

# Sistem Informasi Geografis Kondisi Jalan di Kabupaten Sumedang Berbasis Android

<sup>1</sup>Fathoni Mahardika, <sup>2</sup>Dimitri Octaviana

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika

STMIK Sumedang, Jl. Angkrek Situ No. 19, Sumedang Utara, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45323

email : [fathoni@stmik-sumedang.ac.id](mailto:fathoni@stmik-sumedang.ac.id), [dimitri.octaviana@gmail.com](mailto:dimitri.octaviana@gmail.com)

---

## ABSTRACT

Geographical Information System is an information system that has the ability to handle spatial data, including road conditions. Road data management has only been done conventionally. The platform used in building this geographic information system is based on Android. Android is chosen because Android is an open source that is easy to develop and the development of Android smartphones is already on the market today. The methodology used for this study is based on a prototype model. because this methodology uses modeling that is expected to facilitate the author in understanding the needs of users or users. The results of this study will present a geographic information system of road conditions in Sumedang Regency based on Android which was built using basic4android software combined with Jdk and SDK. The conclusion obtained is that this geographic information system can help the community service and water resources in managing road data and help the community to know the road conditions..

---

*Keywords* – geographic information system, android, prototype, basic4android, jdk, sdk

---

## ABSTRAK

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem informasi yang memiliki kemampuan untuk menangani data spasial, termasuk kondisi jalan. Pengelolaan data jalan selama ini hanya dilakukan secara konvensional. Platform yang digunakan dalam membangun sistem informasi geografis ini adalah berbasis android. Dipilih android karena android bersifat open source yang mudah dikembangkan serta perkembangan smartphone android yang sudah marak di pasaran saat ini. Metodologi yang digunakan untuk penelitian ini adalah berdasarkan prototype model. karena metodologi ini menggunakan pemodelan yang diharapkan dapat mempermudah penulis dalam memahami kebutuhan pengguna atau user. Hasil dari penelitian ini akan menyajikan sebuah sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang berbasis android yang dibangun menggunakan software basic4android dipadukan dengan Jdk dan Sdk. Kesimpulan yang didapat adalah sistem informasi geografis ini dapat membantu Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air dalam pengelolaan data jalan dan membantu masyarakat untuk mengetahui kondisi jalan

---

*Kata Kunci* – sistem informasi geografis, android, prototype, basic4android, jdk, sdk

---

## 1. Introduction

Kabupaten Sumedang merupakan kabupaten yang berada di wilayah Provinsi Jawa Barat. Kabupaten Sumedang berbatasan dengan Kabupaten Indramayu disebelah utara, Kabupaten Majalengka disebelah timur, Kabupaten Garut disebelah selatan, Kabupaten Bandung disebelah barat daya, serta Kabupaten Subang disebelah barat. Kabupaten Sumedang terdiri atas 26 kecamatan. Kabupaten Sumedang ini dilintasi oleh jalur utama Bandung-Cirebon yang membentang mulai dari Kecamatan Jatinangor sampai dengan Kecamatan Tomo.

Berdasarkan Undang-undang RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan

kereta api, jalan lori, dan jalan kabel[1]. Sedangkan berdasarkan Undang-undang RI No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel[2].

Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sumedang (dulu Dinas PU), khususnya Bidang Jalan, merupakan instansi pemerintah yang mengatur sepenuhnya tentang jalan yang ada di Kabupaten Sumedang. Mulai dari pemeliharaan rutin dan periodik, peningkatan kualitas jalan, sampai pembangunan jalan. Ada 195 jalan yang terdapat di Kabupaten Sumedang dan tercatat oleh Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sumedang. Jalan tersebut termasuk ke dalam kategori jalan Nasional, Provinsi dan Kabupaten, dengan 2 (dua) jenis permukaan jalan yang ada, yaitu menggunakan Hotmix dan Lapen. Tapi pada dasarnya, Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sumedang tidak mengetahui pasti keadaan jalan yang ada di Kabupaten Sumedang, karena tidak terpantau secara langsung dan berkala. Data jalan disimpan dalam sebuah database dan menggunakan Microsoft Excell sebagai sumber informasinya, keadaan jalan hanya ditandai dengan keterangan angka saja, tidak mengetahui pasti kondisi jalan yang nyata seperti apa. Hal tersebut, membuat kesulitan dalam pengambilan keputusan, apakah jalan tersebut masih layak atau tidaknya untuk dilalui kendaraan, karena perlu adanya survey terlebih dahulu.

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi. Dengan kata lain, suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Barus dan Wiradisastra, 2000)[3].

Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi 2 (dua) kelompok, yaitu sistem manual (analog), dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya. Sistem Informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (overlay), foto udara, laporan statistik dan laporan survey lapangan. Semua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer. Sedangkan Sistem Informasi Geografis otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi.

Tujuan pokok dari pemanfaatan Sistem Informasi Geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam Sistem Informasi Geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi (Dulbahri, 1993) [4]. Data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut.

Pada Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sumedang belum ada sebuah Sistem Informasi Geografis baik yang manual maupun otomatis. Pada Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sumedang informasi didapat melalui sebuah data konvensional, data yang hanya berupa tulisan dan angka saja, sehingga Bidang Jalan tidak tahu pasti kondisi jalan tersebut seperti apa, letak jalan tersebut ada dimana.

Perkembangan yang sangat pesat dari teknologi informasi dan teknologi komunikasi di satu sisi memberikan keuntungan bagi user sekaligus mempunyai konsekuensi. Kecepatan dalam memperoleh informasi serta keakuratan informasi itu sendiri merupakan faktor yang sangat penting, bahkan krusial bagi pengelola dalam menjalankan operasionalnya. Dengan bantuan teknologi informasi dan teknologi komunikasi kebutuhan tersebut dapat direalisasikan. Setiap saat seorang pengguna dapat mengakses informasi tersebut melalui berbagai media. Salah satunya smartphone Android, yang dapat dijadikan media yang tepat untuk mengimplimentasikan SIG tentang kondisi jalan di Kabupaten Sumedang. Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan penggunaan smartphone Android relatif terus meningkat hingga saat ini.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya Sistem Informasi Geografis. Sistem Informasi Geografis berbasis Android yang diharapkan dapat membantu Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sumedang, khususnya Bidang Jalan, untuk menampilkan gambaran peta jalan Kabupaten Sumedang dan kondisinya. Penyajian informasi dalam bentuk Android akan memudahkan

pegawai Dinas Binamarga dan Sumberdaya Air Kabupaten Sumedang, bahkan masyarakat untuk mengaksesnya.

## 2. Research Method

Pada penelitian ini akan membahas tahapan demi tahapan atau langkah yang penulis lakukan untuk memenuhi kebutuhan pada tiap tahapan pengembangan sistem.

### 2.1. Mengumpulkan dan menganalisis kebutuhan

Dalam membangun sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang berbasis web ini, penulis melakukan :

- a. Observasi, pada tahap ini penulis melakukan observasi terhadap pengguna sistem yaitu pihak Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air khususnya yang berhubungan dengan pengelolaan jalan yaitu Bidang Jalan.
- b. Literatur, penulis melakukan penelitian yang bersumber, dari buku, internet dan hasil penelitian orang lain sebagai dasar dan acuan untuk membangun aplikasi media informasi ini.

### 2.2. Melakukan Perancangan Cepat

Dalam tahap kedua ini, penulis melakukan perancangan yang diantaranya meliputi :

- a. Struktur menu SIG kondisi jalan berbasis android.
- b. UML meliputi use case diagram, class diagram, activity diagram, sequence diagram, collaboration diagram, component diagram dan deployment diagram.
- c. Perancangan desain interface SIG.
- d. Database menggunakan sql.

### 2.3. Membangun Sebuah Prototype

Pada Tahap ini penulis mulai melakukan pengkodean untuk membangun sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang berbasis android ini dengan menggunakan peta jalan Kabupaten Sumedang dan ditampilkan menggunakan media android menggunakan software Basic4Android yang dipadukan dengan android SDK dan JDK ditampilkan menggunakan tools AVD sebagai simulasi tampilan aplikasi pada ponsel berbasis android atau emulator pada Laptop.

### 2.4. Evaluasi Dilakukan oleh Konsumen atas Prototype

Langkah berikutnya adalah menentukan apakah prototype dapat diterima melalui pengujian/evaluasi yang dilakukan pengguna sistem yaitu pihak Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air khususnya Bidang Jalan. Pengguna sistem melakukan pengecekan terhadap perangkat lunak dan pengecekan bagian informasi yang disajikan.

### 2.5. Perubahan Perancangan dan Prototype

Langkah ini dilakukan, bila pengguna sistem belum merasa puas dengan prototype yang diberikan setelah melakukan langkah pengujian/evaluasi untuk melihat apakah sudah sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh pengguna sistem.

### 2.6. Uji Prototype dengan hasil kepuasan pengguna sistem agar pengembangan skala besar dapat dilakukan

Untuk melakukan tahapan ini, pengguna sistem harus sudah merasa puas akan prototype yang dievaluasi. Setelah itu prototype tersebut bisa di implementasikan sekaligus proses maintenance (perawatan) dan dikembangkan dengan skala besar atas permintaan pengguna sistem..

## 3. Result and Analysis

Tahap pertama yang dilakukan adalah analisis, dari hasil analisis yang penulis lakukan melalui observasi dan wawancara ke tempat penelitian maka kebutuhan untuk sistem informasi geografis adalah sebagai berikut :

### 3.1. Analisis Sistem Yang Berjalan

Berdasarkan analisis terhadap sistem yang berjalan, maka didapat bahwa pengelolaan data jalan selama ini telah dilakukan secara komputerisasi. Namun, pihak Dinas Binamarga dan Sumber Daya Air melakukan survey secara periodik, kemudian data disimpan dalam sebuah *database* menggunakan *Microsoft Excell*, mulai dari nama jalan, jenis permukaan jalan, letak jalan, dan yang terpenting kondisi jalan. Sehingga data tersebut yang nantinya diberikan kepada pimpinan untuk ditindaklanjuti belum dapat divisualisasikan pada peta secara *digital*. Berdasarkan penjelasan di atas, maka dalam pengelolaan kondisi jalan berdasarkan data spasial tersebut, perlu dilakukan dengan Sistem Informasi Geografis yang dipadukan dengan *android* sebagai sarana penyampaiannya.

### 3.2. Kebutuhan Sistem

Membandingkan dengan penelitian hasil Mustaqim Fajri (2011) "Sistem Informasi Geografis Jalur Trayek Bus di Kota Semarang Menggunakan Arcview GIS" [12]. Bahwa SIG dibutuhkan untuk pemetaan jalan secara detail, maka kebutuhan sistem yang penulis usulkan berbasis android dimana kelebihanannya bisa diakses dengan mudah melalui perangkat *smartphone android*.

#### a) Software

Adapun software yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang ini adalah :

##### 1) Basic Android

*Basic4Android tools* pengkodean dalam membangun sistem informasi geografis tentang kondisi jalan di Kabupaten Sumedang [9] [11][15].

##### 2) SDK Manager

Android SDK adalah *tool API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan sistem informasi geografis pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java [9] [11].

##### 3) JDK 6

*Java Development Kit* atau disingkat JDK versi 6 adalah *software development kit* untuk bahasa pemrograman *Java*. Alat bantu yang digunakan untuk membuat program dalam bahasa pemrograman Java [9][11].

##### 4) AVD

AVD yang merupakan *emulator* untuk menjalankan program sistem informasi geografis android yang kita buat, AVD ini nantinya yang kita jadikan sebagai tempat test dan menjalankan sistem informasi geografis android yang kita buat, AVD berjalan di *virtual Machine* [9][11].

##### 5) StarUML

Sebuah tools untuk merancang dan mendokumentasikan sistem sistem informasi geografis informasi geografis tentang kondisi jalan di Kabupaten Sumedang [5-7].

#### b) Hardware

*Hardware* minimum yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang ini adalah :

##### 1) Processor AMD C-50

##### 2) Memory 512 RAM

##### 3) VGA AMD Radeon HD Grapichs 256 MB

##### 4) Hardisk 320 GB

##### 5) Smartphone Android Gingerbread 2.4 (Minimum requirement)

#### c) Operating System

Adapun *operating system (OS)* yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang ini adalah :

##### 1) Window 7 (32 bit)

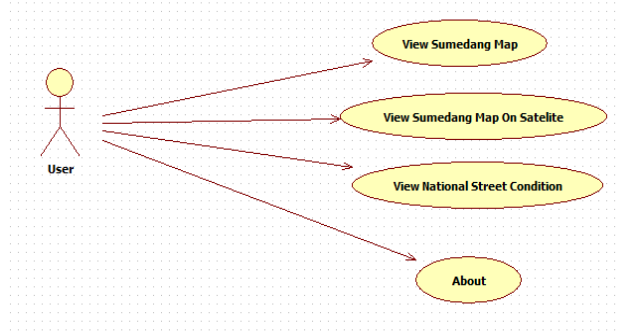
##### 2) Android Gingerbread 2.4 (Minimum requirement)

### 3.3. Rancangan UML

Adapun model yang dikembangkan pada sistem informasi geografis ini menggunakan pengembangan berorientasi objek atau yang disebut *UML (Unified Modeling language)*[6-7]. Pada

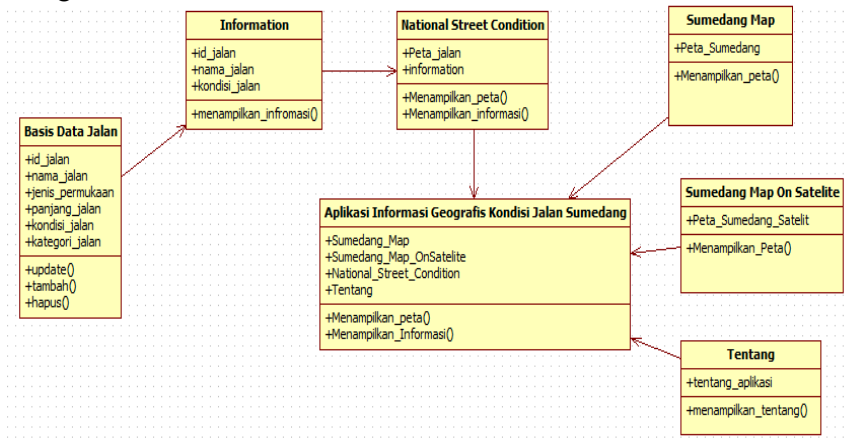
perkembangan teknologi perangkat lunak, diperlukan adanya bahasa yang digunakan untuk memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat. Sistem berorientasi objek menggunakan bahasa model untuk menggambarkan, membangun, dan mendokumentasikan sistem yang akan di rancang [16]. Ada beberapa diagram pada UML yang dapat dijelaskan dalam diagram berikut :

a) Use Case Diagram



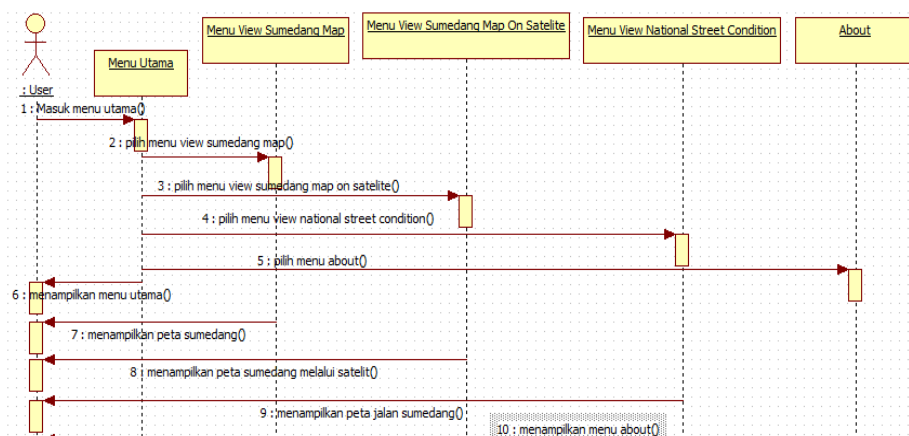
Gambar 1. Skenario Use Case Diagram

b) Class Diagram



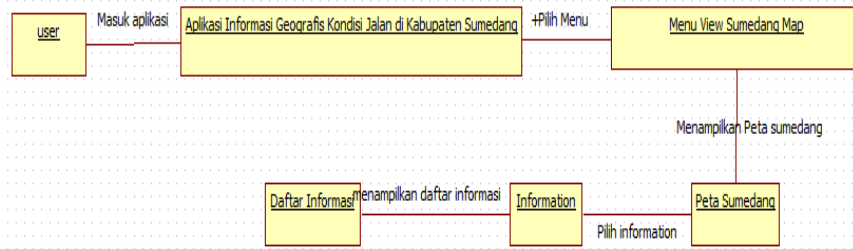
Gambar 2. Skenario Class Diagram

c) Sequence Diagram

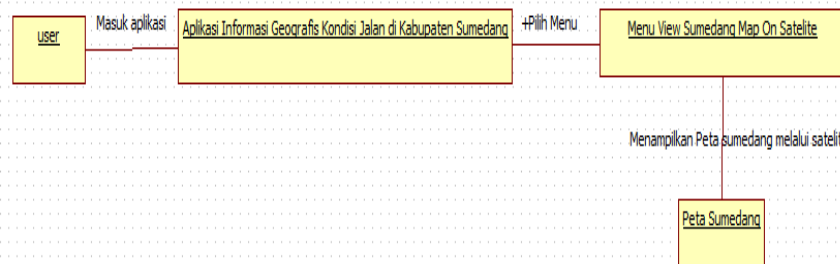


Gambar 3. Skenario Sequence Diagram

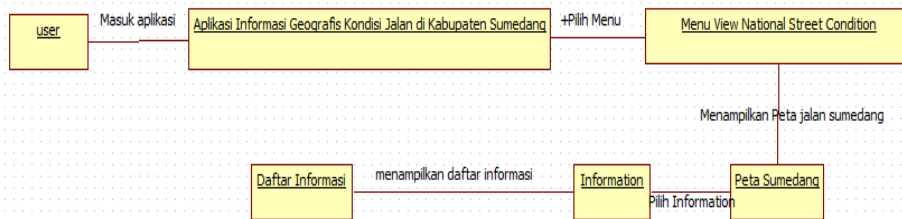
d) Collaboration Diagram



Gambar 4. Collaboration Diagram Menu View Sumedang Map

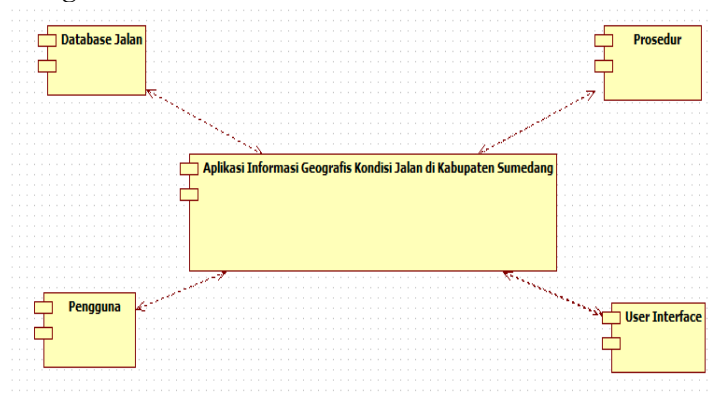


Gambar 5. Collaboration Diagram Menu View Sumedang On Satellite



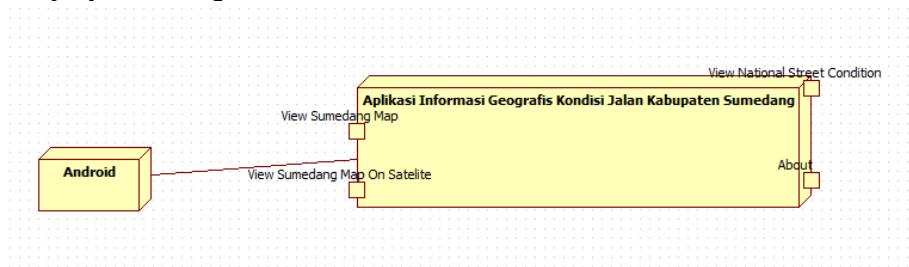
Gambar 6. Collaboration Diagram Menu View National Street Condition

e) Component Diagram



Gambar 7. Component Diagram

f) Deployment Diagram

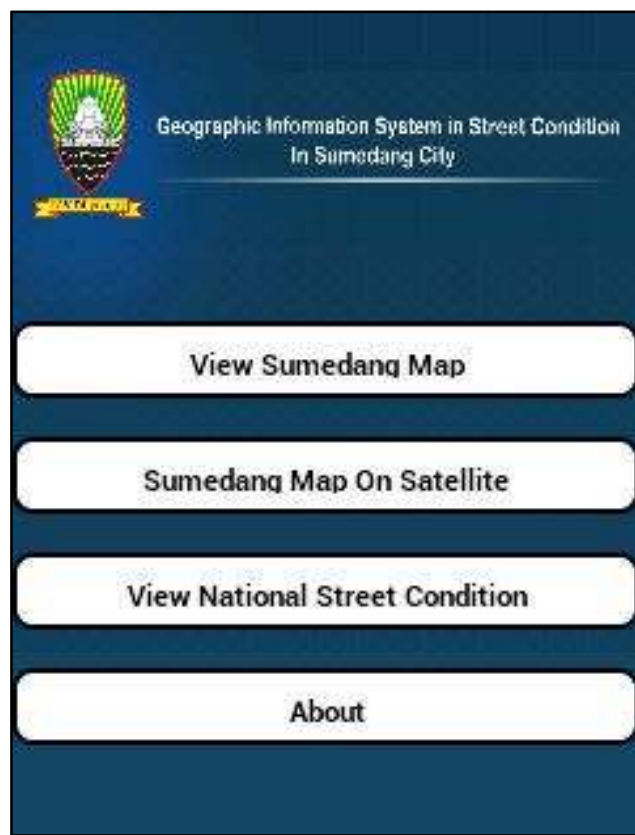


Gambar 8. Deployment Diagram

3.4. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan proses penerapan sistem yang dibuat dimana sistem dilakukan ujicoba sesuai dengan permasalahan yang ada [8]. Pada tahapan ini penulis melakukan ujicoba terhadap sistem informasi yang dibuat dan hasil pengujiannya sebagai berikut :

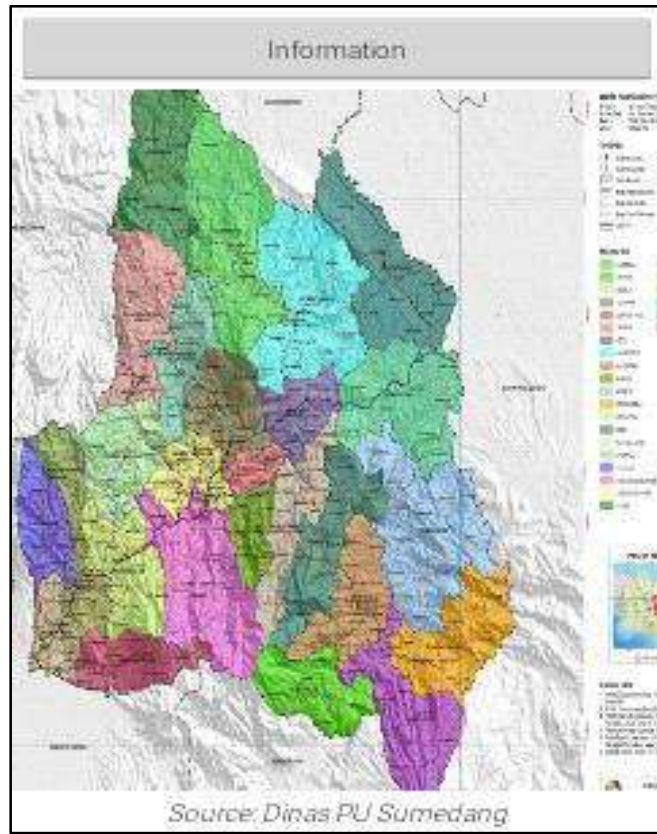
a) Menu Utama



Gambar 9. Menu Utama

Pada tampilan di atas merupakan tampilan menu utama. Pada menu utama tersebut terdapat 3 sub menu utama yaitu menu *view sumedang map*, menu *view sumedang map on satellite*, menu *view national street condition* dan menu *about*.

b) Menu Pilihan *View Sumedang Map*



**Gambar 10.** Menu Pilihan *View Sumedang Map*

Pada tampilan di atas merupakan tampilan menu view sumedang map. Pada menu tersebut ditampilkan peta Kabupaten Sumedang dengan 26 kecamatan secara kumulatif, sumber dari Dinas PU Sumedang . Terdapat *button* untuk menampilkan informasi.

c) Menu Pilihan Information Pada *View Sumedang Map*

KECAMATAN	
BUAHDUA	PASEH
CIBUGEL	RANCAKALONG
CIKERUH	SITURAJA
CIMALAKA	SUKASARI
CIMANGGUNG	SUMEDANG SELATAN
CISARUA	SUMEDANG UTARA
CISITU	SURIAN
CONGGEANG	TANJUNGPURBA
DARMARAJA	TANJUNGMEDAR
GANEAS	TANJUNGSARI
JATIGEDE	TOMO
JATINUNGGAL	UJUNGJAYA
PAMULIHAN	WADO

**Gambar 11.** Menu Pilihan Information Pada *View Sumedang Map*



Pada tampilan di atas merupakan tampilan informasi dari menu view sumedang map. Ditampilkan 26 kecamatan yang ada di Kabupaten Sumedang, dengan diberi warna yang berbeda untuk masing-masing kecamatan

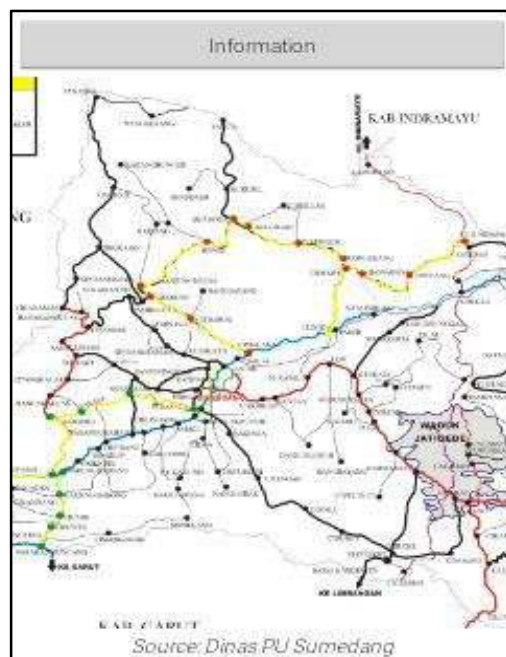
d) Menu *View Sumedang Map On Satellite*



Gambar 12. Menu *View Sumedang Map On Satellite*

Tampilan di atas merupakan tampilan menu view sumedang map on satellite. Pada menu tersebut ditampilkan peta Kabupaten Sumedang dengan menggunakan satellite. Peta tersebut menggunakan Google Maps sebagai sumbernya.

e) Menu *View National Street Condition*



Gambar 13. Menu *View National Street Condition*

Tampilan di atas merupakan tampilan menu view national street condition. Pada menu tersebut ditampilkan peta jalan Kabupaten Sumedang dengan bersumber data spasial dari Dinas PU Sumedang. Untuk warna merah termasuk kedalam jalan propinsi, warna biru jalan nasional, warna kuning jalan kabupaten. Terdapat button informasi untuk mengetahui informasi jalan yang ada di Kabupaten Sumedang.

f) Pilih Information Pada View National Street Condition

No	Nama Jalan	Jenis	Panjang	Kondisi
1	Jl. Dr. Saleh	Hotmix	0.165 Km	Baik
2	Jl. Budi Asih	Hotmix	0.174 Km	Baik
3	Jl. Dewi Sartika	Hotmix	0.120 Km	Baik
4	Jl. Kebonkol	Hotmix	1.100 Km	Baik
5	Jl. G. Mangkupraja	Hotmix	0.150 Km	Baik
6	Jl. Pangeran Santri	Hotmix	1.130 Km	Baik
7	Jl. Serma Muhtar	Hotmix	0.850 Km	Baik
8	Jl. Panyingkiran	Hotmix	0.857 Km	Baik
9	Jl. Raden Suyud	Hotmix	0.268 Km	Sedang
10	Jl. P. Suriatmadja	Hotmix	0.557 Km	Sedang
11	Jl. Patung	Hotmix	0.072 Km	Sedang
12	Jl. Pacuan	Hotmix	0.119 Km	Baik
13	Jl. AR Hakim	Hotmix	0.352 Km	Sedang
14	Jl. Teladan	Hotmix	0.230 Km	Baik

Gambar 14. Pilih Information Pada View National Street Condition

Pada tampilan di atas merupakan tampilan informasi dari menu view national street condition. Ditampilkan data spasial dari jalan yang ada di Kabupaten Sumedang, mulai dari nama jalan, jenis permukaan jalan, panjang jalan dan yang paling penting yaitu kondisi jalan.

3.5. Validasi Sistem

Berdasarkan hasil analisis model diatas maka hasil validasi sistem ini yaitu :

- a) Sistem mampu memvisualisasikan data spasial. Hal tersebut dapat terlihat dari Menu View National Street Condition, model sistem informasi geografis informasi geografis tentang kondisi jalan di Kabupaten Sumedang menampilkan peta jalan di Kabupaten Sumedang.
- b) Sistem mampu menampilkan informasi jalan di Kabupaten Sumedang. Hal tersebut dapat terlihat dari Menu View National Street Condition, dengan memilih button information. Model sistem informasi geografis informasi geografis tentang kondisi jalan di Kabupaten Sumedang menampilkan informasi jalan di Kabupaten Sumedang

4. Conclusion

Sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang ini bisa di akses pada smartphone dengan sistem operasi minimum versi 2.3 sampai versi android yang telah dirilis saat ini. Kegunaan model sistem informasi geografis kondisi jalan di Kabupaten Sumedang yang dikembangkan ini, yaitu :

- 1. Memvisualisasikan data spasial kedalam sistem informasi geografis berbasis Android.
- 2. Menampilkan gambaran peta jalan dalam aplikasi android.
- 3. Sebagai media informasi tentang kondisi jalan di Kabupaten Sumedang.
- 4. Menampilkan informasi kondisi jalan Kabupaten Sumedang.

## References

- [1] Republik Indonesia. 2004. Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- [2] Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- [3] Barus, N., Wiradisastra, 2000, Pengenalan GIS (Geographic Information System) untuk pembuatan website, Informatika Bandung, Bandung.
- [4] Dulbahri, 1993, Sistem Informasi Geografis, PUSPIC, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [5] Simarmata, Janner. 2010. Rekayasa perangkat lunak. Yogyakarta : andii
- [6] Pressman, Roger.S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [7] M.Shalahudin, Rossa A.S. 2011. MODUL PEMBELAJARAN RPL. Bandung : Modula.
- [8] Kristanto, Andri. 2007. Perancangan Sistem Informasi Dan Aplikasinya. Gava Media: Klaten.
- [9] Mulyadi.2010. Membuat Aplikasi Untuk Android.Yogyakarta:Multimedia Center
- [10] Arifianto, Teguh. (2011). Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren dengan. LWUIT. Yogyakarta: Andi Publisher
- [11] Hermawan.S., Stephanus. 2011."Mudah Membuat Aplikasi Android".Yogyakarta : Andi Offset.
- [12] Helmiawan, M. A. (2016). Media Promosi PMB STMIK Sumedang Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. Infoman's: Jurnal Ilmu-ilmu Manajemen dan Informatika, 10(2), 39-48.
- [13] Sofiyani, Y. Y., Helmiawan, M. A., & Herdiana, D. (2018). PEGAS ELASTIS BERBASIS SIG PADA JENJANG SMA/SMK KABUPATEN SUMEDANG. Jurnal Interkom, 13(2).
- [14] Mahardika, Fathoni. 2016. Mobile Voting Pemilihan Senat Mahasiswa STMIK Sumedang. "JRPA Journal Of Regional Public Administration", ISSN 2548-7735
- [15] Mustaqim, Fajri. 2011. Sistem Informasi Geografis Jalur Trayek Bus di Kota Semarang Menggunakan Arcview GIS. Semarang.
- [16] Prahasta, Eddy. 2006. Sistem Informasi Geografis. Bandung
- [17] Prahasta, Eddy, 2002, Konsep-konsep Dasar SIG, Informatika, Bandung
- [18] Safaat H, Nazaruddin.2011.Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android.Informatika:Bandung.