

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Garut menjadi salah satu wilayah di Provinsi Jawa Barat yang memiliki kondisi ruas jalan yang beragam. Kondisi jalan ini setiap tahunnya mengalami perubahan yang fluktuatif sesuai dengan penanganan yang dilakukan oleh dinas setempat dan kondisi geografis wilayah tersebut (BPS Garut, 2021). Kondisi ini diperparah dengan kondisi cuaca yang semakin fluktuatif, khususnya pada musim hujan. Pada musim hujan kondisi jalan di Kabupaten Garut sering kali rusak dan menghambat arus mobilitas penduduk serta membahayakan dan mengganggu pengguna jalan raya (Hendy, 2022).

Selain curah hujan yang tinggi, terdapat faktor lain yang turut berkontribusi terhadap kerusakan jalan, yaitu drainase jalan. Sebagian besar jalan di Kabupaten Garut memiliki drainase yang tidak baik, sehingga sering terjadi genangan air di jalan raya. Hal ini berdampak pada kondisi umur kondisi jalan yang menjadi semakin singkat karena material jalan yang terkikis oleh genangan air (Hendy, 2022). Faktor – faktor tersebut hal ini mendorong pembaharuan data kondisi jalan secara cepat dan akurat. Untuk menentukan ruas jalan yang memerlukan pembaharuan, perlu dilakukan survei kondisi ruas jalan.

Survei kondisi ruas jalan kabupaten di Kabupaten Garut dilakukan selama satu kali dalam satu tahun. Survei ini dilakukan untuk mengetahui kondisi pengerasan ruas jalan berdasarkan indeks tertentu, tipe permukaan jalan, panjang jalan, dan lebar jalan. Survei dilakukan dengan metode *Road Condition Index* (RCI) di sepanjang jalan kabupaten. RCI merupakan salah satu metode survei kondisi jalan yang mempertimbangkan pengamatan visual atau hasil bacaan alat survei. Data yang dihasilkan dari survei ini adalah data kondisi ruas semua ruas jalan kabupaten di Kabupaten Garut serta data spasial ruas jalan kabupaten. Berdasarkan hasil survei tahun 2021 kondisi jalan di Kabupaten Garut dapat disajikan pada **tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Hasil Survei Kondisi Jalan Tahun 2021

Kondisi Ruas Jalan	Panjang Jalan (Km)	Persentase
Kondisi Baik	520.752	63.92%
Kondisi Sedang	150.090	18.42%
Kondisi Rusak Ringan	48.645	5.97%
Kondisi Rusak Berat	95.200	11.69%
Total Panjang	814.69	

Sumber: (PUPR Kab Garut, 2021)

Kecamatan Cisarupan merupakan salah satu kecamatan yang memiliki prioritas penanganan jalan yang cukup tinggi. Hal ini didukung oleh fakta bahwa Cisarupan dilalui oleh ruas jalan provinsi utama yang menghubungkan wilayah Garut bagian tengah dan utara dengan wilayah bagian Garut Selatan. Sehingga kecamatan ini dituntut untuk memiliki kondisi jalan yang baik. Kondisi jalan raya di Kecamatan Cisarupan juga cukup beragam. Berdasarkan **tabel 1.2** diketahui bahwa terdapat total 3.08 km jalan kabupaten dengan kondisi rusak. Data ini hanya menunjukkan ruas jalan kabupaten, dimana tidak terdapat data kerusakan jalan di ruas jalan provinsi dan desa.

Tabel 1.2 Kondisi Ruas Jalan Kecamatan Cisarupan

No	Ruas Jalan	Panjang Jalan	Baik		Sedang		Rusak Ringan		Rusak Berat	
			Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
1	Pangauban - Cipaganti	1.67	0.10	5.99	1.57	94.01	-	-	-	-
3	Simpangsari - Cisarupan	8.550	5.550	64.91	0.92	10.76	0.80	9.36	1.28	14.97
4	Cisarupan - Kwh. Papandayan	8.250	5.450	66.06	1.80	21.82	1.00	12.12	-	-

Sumber: Dinas PUPR (2021)

Untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat Bidang Bina Marga Kabupaten Garut sempat mengembangkan sistem pelaporan dan pemetaan kerusakan jalan. Hal ini diketahui dari wawancara yang dilakukan dengan Kepala Seksi Dinas Bina Marga Kabupaten Garut. Sistem yang dikembangkan

bertujuan untuk mempermudah masyarakat dalam berpartisipasi dalam menanggulangi kerusakan jalan. Namun sistem yang dikembangkan tidak dapat dimanfaatkan dengan baik karena kendala server dan kekurangan sumber daya manusia. Sistem yang dikembangkan masih berupa *web map* yang memanfaatkan *Google Maps API*. Sistem ini masih terbilang kaku karena visualisasi data yang masih terbatas. Hal ini menyebabkan pemantauan kondisi jalan di Garut menjadi sedikit terhambat.

Pengelolaan dan pemantauan kondisi jalan di Kabupaten Garut merupakan tantangan tersendiri. Tantangan ini disebabkan berbagai hal, salah satunya adalah luas wilayah. Kabupaten Garut merupakan wilayah terluas ketiga di Jawa Barat dengan luas kurang lebih 3 juta km². Wilayah yang luas ini tidak diimbangi dengan pemerataan pembangunan yang baik. Hal ini disebabkan oleh sebagian besar aktivitas penduduk dan pusat pemerintahan berada di wilayah bagian tengah dan utara sehingga pengembangan di wilayah selatan menjadi sedikit terhambat (Dinas PUPR Garut, 2021; Djuwendah dkk., 2013).

Variasi topografi yang beragam di Kabupaten Garut merupakan hasil dari proses vulkanik dan seismik yang rumit. Variasi ini terdiri dari lembah dan pegunungan di wilayah utara, pegunungan bergerigi, dataran rendah, pantai pasir, dan pantai tebing di wilayah selatan. Variasi topografi ini menyebabkan wilayah Garut rawan terhadap bencana alam, khususnya wilayah Garut bagian selatan. Perubahan kondisi iklim juga meningkatkan potensi bencana alam yang dapat terjadi. Bencana alam ini dapat menyebabkan kerusakan pada jalan raya dan menghambat mobilitas penduduk serta arus barang dan jasa (Supriatna & Zulfikar, 2020).

Informasi spasial yang akurat dan terkini tentang jalan raya merupakan modal yang penting dalam perencanaan kebijakan. Kebijakan ini meliputi manajemen transportasi, tanggap bencana, dan perencanaan wilayah. Data jalan berfungsi sebagai data dasar yang terbuka untuk umum. Namun, data dasar ini tidak cukup dalam pengambilan kebijakan. Data tambahan seperti jenis permukaan jalan, kondisi jalan, panjang ruas jalan, lebar jalan dan lain – lain. Data – data ini dapat diperoleh dengan metode Sistem Informasi Geografi

dan survei kondisi jalan (Carrera dkk., 2013; Lauryn & Ibrohim, 2019; Prapulla dkk., 2017; Sreelekha dkk., 2016).

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan modal utama untuk melakukan pemetaan dan pemodelan sistem transportasi. SIG memberikan kemudahan dalam penyimpanan, pembaruan, dan pemrosesan data spasial maupun non-spasial yang efisien. Hal ini menjadikan SIG sebagai *decision support system* untuk pengembangan kebijakan transportasi. SIG juga merupakan komponen utama dari berjalannya sistem navigasi transportasi. Sistem navigasi ini meliputi algoritma jalur optimal, jalur terpendek, atau jalur dengan waktu tempuh yang paling singkat. SIG dapat membantu pemangku kebijakan untuk melakukan pemantauan secara berkala (multitemporal) kondisi jaringan jalan yang sering kali berubah dengan cepat. (Arampatzis dkk., 2004; Ardi dkk., 2017; Goodchild, 2000).

Perkembangan teknologi era digitalisasi telah menjamah berbagai sektor. Salah satunya adalah sektor akuisisi data informasi geospasial. Teknik akuisisi data geospasial seperti fotogrametri, penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi sepenuhnya terintegrasi. Dengan kemajuan ini maka tren akuisisi data secara cepat menjadi mudah, terutama akuisisi data dengan memanfaatkan berbagai macam sensor. Akuisisi data secara cepat menuntut pengolahan data secara cepat pula. Pengolahan data spasial konvensional yang menggunakan *software* dianggap tidak mampu mengimbangi aliran data yang cepat dan besar. Oleh karena itu, pengolahan data spasial berbasis komputasi awan (*cloud computing*) dianggap sebagai kunci pengolahan data tersebut (Freire & Painho, 2014; Helmi dkk., 2018; Tao, 2000).

Survei kondisi jalan merupakan Langkah awal dalam perbaikan kondisi jalan. Survei kondisi jalan dilakukan untuk menentukan penanganan yang tepat bagi suatu kondisi jalan (Sumarwan dkk., 2019). Terdapat banyak indeks yang dapat membantu penilaian kondisi ruas jalan. Di antaranya adalah *Pavement Condition Index (PCI)*, *International Roughness Index (IRI)*, *Surface Distress Index (SDI)*, *Maintenance Control Index (MCI)*, dan lain – lain (Susantio, 2015). Dalam proses survei kondisi jalan, waktu yang diperlukan terkadang

cukup lama. Hal ini terkadang menghambat penyediaan data kondisi jalan yang cepat. Untuk mengefektifkan survei kondisi jalan maka integrasi dengan berbagai metode lain perlu dilakukan.

Keterbatasan metode survei kondisi jalan menyebabkan keperluan untuk integrasi dengan disiplin ilmu lain. Berkembangnya tren pengolahan data digital dan berbasis *cloud* dapat menjadi kunci akuisisi data jalan yang efektif. Metode akuisisi berbasis partisipasi masyarakat dapat menjadi salah satu metode yang efektif. Masyarakat atau surveyor yang dilengkapi oleh *smartphone* dan internet berperan sebagai ‘sensor’ untuk pengambilan data lapangan. Untuk mengimbangi aliran data yang besar dan cepat, integrasi antara data hasil partisipasi masyarakat dan pengolahan berbasis komputasi awan merupakan hal yang perlu dilakukan (Oloo, 2018; Sattar, 2018; Sattar dkk., 2018; Sreelekha dkk., 2016).

Crowdsourcing merupakan jenis proses partisipatif yang memungkinkan informasi dikumpulkan dan dimanfaatkan sebagai solusi terhadap suatu masalah. Salah satu contoh nyata penggunaan *crowdsourcing* adalah situs Wikipedia dan Google Maps. Dalam konteks pemetaan jaringan jalan, konsep *crowdsourcing* telah diterapkan dalam beberapa penelitian. Salah satunya dilakukan di Dinas Bina Marga Minahasa Utara. Pada penelitian tersebut diketahui bahwa kehadiran aplikasi pendataan jalan rusak dapat membantu memfasilitasi masyarakat dalam melaporkan jalan rusak dan membantu melakukan pemantauan kondisi jalan. Kehadiran aplikasi ini juga membantu pemerintah setempat dalam merespons kerusakan jalan yang terjadi (Arolas & Ladrón-de-Guevara, 2012; Kalengkongan dkk., 2019; Papadopoulou & Giaoutzi, 2014).

Pengelolaan jalan rusak semakin mudah dilakukan dengan bantuan *Web-based Geographic Information System* (WebGIS). WebGIS merupakan sistem berbasis internet yang memungkinkan komunikasi antara pengguna dan pengembang (*client and server*) secara *real-time*. Komunikasi *real-time* antara pengguna (masyarakat) dan pengembang dapat memudahkan *monitoring* jalan. Namun untuk menjaga infrastruktur jalan dalam kondisi baik, sistem pemantauan dan pengelolaan yang komprehensif harus dikembangkan.

Dengan menyediakan sistem yang komprehensif, respons pemerintah dapat menjadi lebih efektif (Pirotti dkk., 2011; Yusoff dkk., 2014).

Penelitian serupa telah dilakukan oleh di Dinas Bina Marga Kota Bogor. Dalam penelitian tersebut dijelaskan mengenai pembuatan sistem *Mobile GIS* untuk membantu surveyor dinas dalam melakukan pendataan jalan yang rusak di Kota Bogor. Selain dari kedua penelitian ini, terdapat beberapa penelitian lain yang menggunakan metode *crowdsourcing* untuk memetakan berbagai kejadian yang terjadi sepanjang jalan raya. Penelitian ini termasuk pemetaan lubang jalan secara otomatis berbasis aplikasi yang dilakukan di Boston, Amerika Serikat dan pemetaan kerusakan permukaan jalan yang dilakukan dengan data GPS dari telepon seluler (Carrera dkk., 2013; Kusuma dkk., 2018; Sattar, 2018).

Penelitian mengenai pemanfaatan metode *crowdsourcing* dan SIG dalam bidang pemetaan kerusakan jalan telah banyak dilakukan. Namun terdapat beberapa kekurangan dalam sistem maupun hasil yang diberikan. Selain itu, Sebagian besar penelitian serupa yang dilakukan terfokus kepada sistem yang dirancang. Sedangkan fokus utama penelitian ini adalah data hasil *crowdsourcing* yang dapat digunakan untuk penentuan indeks kerusakan jalan. Hal ini dilakukan untuk mencakup aspek yang tidak dibahas dalam penelitian terdahulu. Penggunaan sistem *ArcGIS online* dan *Esri Geospatial cloud* yang akan digunakan dalam penelitian ini menjadi suatu keterharuan dalam bidang penggunaan metode *crowdsourcing*.

Lokasi penelitian yang dilakukan di Kecamatan Cisarupan, Kabupaten Garut diharapkan menjadi suatu keterbaruan sendiri. Dikarenakan penelitian - penelitian terdahulu sering fokus kepada kajian wilayah perkotaan. Selain itu, tidak adanya sistem pemetaan dan *monitoring* kondisi jalan di Kabupaten Garut yang cepat dan tepat menjadi suatu urgensi untuk melakukan penelitian ini. Kehadiran dari sistem ini diharapkan dapat membantu mempercepat respons pemerintah setempat ketika terjadi kerusakan jalan yang disebabkan oleh bencana alam atau sebab lainnya. Kehadiran sistem ini diharapkan

menjadi media komunikasi yang dapat mempermudah masyarakat menjangkau pelayanan perbaikan jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi jalan dan kondisi geografis di Kecamatan Cisarupan, ada beberapa permasalahan yang muncul dalam penelitian ini, berikut adalah permasalahan yang hendak diselesaikan:

1. Bagaimana perancangan platform pelaporan kerusakan jalan berbasis *crowdsourc*e melalui visualisasi WebGIS di Kecamatan Cisarupan, Kabupaten Garut?
2. Bagaimana sebaran kondisi ruas jalan berdasarkan nilai *Road Condition Index* dan *International roughness Index* dari data hasil *crowdsourc*e di Kecamatan Cisarupan, Kabupaten Garut?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun dengan dilakukannya penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang dicapai dan dijabarkan sebagai berikut:

1. Merancang sistem pelaporan kerusakan jalan berbasis *crowdsourc*e melalui visualisasi WebGIS
2. Memetakan sebaran kondisi ruas jalan berdasarkan nilai *Road Condition Index*, dan *International Roughness Index*, di Kecamatan Cisarupan, Kabupaten Garut.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan pemaparan yang telah disampaikan sebelumnya, dapat diketahui manfaat – manfaat dari dilakukannya penelitian ini, yaitu:

1. Manfaat praktis
 - a. Manfaat Bagi Program Studi

Dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memperluas dan mengembangkan pemahaman mengenai bagaimana ilmu Sains Informasi Geografi dapat memberikan kontribusi terhadap permasalahan yang muncul di suatu wilayah. Penelitian ini diharapkan dapat membuka wawasan bagi calon – calon sarjana untuk mampu mengembangkan keilmuan Sains Informasi geografi, khususnya

mengenai Sistem Informasi Geografi dan aplikasinya untuk kajian transportasi darat.

Penelitian ini diharapkan menjadi referensi untuk penelitian – penelitian di masa yang akan datang dengan harapan dapat menghasilkan penelitian – penelitian yang lebih baik dan lebih bermanfaat bagi khalayak umum.

b. Manfaat bagi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR)

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan mempermudah Dinas PUPR untuk melakukan perbaikan jalan raya dan pemantauan kondisi jalan raya di Kabupaten Garut, sehingga mampu meningkatkan pelayanan Dinas PUPR bagi kenyamanan mobilitas masyarakat.

c. Manfaat Bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)

Dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat membantu mempermudah Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Garut (BPBD) dalam mempercepat respons dan penanggulangan bencana. Khususnya mengenai permasalahan aksesibilitas atau terhambatnya mobilitas masyarakat akibat maupun bantuan logistik akibat kerusakan jalan di Kabupaten Garut.

d. Manfaat bagi Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA)

Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah BPPD untuk melakukan perencanaan terkait pembangunan infrastruktur jaringan jalan. Sehingga dapat membuka dan melancarkan aksesibilitas menuju wilayah – wilayah di Kabupaten Garut yang sebelumnya memiliki aksesibilitas terbatas.

e. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat melakukan pelaporan terhadap kondisi jalan raya yang mengalami kerusakan baik dalam kondisi non-bencana maupun kondisi ketika bencana alam terjadi. Sehingga dapat menjadi penghubung antara

masyarakat dan pemerintah demi melancarkan pembangunan maupun penanggulangan bencana.

2. Manfaat teoritis

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat memperkaya keilmuan Sains Informasi Geografi. Terutama tentang peminatan Sistem Informasi Geografi (SIG), khususnya konsep WebGIS dan aplikasi pemetaan berbasis komputasi awan (*cloud computing*). Selain SIG, penelitian ini dapat memperkaya konsep akuisisi data berbasis *crowdsourcing* yang memang jarang dipelajari di perkuliahan.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk menyamakan persepsi dan menghindari kesalahan tafsir mengenai beberapa istilah yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Berikut adalah definisi dan konsep yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Kondisi Jalan

Kondisi jalan didefinisikan sebagai keadaan baik atau buruknya sarana dan prasarana jalan raya. Dalam konteks penelitian ini kondisi jalan merujuk kepada nilai *Road Condition Index* (RCI) dan *International Roughness Index* (IRI) sebagai indeks untuk menentukan tingkat kerusakan jalan. *Road Condition Index* adalah skala dari tingkat kenyamanan atau kinerja dari jalan, dapat diperoleh sebagai hasil dari pengukuran dengan alat atau secara visual. *International Roughness Index* merupakan indeks yang menunjukkan ketidakrataan permukaan jalan. Kedua Indeks tersebut merupakan metode yang digunakan untuk menilai kondisi ruas jalan berdasarkan rentang nilai yang telah ditentukan.

2. WebGIS

WebGIS didefinisikan sebagai teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG) yang berbasis web. WebGIS merupakan teknologi yang memudahkan penyebaran informasi geospasial kepada seluruh elemen masyarakat. Hal ini menyebabkan sistem WebGIS menjadi teknologi yang tepat untuk menyebarkan data hasil *crowdsourcing*. Dalam penelitian konteks penelitian ini, WebGIS mengacu kepada produk akhir yang dihasilkan dari penelitian yang

digunakan. WebGIS juga digunakan sebagai media pemantauan kerusakan jalan, dimana pengguna dapat memantau kerusakan jalan yang terjadi serta perbaikan yang dilakukan dinas setempat.

3. Crowdsourcing

Crowdsourcing didefinisikan sebagai jenis proses partisipatif yang memungkinkan pengumpulan data dengan memanfaatkan ‘komputer berjalan’ yang berasal dari masyarakat. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah *spatial crowdsourcing*. Dalam konsep *spatial crowdsourcing*, masyarakat berperan sebagai pekerja, yang berpartisipasi melaporkan kerusakan jalan di suatu wilayah. Namun, pelaporan harus dilakukan di lokasi kerusakan jalan untuk memenuhi aspek lokasi. Dalam konteks penelitian ini, *crowdsourcing* merupakan metode pengumpulan data primer yang berasal dari laporan masyarakat.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi menjelaskan mengenai susunan ke penulisan dari skripsi yang dilakukan. Struktur organisasi skripsi terdiri dari lima kajian pembahasan yang terdapat pada bagian – bagian sebagai berikut:

BAB I

Bab ini menjelaskan mengenai pendahuluan dari penelitian yang hendak dilakukan. Pendahuluan ini terdiri dari latar belakang penelitian, permasalahan yang muncul dalam penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, definisi operasional, struktur organisasi skripsi dan penelitian terdahulu

BAB II

Bagian ini menjelaskan dari teori – teori seputar penelitian yang dilakukan. Melalui bab ini dijelaskan pula mengenai landasan yang menguatkan pelaksanaan penelitian ini. Tinjauan Pustaka dalam penelitian ini mencakup jalan raya, kondisi jalan raya, sistem informasi geografi untuk kajian jaringan jalan, WebGIS, dan *crowdsourcing*.

BAB III

Bab ini menjelaskan mengenai metode penelitian yang dilakukan untuk menjawab permasalahan yang muncul dari skripsi ini. Bab III terdiri dari

lokasi penelitian, waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, Langkah penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, dan diagram alir penelitian.

BAB IV

Menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari penelitian ini. Hasil terdiri dari dua bagian yaitu perancangan platform *crowdsorce* dan akuisisi data hasil *crowdsorce*. Poin tersebut sama halnya dengan pembahasan

BAB V

Bab ini menjelaskan kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan yang diberikan merupakan rangkuman dari hasil dan pembahasan yang dibahas pada Bab 4. Sama halnya dengan implikasi dan rekomendasi.

1.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 1.3 menunjukkan hasil penelitian terdahulu yang dijadikan referensi utama dalam penelitian ini. Keterharuan dalam penelitian yang dilakukan adalah melakukan pemantauan terhadap perubahan kondisi jalan dan lokasi penelitian yang dilakukan di wilayah dominan pedesaan.

Tabel 1.3 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Tahun	Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Manfaat	Metode	Hasil	Kelebihan /Kekurangan
1	Aulia Mutiara Kusuma, Erwin Hermawan, Fitrah Satrya Fajar Kusuma	2018	Perancangan Aplikasi Pengumpulan Data Kerusakan Jalan di Kota Bogor Berbasis Mobile GIS	<ul style="list-style-type: none"> • Penataan kerusakan jalan di Kota Bogor masih menggunakan dokumen kertas. • Tidak ada media yang dapat digunakan untuk melaporkan jalan rusak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun system pelaporan kerusakan jalan berbasis SIG • Mempermudah pendataan kerusakan jalan di Kota Bogor 	Memberikan kemudahan bagi Dinas PUPR Bogor dalam menata jalan yang rusak	Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Waterfall dan MobileGIS	Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi berbasis android, yang menampilkan basemap Google API. Sistem pelaporan yang digunakan adalah system pelaporan berbasis titik koordinat kerusakan	<p>Kelebihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membangun aplikasi berbasis android yang dapat diperoleh dengan mudah 2. Memanfaatkan teknologi berbasis open-source <p>Kekurangan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak melakukan pemantauan kerusakan jaringan jalan 2. Visualisasi data tidak ditampilkan dalam bentuk WebGIS

2	Alvi Syahrie Faizi, Albarda	2015	Perancangan GIS Monitor Kondisi Jalan Memanfaatkan Media Sosial Twitter	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Jalan raya di Indonesia rata – rata sering mengalami kerusakan sehingga pemerintah mengeluarkan anggaran yang besar untuk perbaikan jalan • Ketiadaan media untuk masyarakat ketika hendak melaporkan kerusakan jalan raya 	<ul style="list-style-type: none"> • Memanfaatkan media sosial twitter untuk mengumpulkan data kerusakan jalan • Memanfaatkan kemajuan teknologi SIG untuk menyelesaikan permasalahan transportasi darat 	Mempermudah pelaporan jalan rusak dengan media sosial twitter	Crowdsource dengan memanfaatkan media sosial twitter sebagai sarana pengumpulan data	Hasil dari penelitian ini diterapkan di Dinas Bina Marga Kota Bandung. Pelaporan jalan rusak dilakukan dengan melihat tweet dengan mention akun pengumpul data	<p>Kelebihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membangun system crowdsour ce berbasis data tweet melalui media social twitter 2. Merancang system yang komprehen sif dengan memperhatikan database, map server, dan web server 3. Melakukan pemantau n kerusakan jalan <p>Kekurangan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendataan jaringan jalan tidak melibatkan dinas setempat 2. Tidak melakukan Quality Control data dengan data yang ada pada
---	-----------------------------	------	---	---	--	---	--	--	--

									dinas terkait. 3. Analisis spasial penelitian tidak terlalu baik
3	C. Vincent Tao	2000	Mobile mapping technology for road network data acquisition	<ul style="list-style-type: none"> Perkembangan zaman menyebabkan aliran data yang luar bisa besar sehingga muncul trend akuisisi data dengan cepat dan memanfaatkan berbagai macam sensor 	<ul style="list-style-type: none"> Mengenalkan tipe – tipe akuisisi data jaringan jalan berdasarkan sensor <i>mobile mapping</i> 	Mengetahui tipe akuisisi data jaringan jalan selain menggunakan metode <i>crowdsourc</i> e.	Mobile Mapping dengan memanfaatkan berbagai jenis sensor.	Pemetaan seluler merupakan kemajuan signifikan dalam pemetaan digital terintegrasi multi-sensor. Ini memberikan jalan baru menuju pengumpulan informasi spasial terkait jalan berkualitas tinggi yang cepat dan hemat biaya.	Kelebihan 1. Memaparkan berbagai jenis akuisisi data jaringan jalan berbasis sensor mobile mapping. 2. Memberikan pemahaman mengenai bergesernya tren akuisisi data spasial. Kekurangan 1. Tidak mencantumkan metode pemetaan jalan berbasis <i>crowdsourc</i> e
4	Luh Gede Sri Handayan, I	2015	Sistem Informasi Geografis	<ul style="list-style-type: none"> Jaringan jalan desa merupakan jalan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pendataan dan 	Mempermudah pemerintah	Digitasi jaringan jalan	Pemetaan jaringan jalan berbasis	Kelebihan

	Nyoman Piarsa, Kadek Suar Wibawa		Pemetaan Jalan Desa Berbasis Web	<p>yang kurang terpetakan dibanding dengan jalan kota atau kabupaten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penataan jaringan jalan desa cukup sulit karena wilayah yang luas dan terkadang sulit dijangkau. 	<p>pemetaan jaringan jalan di pedesaan menggunakan WebGIS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membangun system pemetaan jalan berbasis digitasi <i>onscreen</i> dan <i>WebGIS</i> 	setempat untuk mendapatkan data spasial mengenai jaringan jalan desa	menggunakan berbasis Google Maps API dan WebGIS	<p>WebGIS menghasilkan informasi berupa nama jalan, panjang jalan, kondisi dan jenis permukaan jalan. Sistem ini menggunakan fitur <i>polyline</i> untuk menandakan sebuah jaringan jalan agar mempermudah user untuk melihat informasi mengenai jalan desa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fokus kajian penelitian cukup spesifik yaitu jaringan jalan desa 2. Metode digitasi <i>onscreen</i> pada system WebGIS merupakan metode yang cukup baru dan belum terlalu banyak diimplementasikan <p>Kekurangan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak melakukan pengecekan lapangan untuk memastikan kualitas data. 2. Tidak melibatkan aparat desa dalam melakukan pemetaan.
5	Francesco Pirotti, Antonio Vettore, Alberto Guarnieri	2011	Collaborative WebGIS Design: A Case Study for Road Risk	<ul style="list-style-type: none"> • Kecelakaan dalam berkendara merupakan sumber utama cedera dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengklasifikasian jenis kerusakan 	Mengurangi tingkat bahaya kecelakaan berkendara	Membangun sebuah system WebGIS berdasarkan	Integrasi antara posisi geografis kecelakaan di jalan dan stasiun pemantauan lalu	<p>Kelebihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pemanfaatan

			Analysis and Monitoring	<p>kematian di negara berkembang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan berbasis kolaborasi (melibatkan berbagai jenis sensor dan pihak) masih tergolong rendah dalam pemetaan kerusakan jalan 	<p>jalan berdasarkan tingkat bahayanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan efektivitas respons petugas ketika terjadi kecelakaan dalam berkendara 	<p>dengan memanfaatkan pemetaan risiko jalan raya serta manajemen sumber daya berbasis SIG</p>	<p>Bahasa pemrograman PHP dan Javascript. Input yang digunakan adalah data kecelakaan dari pemerintah setempat dan data kemacetan dari survey lapangan</p>	<p>lintas dapat menghasilkan database yang sangat solid untuk berbagai analisis berbagai aspek yang terkait dengan keselamatan jalan.</p>	<p>tan pemetaan kerusakan jalan dan dampaknya terhadap keselamatan berkendara</p> <p>2. Sistem yang dibangun dapat memanfaatkan data secara real-time</p> <p>Kekurangan</p> <p>1. Variabel yang digunakan untuk mengukur tingkat risiko jalan hanya dua variabel.</p>
6	Ardi Wicaksono ¹ , Fajar Pradana ² , Fitra Abdurachman Bachtiar	2019	Pengembangan Sistem Pelaporan Kerusakan Jalan Berbasis Android Untuk Daerah Kota Malang Menggunakan Konsep <i>Crowdsourcing</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi jalan yang rusak menyebabkan kemacetan dan kecelakaan di berbagai ruas jalan Kota Malang • Pemerintah kota memerlukan waktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun aplikasi pelaporan kerusakan jalan di Kota Malang Berbasis android dan data <i>crowdsourcing</i> 	Membantu pemerintah Kota Malang, khususnya Dinas Pekerjaan dan Penataan Ruang untuk melakukan pendataan	Pengembangan WebGIS dengan metode <i>system Development Life cycle</i>	Sistem Pelaporan Jalan terdiri dari dua aplikasi yaitu, aplikasi pelaporan yang dibangun pada platform Android untuk pelapor, dan aplikasi admin yang dibangun pada	Kelebihan

				yang cukup lama jika ingin mendata seluruh kerusakan jalan yang ada pada Kota Malang, karena luas daerah yang cukup luas.				platform web application nodeJs untuk dinas Kota Mala	masyarakat sebagai modal untuk pengambilan keputusan 2. Sistem berhasil diterapkan di dinas PUPR Kota Malang Kekurangan 1. Penelitian yang dilakukan tidak mencakup pemantauan kondisi kerusakan pada jaringan jalan
7	Prapula SB	2017	Road Quality Analysis and Mapping For Faster and Safer Travel	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan system navigasi seperti Google maps telah memudahkan masyarakat untuk melakukan perjalanan secara efektif. Namun data kualitas jalan tidak disertakan dalam analisis rute tercepat. • Data kerusakan jalan merupakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemetaan kualitas jalan agar dapat digunakan oleh pemerintah atau pihak yang berwenang untuk memperbaiki jalan 	Menghasilkan system pemetaan berbasis data GPS serta dapat digunakan untuk analisis rute tercepat	Pemetaan kerusakan jalan berbasis data GPS dan akselometer pada kendaraan roda 4	mengembangkan metode sederhana untuk menemukan kekasaran jalan dengan menggunakan pembacaan accelerometer. Hal ini disebabkan cukup efisien karena ditemukan bahwa pembacaan akselerometer sebanding dengan kekasaran jalan. Metode ini dapat digunakan untuk	Kelebihan 1. Menemukan metode deteksi kerusakan jalan berbasis data GPS dan akselerometer 2. Membantu melakukan analisis rute tercepat

				data yang cukup sulit untuk digunakan dalam analisis rute tercepat dan aman				membuat peta kualitas jalan.	dengan memanfaatkan data kerusakan jalan Kekurangan 1. Pengembangan system pemetaan jaringan jalan berbasis GPS kendaraan tidak efektif untuk wilayah yang luas
8	Syahril Ardi1, Emmy Wahyuningtyas, Shofiya Syidada	2017	Pemetaan Jaringan Jalan Dan Jembatan Rusak Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember	<ul style="list-style-type: none"> • Pendataan jaringan jalan dan jembatan yang rusak belum dilakukan dengan baik, sehingga dapat membahayakan masyarakat dan merugikan negara. • Pendataan yang kini dilakukan masih dilakukan secara manual menggunakan kertas 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pendataan kondisi jaringan jalan dan jembatan yang rusak • Mengembangkan system pemetaan secara online 	Membantu pemerintah Kecamatan Kalisat dan Kabupaten Jember untuk mendata kerusakan jalan dan jembatan yang terjadi	Membangun system WeBGIS dengan rancangan DFD dan ERD	Sistem yang dibuat dapat membantu pengolahan laporan pengaduan kerusakan jalan khususnya pada titik lokasi kerusakan. Sistem yang dibuat dapat menampilkan jaringan jalan sebagai informasi pada warga. Pewarnaan pada setiap jaringan jalan mencirikan pola jenis jalan yang akan diprioritaskan setiap konstruksinya. Sistem mampu menampilkan statistika berdasarkan laporan pengaduan	Kelebihan 1. Pemetaan melibatkan variabel jembatan, yang terkadang dilupakan dalam pemetaan jaringan jalan 2. Sistem dirancang dengan dua metode, yaitu DFD (data flow diagram) dan ERD

								warga mengenai kerusakan jalan dan jembatan sesuai namanya. Sistem mampu menampilkan laporan statistik penanganan jalan dan jembatan sesuai dengan periode waktu	(entity relation diagram) Kekurangan 1. Tidak melakukan system pemantauan terhadap kondisi jaringan jalan dan jembatan tersebut.
9	Nik Mohm Yusuf, , Helmi Zulhaidi Mohd Shafri, Ratnasamy Muniandy	2019	An effective road management system using web-based GIS software	<ul style="list-style-type: none"> • Kecelakaan di jalan raya masih terjadi karena manajemen system transportasi dan jalan raya yang belum maksimal • Manajemen system transportasi tidak memanfaatkan Sistem Informasi Geografi 	<ul style="list-style-type: none"> • mengusulkan sistem manajemen jalan yang efektif untuk memperbaiki system manajemen transportasi yang ada. Perangkat lunak GIS berbasis web open source digunakan dalam mengembangkan sistem untuk meminimalkan biaya pemeliharaan 	Membangun sistem manajemen transportasi dan jaringan jalan untuk meminimalkan kecelakaan berkendara	Pengembangan sistem WebGIS opensource dengan memanfaatkan Openlayers, dan Bahasa pemrograman PHP	<p>pengembangan sistem yang komprehensif untuk sistem manajemen jalan dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak open source.</p> <p>Pengembangan sistem ini melibatkan dua bagian yaitu perancangan sistem dan pengembangan sistem. Sistem ini akan memberikan manfaat bagi pengelola jalan untuk mengumpulkan informasi dalam satu database dan dapat berfungsi sebagai sistem pendukung keputusan untuk pemeliharaan jalan. Pada saat yang sama, dapat memberikan</p>	<p>Kelebihan</p> <p>1. Pengembangan system berbasis Opensource yang dapat menekan biaya operasional</p> <p>Kekurangan</p> <p>1. Hanya dapat beroperasi dengan sempurna diwilayah perkotaan. Hal ini disebabkan kekurangan</p>

								visualisasi bagi pengguna publik untuk merencanakan perjalanan mereka	an data jaringan jalan
10	Purnawari; Anggraini, Renni; Saleh, Sofyan M	2017	Inventarisasi Data Kondisi Jalan Ke Dalam Aplikasi Sistem Informasi Geografis	<ul style="list-style-type: none"> Kota Langsa memiliki kondisi jalan yang kurang baik sehingga diperlukan inventarisasi kondisi jaringan jalan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan inventarisasi kondisi kerusakan jalan berbasis SIG dan indeks kerusakan jalan 	Menghasilkan inventaris kerusakan jalan di Kota Langsa dalam bentuk peta	Pengambilan data Road Condition Index (RCI) dan International Roughness Index (IRI) dari survei lapangan kemudian dilakukan visualisasi berbasis SIG	Kondisi jalan yang diamati di Kecamatan Langsa Timur adalah 95% dalam kondisi baik, Kecamatan Langsa Lama 89% dalam keadaan sedang dan 11% dalam keadaan rusak ringan, Kecamatan Langsa Baru 73% dalam keadaan baik dan 27% dalam keadaan sedang, dan Kecamatan Langsa Baru 100% dalam keadaan sedang	<p>Kelebihan</p> <ol style="list-style-type: none"> Pemetaan kerusakan jalan berbasis RCI dan IRI Integrasi metode RCI, IRI dan SIG <p>Kekurangan</p> <ol style="list-style-type: none"> Integrasi dengan SIG tidak terlalu dijelaskan dengan rinci
11	Agil Akbar Fahrezi	2021	Pemetaan dan Pemantauan Kondisi Jalan Raya Berbasis <i>WebGIS</i> Dan <i>Crowdsourcing</i> Di Kabupaten Garut	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan jalan di wilayah Kabupaten Garut, lambatnya respons pemerintah daerah untuk melakukan perbaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Membangun sistem pemetaan berbasis web dan teknologi Esri 				