Partitioning Dan Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Pengembangan IT (JPIT)* 7(1): 83–92.
- NURUDIN, M., JAYANTI, W., SAPUTRO, R.D., SAPUTRA, M.P., dan YULIANTI., 2019. Pengujian Black Box Pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang* 4(4): 143.
- SUSANTO, R. dan ANDRIANA, D., 2016. Perbandingan Model Waterfall dan Prototyping Untuk Pengembangan Sistem Informasi, 14(1), p.43
- SETYORINI, I. dan RAMAYANTI, D., 2019. Perancangan Aplikasi Pencarian Masjid Terdekat Menggunakan Algoritma Haversine Berbasis Android, 2(1), p.2
- WATI, E.F. dan KUSUMO, A.A., 2016. Penerapan Metode Unified Modeling Language (UML) Berbasis Desktop Pada Sistem Pengolahan Kas Kecil Studi Kasus Pada PT Indo Mada Yasa Tangerang. *Jurnal Informatika* 5(1): 24–36.
- YULIANTO, W., 2015. MENENTUKAN JARAK TERDEKAT HOTEL DENGAN METODE HAVERSINE FORMULA. *Central Library of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang*.
- YULIANTO., RAMADIANI., dan KRIDALAKSANA, A.H., 2018. Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal. *Informatika Mulawarman* :

Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer 13(1): 14.
DARNA,N. dan Herlina, E., 2018. Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen. *Jurnal Ilmu Manajemen* 5(1): 287–92.
<https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi/article/view/1359>.



KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul di atas. Kertas kerja berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat/atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan:

1. Literature review yang digunakan oleh penulis sebagai bahan acuan dalam penelitian.
2. Analisa dan Perancangan desain sistem dari perangkat lunak yang telah dibangun.
3. Source code dari perangkat lunak yang telah dibangun.
4. Tahapan-tahapan yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian.
5. Hasil dari penelitian secara keseluruhan.

