

PEMBUATAN APLIKASI MOBILE GIS BERBASIS ANDROID UNTUK PERHITUNGAN KONDISI PERKERASAN JALAN

Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur

Alvin Ahlunnizar¹, Jasmani², Adkha Yulianandha Mabur³, Feny Arafah⁴

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang¹

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang²

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang³

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang⁴

E-mail: adkhay1691@gmail.com

ABSTRAK

Jalan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan. Jalan memungkinkan orang untuk bepergian kemana saja dan beraktivitas, namun kerusakan jalan merupakan salah satu permasalahan utama yang perlu ditangani secara serius. Kota Malang memiliki banyak kerusakan jalan yang seringkali membahayakan dan merepotkan pengguna jalan. Penilaian kondisi permukaan jalan merupakan salah satu langkah dalam menentukan jenis program rehabilitasi yang perlu dilakukan. Salah satu cara untuk menentukan nilai kondisi jalan adalah dengan menggunakan metode perhitungan *Pavement Condition Index* (PCI). Merupakan suatu sistem untuk mengevaluasi kondisi jalan berdasarkan jenis, derajat dan tingkat kerusakan jalan dan dimaksudkan untuk digunakan sebagai dasar manajemen pemeliharaan. Data kerusakan jalan yang dihasilkan dari metode PCI dapat menggambarkan tingkat kerusakan jalan secara keseluruhan. Namun perhitungan ini masih menggunakan perhitungan manual, dengan proses perhitungan yang cukup panjang. Untuk itu, aplikasi kalkulator kondisi perkerasan dapat membantu pengguna secara otomatis mencari informasi lokasi kerusakan dan kondisi jalan dengan lebih mudah. Hasil aplikasi mobile GIS berbasis Android untuk menghitung kondisi perkerasan pada dua ruas jalan yang disurvei yaitu Jalan Veteran dan Langsep menghasilkan rata-rata nilai perkerasan sebesar 65,453 dengan kategori Baik. Aplikasi perhitungan kondisi perkerasan mencapai persentase kelayakan total sebesar 78,5% yang masuk dalam kategori layak. Dengan demikian diharapkan aplikasi ini dapat memudahkan pemberian informasi dan perhitungan rute.

Kata kunci: SIG, Android, Perkerasan Jalan, PCI

ABSTRACT

Roads are an important aspect of life. Roads allow people to travel anywhere and do activities, but road damage is one of the main problems that needs to be addressed seriously. Malang City has a lot of damaged roads, which often endanger and inconvenience road users. Assessment of road surface conditions is one step in determining the type of rehabilitation program that needs to be carried out. One way to determine the value of road conditions is to use the Pavement Condition Index (PCI) calculation method. It is a system for evaluating road conditions based on the type, degree, and level of road damage and is intended to be used as a basis for maintenance management. Road damage data generated from the PCI method can describe the overall level of road damage. However, this calculation still uses manual calculations, with a fairly long calculation process. For this reason, the pavement condition calculator application can help users automatically find information on damage locations and road conditions more easily. The results of the Android-based GIS mobile application to calculate the condition of the pavement on the two roads surveyed, namely Jalan Veteran and Langsep, produced an average pavement score of 65,453 in the Good category. The application for calculating pavement conditions reaches a total feasibility percentage of 78.5%, which is included in the feasible category. Thus, it is hoped that this application can facilitate the provision of information and route calculations.

Keywords: GIS, Android, Road, PCI.

PENDAHULUAN

Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan

keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional termasuk di kota malang. Perkembangan yang sangat signifikan pada kawasan ini terjadi pada bidang jasa, perdagangan, dan pariwisatanya dengan begitu butuh layanan perjalanan yang baik dan nyaman, salah satu yang

dilakukan oleh pemerintah kota Malang adalah penyediaan jaringan jalan yang memadai dan dapat memberikan kenyamanan saat berkendara di masa mendatang melalui pemantapan sistem perencanaan jalan yang sesuai (Dinas Pekerjaan Umum perumahan dan Kawasan pemukiman, 2019)

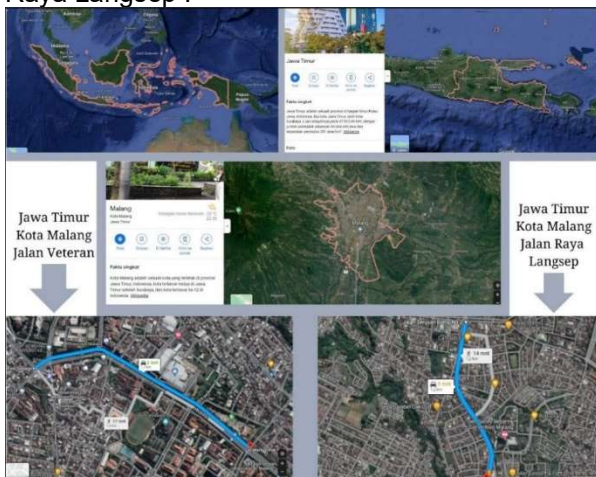
Penilaian kondisi permukaan suatu jalan merupakan salah satu tahapan untuk menentukan jenis program revaluasi yang perlu dilakukan. Pengguna jalan umumnya lebih menggunakan kerataan atau kenyamanan jalan, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan kondisi secara berkala.

Salah satu cara untuk menentukan nilai kondisi permukaan jalan adalah dengan menggunakan metode perhitungan PCI, yaitu suatu sistem yang mengevaluasi kondisi jalan berdasarkan jenis, derajat, dan tingkat kerusakan jalan, serta dijadikan acuan dalam pekerjaan pemeliharaan. Nilai PCI sendiri bisa berkisar antara 0 (nol) hingga 100 (seratus). Data kerusakan jalan yang dihasilkan dengan metode ini dapat menjelaskan keseluruhan kerusakan jalan. Namun dalam menghitung cara ini selalu menggunakan perhitungan manual atau menggunakan excel. Oleh karena itu, jika metode PCI menggunakan aplikasi digunakan untuk memantau kondisi jalan dan melakukan pemrosesan perhitungan, maka akan lebih mudah bagi pengguna untuk memperoleh informasi kondisi permukaan jalan.

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini beralokasikan di Kota Malang, Jawa Timur, tepatnya pada Jalan Veteran dan Jalan Raya Langsep :



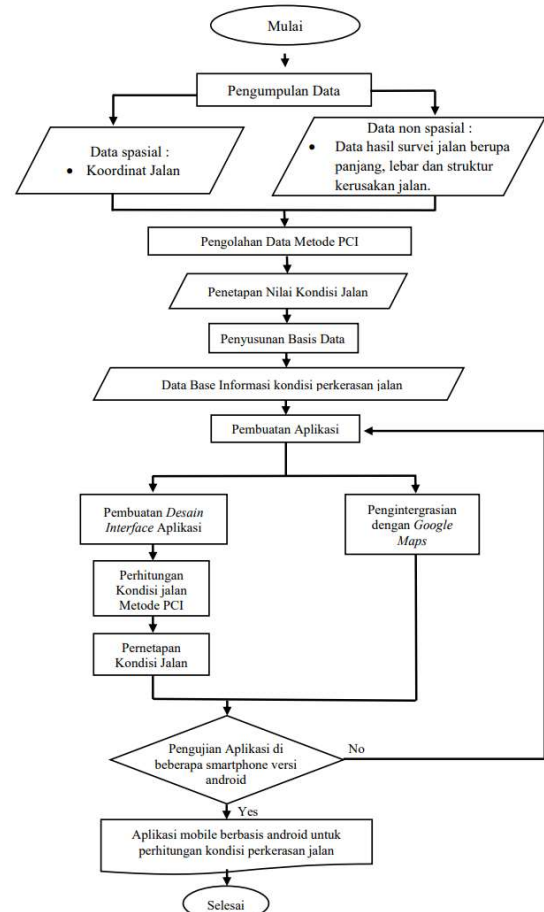
Gambar 1. Lokasi Penelitian (google maps, 2022)

Data Penelitian

Ketersediaan data dalam penelitian ini antara lain:

1. Data koordinat jalan yang di teliti di kota Malang yang berupa koordinat *latitude* dan *longitude*.
2. Data hasil survei kerusakan jalan berupa panjang, lebar dan struktur kerusakan jalan.

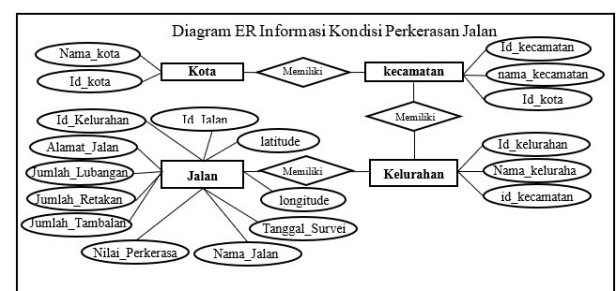
Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pembuatan Aplikasi

Dalam proses merancang basis data tidak luput pula kita menentukan rancangan tabel serta data atribut yang dibutuhkan.



Gambar 3. Diagram ER

Pada gambar diagram dapat didefinisikan bahwa diagram entity relationship tersebut memiliki 4 entitas yaitu ada Kota, Kecamatan, Kelurahan,

dan Jalan. Dan pada tiap-tiap entitas memiliki atribut yang berbeda beda, serta dengan masing masing memiliki satu primary key nya tersendiri. Selanjutnya diperlukan perancangan tabel dan desain antar muka aplikasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Perkerasan Jalan

Setelah melalui proses pengambilan dan perhitungan data lapangan di 2 ruas jalan yaitu jalan veteran dan jalan raya langsep yang terletak pada kota Malang, dimana jumlah kerusakan dan hasil nilai perkerasan jalan yang berbeda-beda. Berikut adalah hasil perhitungan kondisi perkerasan jalan di 2 ruas jalan Kota Malang.

Tabel 1. Hasil Nilai Perkerasan Jalan

No	Lokasi Jalan	Station	Nilai Perkerasan Jalan	Kondisi
1	Jalan Veteran T-B	0+000 – 0+100	51	Cukup (Fair)
		0+100 – 0+200	61	Baik (Good)
		0+200 – 0+300	77	Sangat Baik (Very Good)
		0+300 – 0+400	64	Baik (Good)
		0+400 – 0+500	40	Cukup (Fair)
		0+500 – 0+600	58	Baik (Good)
		0+600 – 0+700	53	Cukup (Fair)
		0+700 – 0+800	88	Sempurna (Exellent)
		0+800 – 0+900	95	Sempurna (Exellent)
		0+900 – 1+000	94	Sempurna (Exellent)
	1+000 – 1+100	70	Sangat Baik (Very Good)	
Total nilai perkerasan dalam 1 ruas jalan			68,272	Baik (Good)
2	Jalan Veteran B-T	0+000 – 0+100	72	Sangat Baik (Very Good)
		0+100 – 0+200	62	Baik (Good)
		0+200 – 0+300	67	Baik (Good)
		0+300 – 0+400	72	Sangat Baik (Very Good)
		0+400 – 0+500	76	Sangat Baik (Very Good)
		0+500 – 0+600	86	Sempurna (Exellent)
		0+600 – 0+700	55	Cukup (Fair)
		0+700 – 0+800	41	Cukup (Fair)
		0+800 – 0+900	46	Cukup (Fair)
		0+900 – 1+000	55	Cukup (Fair)
	1+000 – 1+100	62	Baik (Good)	
Total nilai perkerasan dalam 1 ruas jalan			63,090	Baik (Good)
3	Jalan Raya Langsep U-S	0+000 – 0+100	84	Sangat Baik (Very Good)
		0+100 – 0+200	82	Sangat Baik (Very Good)
		0+200 – 0+300	61	Baik (Good)
		0+300 – 0+400	57	Baik (Good)
		0+400 – 0+500	78	Sangat Baik (Very Good)
		0+500 – 0+600	68	Baik (Good)
		0+600 – 0+700	63	Baik (Good)
		0+700 – 0+800	49	Cukup (Fair)
		0+800 – 0+900	80	Sangat Baik (Very Good)
		0+900 – 1+000	58	Baik (Good)
	1+000 – 1+100	58	Baik (Good)	
Total nilai perkerasan dalam 1 ruas jalan			67.090	Baik (Good)
4	Jalan Raya Langsep U-S	0+000 – 0+100	69	Baik (Good)
		0+100 – 0+200	70	Baik (Good)
		0+200 – 0+300	51	Cukup (Fair)
		0+300 – 0+400	69	Baik (Good)
		0+400 – 0+500	66	Baik (Good)
		0+500 – 0+600	61	Baik (Good)
		0+600 – 0+700	63	Baik (Good)
		0+700 – 0+800	70	Baik (Good)
		0+800 – 0+900	69	Baik (Good)
		0+900 – 1+000	60	Baik (Good)
	1+000 – 1+100	49	Cukup (Fair)	
Total nilai perkerasan dalam 1 ruas jalan			63.363	Baik (Good)

Pada **Tabel 1.** dapat dijelaskan bahwa nilai perkerasan jalan T-B Veteran sebanyak 68.272 dengan kategori baik, sedangkan nilai perkerasan jalan B-T Veteran sebanyak 63.090 dengan kategori baik, berdasarkan hasil pengukuran di lapangan.

Nilai perkerasan Jalan Raya S-U Langsep sebesar 67.090 dengan kategori Baik, dan nilai perkerasan Jalan Raya S-U Langsep sebesar 63.363 dengan kategori Baik.

Hasil Pembuatan Aplikasi

Aplikasi di bedakan menjadi dua pengguna, yang dimana salahsatu pengguna dijadikan sebagai admin, berfungsi sebagai editor ataupun penambah titik baru di aplikasi, dan pengguna lainnya sebagai user atau viewer yang hanya bisa melihat peta, perhitungan perkerasan jalan dan tidak bisa merubah atau menambahkan apapun di aplikasi.

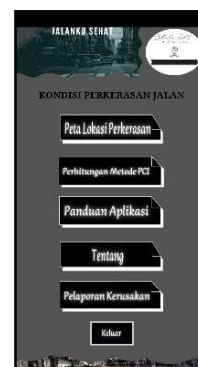
Antarmuka aplikasi mobile gis berbasis android untuk perhitungan kondisi perkerasan jalan terbagi menjadi beberapa tampilan seperti Splash Screen, home screen, peta lokasi perkerasan, perhitungan metode PCI, persentase kerusakan (Density), Penentuan nilai Deduct Value, Perhitungan nilai Mi, Penentuan nilai CDV, Perhitungan Nilai PCI, Panduan Aplikasi, Tentang dan Pelaporan Kerusakan, yang di jelaskan sebagai berikut :

A. *Splash Screen* merupakan tindakan pertama saat membuka aplikasi Sistem Informasi Batas Wilayah yang dibuat.



Gambar 4. Tampilan *Splash screen*

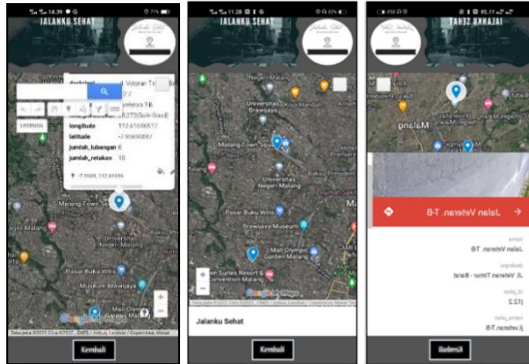
B. Menu *Home Screen* merupakan Tampilan ini bisa disebut juga sebagai menu utama dari aplikasi ini yang akan menampilkan beberapa pilihan menu seperti Peta Lokasi Perkerasan, Perhitungan Metode PCI, Panduan Aplikasi dan Tentang.



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

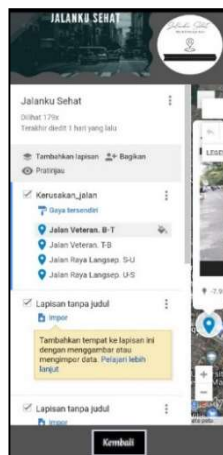
C. Menu Peta merupakan tampilan peta digital yang berisi informasi mengenai nilai perkerasan jalan, jumlah lubang, jumlah retakan, jumlah tambalan, *longitude*, *latitude*, alamat jalan, dan tanggal survei.

1. Peta perkerasan jalan



Gambar 6. Tampilan peta lokasi perkerasan jalan

2. Layer pencarian point perkerasan jalan



Gambar 7. Tampilan peta lokasi perkerasan jalan

D. Menu Perhitungan Metode PCI, tampilan ini memberikan kemudahan untuk pengguna sebagai wadah perhitungan otomatis perhitungan perkiraan kondisi jalan (*Density*), penentuan *Deduct Value*, perhitungan nilai *Mi*, penentuan nilai *CDV* dan perhitungan nilai *PCI*.



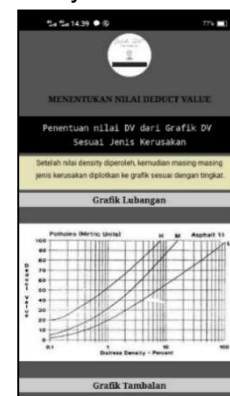
Gambar 8. Tampilan pilihan perhitungan metode PCI

1. Persentase Kerusakan (*Density*) persentase kerusakan dengan menghitung nilai *Ad* (luas total jenis kerusakan) dan *As* (luas total jalan dalam 1 sampe unit) dan di bagikan dengan 100% sampai mendapatkan persentase kerusakannya.



Gambar 9. Tampilan perhitungan persentase kerusakan

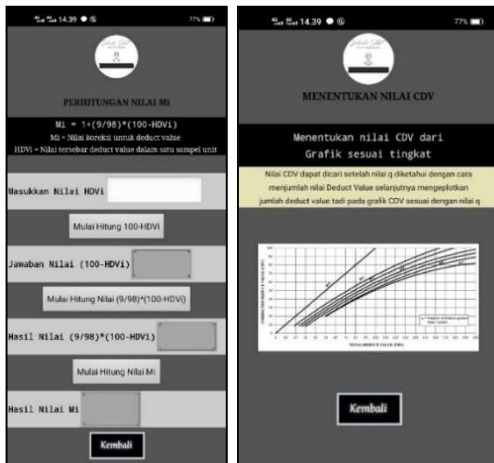
2. Penentuan Nilai *Deduct Value* juga disebut sebagai nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *Deduct Value*. *Deduct Value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap kerusakan. Tampilan untuk penentuan nilai *Deduct Value* ini diharuskan untuk scroll layar kebawah ataupun keatas untuk bisa melihat bagian-bagian pada layar tersebut.



Gambar 10. Tampilan perhitungan persentase kerusakan

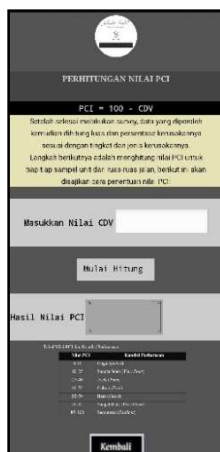
E. Perhitungan Nilai *Mi* dan Penentuan Nilai *CDV*. Nilai *Mi* adalah nilai koreksi untuk *Deduct Value* yang dimana perhitungannya melibatkan nilai *HDVi* (nilai terbesar *Deduct Value* dalam 1 sampe unit) yang kemudian di jumlahkan sampai mendapatkan nilai *Mi*. Nilai *CDV* dapat di cari setelah nilai *q* diketahui dengan cara menjumlah nilai *Deduct Value* selanjutnya mengeplotkan jumlah *Deduct Value* tadi pada grafik *CDV* sesuai

dengan nilai q.



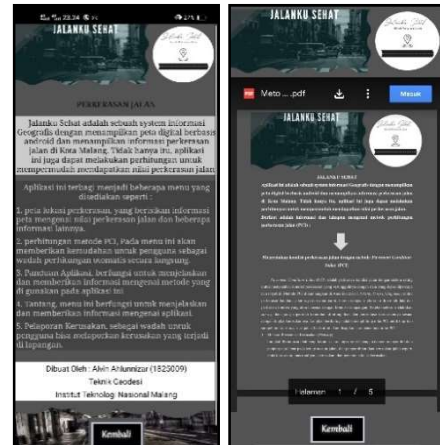
Gambar 11. Tampilan perhitungan perhitungan nilai Mi dan penentuan nilai CDV

- F. Perhitungan Nilai PCI berfungsi untuk mengetahui jumlah nilai perkerasan jalan dengan menghitung nilai CDV yang di kurangi 100, maka dapatlah hasil nilai perkerasan jalannya.



Gambar 12. Tampilan perhitungan nilai perkerasan jalan

- G. Tentang dan Panduan Aplikasi, berfungsi untuk menjelaskan dan memberikan informasi mengenai aplikasi serta penjelasannya di mulai dari pengertian sampai cara mendapatkan nilai perkerasan jalan itu sendiri.



Gambar 13. Tampilan tentang dan panduan aplikasi

- H. Pelaporan Kerusakan menu ini digunakan sebagai wadah pengguna untuk melaporkan kerusakan jalan yang terjadi dan belum terdaftar di peta aplikasi ini.



Gambar 14. Tampilan pelaporan kerusakan

Pengujian Aplikasi

Berikut adalah hasil Pengujian Aplikasi kepada 5 handphone yang berbeda :

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi

No	Merk/Tipe	Spesifikasi	Versi Android	Keterangan
1	Samsung Galaxy J2	Layar : 4.7 inci, RAM 1 GB	5.1.1 (Lollipop)	Berhasil
2	Redmi 5A	Layar : 5.0 inci, RAM 2 GB	7.1.2 (Nougat)	Berhasil
3	Sony Xperia	Layar : 5.0 inci, RAM 3 GB	8.0.0 (Oreo)	Berhasil
4	Vivo 1807	Layar : 6.2 inci, RAM 4 GB	8.1.0 (Oreo)	Berhasil
5	Samsung Galaxy A6	Layar : 5.6 inci, RAM 3 GB	9 (Pie)	Berhasil
6	Xiaomi Redmi 9T	Layar : 6.53 inci, RAM 6 GB	10 (Android Q)	Berhasil
7	Vivo Z1 Pro	Layar : 6.53 inci, RAM 6 GB	11 (Red Velvet Cake)	Berhasil

Hasil perhitungan uji usability dari 5 kriteria penilaian yang telah di pilih oleh responden dan mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Kriteria *learnability* = 79.1%
2. Kriteria *efficiency* = 78.6%
3. Kriteria *memorability* = 79.6%
4. Kriteria *errors* = 78%
5. Kriteria *satisfaction* = 77.6%

Berdasarkan dari hasil perhitungan uji usability pada aplikasi, didapatkan total persentase kelayakan sejumlah 78.5% yang dimana jumlah tersebut masuk ke dalam kategori layak sesuai dengan tabel uji kelayakan aplikasi pada **Tabel 2**.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil pembuatan aplikasi mobile gis berbasis android untuk perhitungan kondisi perkerasan jalan, didapatkan beberapa kesimpulan yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran dan pengolahan data lapangan yang telah disurvei, didapatkan hasil nilai perkerasan pada Jalan Veteran T-B sebesar 68,272 dengan kategori Baik (*Good*), nilai perkerasan pada Jalan Veteran B-T sebesar 63,090 dengan kategori Baik (*Good*), nilai perkerasan pada Jalan Raya Langsep U-S sebesar 67,090 dengan kategori Baik (*Good*) dan nilai perkerasan pada Jalan Raya Langsep S-U sebesar 63,363 dengan kategori Baik (*Good*).
2. Ukuran dari aplikasi sebesar 6,4 MB dan proses pengujian aplikasi di beberapa smartphone dengan versi android yang berbeda-beda didapatkan bahwa smartphone yang memiliki ukuran layar terkecil sampai dengan ukuran layar 5 inci akan menampilkan tampilan aplikasi yang kurang sempurna karena akan terpotong sebagian dari tampilan layarnya, oleh karena itu diharuskan menscroll tampilan layar untuk mendapatkan tampilan layar secara keseluruhan.
3. Hasil perhitungan uji usability pada aplikasi perkerasan jalan dengan penilaian dari 20 responden, didapatkan total persentase kelayakan sejumlah 78.5% yang dimana jumlah tersebut masuk ke dalam kategori layak.

Saran

- Muttaqin., Mulya, Z., Irfan3, A. (2019). Perancangan Sistem Pemetaan Dan Pendataan Populasi Penduduk Miskin di Kota Banda Aceh Menggunakan Aplikasi Quantum GIS. *Jurnal Universitas Ubudiyah Indonesia*. Banda Aceh.
- Praba, A. D. (2018). Aplikasi Rekap Mengajar Berbasis Webiste Dengan Database PostgreSQL. *Jurnal STMIK Nusa Mandiri Jakarta*. Jakarta.
- Pugas, D. O., Somantri, M., & Satoto, K. I. (2011). Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Astar pada SIG Berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kota Sawahlunto. *Jurnal Universitas Diponegoro Semarang*. Kota Sawahlunto.

Berdasarkan kesimpulan tersebut dapat diperoleh saran sebagai berikut :

1. Akan lebih bermanfaat apabila diajukan ke pemda setempat agar dapat diimplementasikan dan untuk memperluas pembangunan infrastruktur yang lebih merata di Indonesia pada umumnya, dan di Kota Malang pada khususnya.
2. Untuk aplikasi dengan kapasitas yang besar, tidak disarankan untuk pembuatannya menggunakan MIT App Inventor.
3. Aplikasi ini perlu di upgrade agar bisa digunakan di semua jenis smartphone, dan tidak hanya pada smartphone Android saja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) ITN Malang yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astutia, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Universitas Indraprasta PGRI*. Jakarta Timur.
- Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman, (2022). <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/47/klasifikasi-jalan-berdasarkan-fungsi#>.
- Dinas Pekerjaan Umum perumahan dan Kawasan pemukiman. (2019). *Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi*.
- Efendi, Y. (2018). Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor. *Jurnal STMIK Amik Riau*. Pekanbaru.
- Filtra, D. M. G. (2020). Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Batas Wilayah Berbasis *Android*. Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang.
- Hidayat, S. R. (2018). Kajian Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode PCI Pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo, Teknik Sipil, Teknik, Universitas Dr. Soetomo.
- Kartika, Y. G. (2019). Penerapan Aplikasi SIG Persebaran Fasilitas Kesehatan Berbasis *Android*, Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang.
- RISMA. (2019). Pengembangan Android Mobile Learning Menggunakan Mit App Inventor Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dasar-Dasar Logika.
- Sasongko. A., Jayanti, W. E., Risdiyansyah, D. (2020). Use Questionnaire Untuk Mengukur Daya Guna Sistem Informasi E-Tadkzirah. *Jurnal Universitas Bina Sarana Informatika*. Pontianak.
- Wartika & Ghoni, M. A. (2018). Sistem Informasi Geografis Jaringan Jalan Kabupaten Siak Propinsi Riau. *Jurnal Universitas Komputer Indonesia*.
- Wibowo, K. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi

Seminar Nasional 2023
Sinergitas Era Digital 5.0 dalam Pembangunan
Teknologi Hijau Berkelanjutan

SEMSINA 2023
ISSN 2406-9051
ITN Malang, 9 Desember 2023

Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu
Berbasis Website. Jurnal Universitas Dehasen
Bengkulu. Bengkulu.

Yahya, R., Aman, M. Y. B., Suraji, A., & Halim, A. (2019).
Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode

Pavement Condition Index (Pci) Dan Surface
Distress Index (Sdi), Jurnal Universitas Widyagama
Malang. Kota Malang.