BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan suatu wahana atau alat yang digerakkan oleh mesin atau manusia untuk mempermudah manusia atau barang dalam melakukan perpindahan. Salim (2000) mendefinisikan transportasi sebagai aktivitas manusia dalam rangka melakukan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Munawar (2005) menambahkan 5 komponen penting dalam aktivitas transportasi diantaranya manusia yang membutuhkan, barang yang dibutuhkan, alat angkut berupa kendaraan, prasarana berupa jalan dan organisasi sebagai pengelola angkutan.

Dari 5 komponen tersebut, jalan merupakan prasarana yang paling penting agar transportasi darat dapat berlangsung dengan lancar. Menurut Dani (2017) Prasarana jalan mempunyai peranan dalam hal membentuk ruang dan merupakan salah satu sistem transportasi nasional yang memiliki peran penting untuk mendukung kegiatan ekonomi, lingkungan, politik, serta pertahanan dan keamanan. Maka adanya kerusakan jalan akan berpengaruh pada permasalahan seperti keterlambatan dari suatu objek untuk sampai ke tujuan, mengganggu kenyamanan dan membahayakan pengguna jalan tersebut. Jalan yang rusak menjadikan terhambatnya arus transportasi dan pengguna jalan akan dirugikan akibat biaya operasional kendaraan menjadi bertambah karena kerusakan kendaraan saat melewati jalan yang bergelombang dan berlubang. Kerusakan jalan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu material penyusun pengkerasan jalan kendaraan berat yang melebihi kapasitas dan volume kendaraan yang semakin meningkat, gesekan kendaraan dengan jalan serta factor alam yang harus diperhatikan seperti topografi, curah hujan dan tekstur yang akan berpengaruh pada daya serap tanah tersebut.

Kabupaten Boyolali teletak di antara 110° 22' - 110° 50' Bujur Timur dan 7° 7' - 7° 36' Lintang Selatan. Jika dikaitkan dengan letak geografis, Kabupaten Boyolali berada diantara segitiga Yogyakarta-Solo-Semarang yang dapat menjadi keuntungan dalam hal pembangunan wilayah. Kecamatan Ngemplak adalah salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Boyolali dan berbatasan langsung dengan Kota Surakarta. lokasi

geografis yang cukup strategis membuat kecamatan Ngemplak kini telah dikembangkan menjadi pusat pertumbuhan Soloraya pada wilayah barat sekaligus jembatan penghubung dengan wilayah desa – desa sekitarnya. Menurut Badan Pusat Statistik (2021) Kecamatan Ngemplak menduduki peringkat kedua kepadatan penduduk di Kabupaten boyolali dengan jumlah penduduk 96.254 dan luas 3852,7 Ha. Faktor penggunaan jalan Kecamatan Ngemplak sebagai mobilitas bahan material dengan berat tertentu seperti truk pasir serta kepadatan penduduknya yang tinggi berakibat pada padatnya lalu lintas yang berimbas pada kerusakan jalan.

Ruas jalan di kecamatan ngemplak masih mengalami kerusakan. kondisi tersebut dikhawatirkan dapat membahayakan pengendara yang melintas terkhusus para pengendara sepeda roda dua ontel dan motor. Kerusakan tersebut diakibatkan oleh arus lalu lintas yang padat karena fungsi jalan sebagai penghubung antar desa sekaligus alternatif lalu lintas dari Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar menuju Kota Surakarta.

Berikut ini gambar 1 yang memperlihatkan kenampakan ruas Mangu -Ngemplak yang diambil dari survey lapangan yang dilakukan pada bulan Mei 2021. Terlihat jalan berlubang yang cukup ekstrim karena lokasi ruas yang dekat dengan bandara sehingga lalu lintas kendaraan berat seperti bus besar sering ditemukan. Berdasarkan pengamatan langsung, kerusakan jalan ini di pengaruhi oleh angkutan besar yang membawa pasir melewati ruas jalan tersebut serta bus besar yang sering melewati ruas jalan tersebut.

Gambar 1.1 Kerusakan Ruas Jalan Mangu

Sumber : Survey lapangan , 2021

Kasus serupa juga terjadi di ruas jalan mangu tepatnya di sekitar pasar mangu, kecamatan Ngemplak. Dapat dilihat melalui gambar.2 yang didapat dari pengamatan langsung bahwa jalan tersebut memiliki kerusakan berlubang yang cukup parah yang berdampak pada kemacetan di ruas jalan tersebut. masing masing kerusakan mempunyai ukuran yang cukup besar sehingga mengganggu aktivitas para pengendara motor yang melewati jalan tersebut. Jalan Sambi – Tanjungsari memiliki peran penting karena jalan tersebut menghubungkan kabupaten Boyolali dan kabupaten Sragen. Berikut merupakan kenampakan jalan rusak yang terjasi di ruas Sambi - Tanjungsari.

Berikut ini adalah salah satu kenampakan ruas Sambi - Tanjungsari. yang diambil dari survey lapangan pada bulan Mei 2021. Dapat dilihat dari gambar yang tertera dibawah, kerusakan berlubang tersebar cukup banyak hingga mengganggu kenyamanan pengemudi.

Gambar 1.2 Kerusakan Ruas Jalan Sambi - Tanjungsari.

Sumber : Survei Lapangan , 2021

Berdasarkan Tabel 1.2 database informasi jalan yang di laporkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Boyolali. Terdapat 12 Ruas jalan di Kecamatan Ngemplak yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu 2

lintas desa, 6 lintas kecamatan dan 4 lintas batas. 12 ruas jalan tersebut masih memiliki permasalahan kerusakan jalan dengan total 4,26 km rusak ringan dan 3,2 km rusak berat. Kerusakan tersebut memerlukan perbaikan agar mobilitas tidak terganggu akibat rusaknya jalan.

Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan analisis keruangan (spatial analysis) untuk membantu memetakan persebaran kerusakan jalan yang terjadi di Kecamatan Ngemplak. Penelitian ini menggunakan SIG sebagai alat untuk memasukkan data sebaran berupa kordinat X dan Y dari lokasi kerusakan jalan bersangkutan di daerah penelitian. Berikut ini adalah tabel database informasi kondisi badan jalan di kecamatan Ngemplak yang diakses dari laman yang dikelola oleh binamarga kabupaten boyolali

Tabel 1.1 Database Informasi Jalan Kecamatan Ngemplak

Nama Jalan	KONDISI JALAN				Kategori	kelas
	BAIK	SEDANG	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT		
Nogosari - Mangu	6.24	0.4	0.8	0.6	lintas kecamatan	3
Ketitang - Donohudan	6.65	0	0	0	lintas kecamatan	3
Sambi- tanjungsari	5.94	0.8	0.6	0.4	lintas kecamatan	3
Mangu - Ngemplak	6.65	0	0.8	0	lintas batas	3
tanjungsari-sawahan	2.24	0.4	0.6	2	lintas desa	3
ngemplak - kliwonan	6.54	0.2	0.4	0	lintas kecamatan	3
Canden - Tanjungsari	5.58	0	0	0	lintas kecamatan	3
Gagan - Banyuanyar	2,025	0	0	0	lintas batas	3
Tompen - Waduk cengklik	2.4	0.4	0.26	0	lintas kecamatan	3
Padokan - Kadipiro	1.175	0.4	0.2	0	lintas batas	3
Gagak sipat - donohudan	0.575	0.4	0.6	0.2	lintas desa	3
donohudan - gorongan	0.6	0	0	0	lintas batas	3
TOTAL	2062.175	2.6	4.26	3.2		

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Boyolali

Melihat permasalahan yang ada pada beberapa ruas jalan di Kecamatan Ngemplak, penulis tertarik meneliti melalui pendekatan geografi dengan judul Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Ngemplak.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana sebaran potensi kerusakan ruas jalan di Kecamatan Ngemplak?
2. Bagaimanakah kerusakan jalan factual yang terjadi di Kecamatan Ngemplak?
3. Bagaimanakah kesesuaian antara potensi kerusakan jalan dengan kerusakan jalan factual di Kecamatan Ngemplak ?
4. Apakah faktor dominan kerusakan jalan di Kecamatan Ngemplak?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis sebaran potensi kerusakan ruas jalan di Kecamatan Ngemplak
2. Memetakan kerusakan jalan factual yang terjadi di Kecamatan Ngemplak
3. Menganalisis kesesuaian antara potensi kerusakan badan jalan dengan kerusakan jalan factual di Kecamatan Ngemplak
4. Menganalisis faktor yang paling berpengaruh pada kerusakan badan jalan di Kecamatan Ngemplak.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai syarat untuk melengkapi studi di tingkat Sarjana pada Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah
2. Sebagai Rekomendasi bagi pemerintah Kabupaten Boyolali dalam membuat keputusan perihal pemeliharaan jalan.
3. Sebagai bahan literatur bagi peneliti selanjutnya

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

a. Jalan

Definisi Jalan menurut UU RI No 34 Tahun 2006 adalah prasarana dari transportasi darat termasuk seluruh bagian jalan yang terdiri dari bangunan pelengkap dan perlengkapannya dan diperuntukkan bagi lalu lintas. Letaknya bisa berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah , di bawah permukaan tanah maupun di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Prasarana jalan berfungsi untuk mewujudkan lalu lintas angkutan yang nyaman dan efisien sehingga dapat mempermudah moda transportasi untuk menjangkau seluruh wilayah daratan. Menurut (Alexander, 2020) evaluasi jaringan jalan di anggap penting dalam rangka mengimbangi pertumbuhan penduduk dengan prasarana yang ada sehingga sama rata untuk mencegah timbulnya konflik lalu lintas.

b. Klasifikasi Jalan

Dalam rangka mempermudah pengelompokkan jalan agar sesuai dengan ciri tertentu yang sama maka diperlukan proses klasifikasi jalan . Pemerintah dalam peraturannya membagi klasifikasi jalan menjadi 3 bagian yaitu berdasarkan fungsi, status dan kelas jalan. Menurut UU RI No.38 Tahun 2004, Jalan umum menurut fungsinya di bagi menjadi 4 kelompok yaitu

1. Jalan Arteri

   Termasuk bagian dari jalan umum yang memiliki fungsi melayani angkutan utama dengan ciri – ciri sebagai berikut :

   a). perjalanan jarak jauh

   b). kecepatan rata-rata tinggi

   c). jumlah jalan masuk dibatasi sesuai dengan daya guna.

2. Jalan kolektor

   Termasuk bagian dari jalan umum yang memiliki fungsi untuk melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri – ciri sebagai berikut :

a). perjalanan jarak sedang

b). kecepatan rata-rata sedang

c). jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan lokal

Termasuk bagian dari jalan umum yang memiliki fungsi melayani angkutan setempat dengan ciri – ciri sebagai berikut :

a). perjalanan jarak dekat

b). kecepatan rata-rata rendah

c). jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

4. Jalan lingkungan

Termasuk bagian dari jalan umum yang memiliki fungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri sebagai berikut :

a). perjalanan jarak dekat

b). kecepatan rata-rata rendah.

Sedangkan menurut UU RI No.38 Tahun 2004 jalan umum diperjelas lagi menurut statusnya dan dikelompokkan kedalam 5 bagian yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa. (1) Jalan nasional adalah jalan arteri dan jalan kolektor dalam sebuah sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional, serta jalan tol. (2) Jalan provinsi adalah jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang memiliki fungsi untuk menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota dan jalan strategis provinsi. (3) Jalan kabupaten terbagi menjadi jalan lokal dan jalan sekunder. Jalan lokal tersebut dalam sistem jaringan jalan primer memiliki fungsi untuk menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal dan antarpusat kegiatan lokal sedangkan jalan sekundernya termasuk wilayah kabupaten dan jalan strategis kabupaten. (4) Jalan kota adalah salah satu jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang memiliki fungsi menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan

persil, menghubungkan antarpersil, dan menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota. Dan klasifikasi jalan umum menurut status yang terakhir (5) Jalan desa adalah jalan umum yang menghubungkan kawasan dan antarpermukiman di dalam desa serta jalan lingkungan.

Sedangkan klasifikasi jalan menurut kelas telah ditentukan dalam (Pasal 11 PP No.43/1993) dan dikelompokkan menjadi 5 kelas sebagai berikut :

a. Jalan kelas I adalah jalan arteri yang dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan. Jalan tersebut mempunyai kriteria lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan dapat > 10 ton;

b. Jalan kelas II, adalah jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan. Jalan tersebut mempunyai kriteria lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan hanya 10 ton;

c. Jalan kelas III A, adalah jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan Jalan tersebut mempunyai kriteria lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan hanya maksimal 8 ton

d. Jalan kelas III B, adalah jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan. Jalan tersebut mempunyai kriteria lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan hanya maksimal 8 ton;

e. Jalan kelas III C,adalah jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan Jalan tersebut mempunyai kriteria lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan hanya maksimal 8 ton.

c. Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor antara lain faktor beban lalu lintas berulang yang berlebihan (Overload) sehingga jalan tidak sanggup menahan muatan , faktor lingkungan yang menyebabkan

risiko kerusakan semakin besar serta dapat disebabkan oleh mutu awal produk jalan yang jelek. Suwardo (2004) menambahkan bahwa jalan harus direncanakan dengan tepat agar dapat memenuhi kebutuhan lalu lintas. Pemeliharaan jalan rutin dan berkelanjutan perlu dilakukan dalam rangka mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan agar sesuai umur yang direncanakan. Adanya pemeliharaan jalan tentu dapat meminimalisir resiko bahaya dari pengguna jalan. Untuk membedakan berbagai jenis kerusakan, Direktorat Jenderal Bina Marga mengeluarkan manual pemeliharaan jalan No: 001/T/Bt/1995 sebagai berikut

a. Kerusakan lubang
b. Gelombang
c. Alur
d. Ambles
d. Kerusakan tepi
e. Retak Buaya
d. Retak Garis
e. Kegemukan
f. Pelapukan
g. Pelepasan butir
h. Terkelupas

D. Faktor Kerusakan Jalan

Menurut Jurnal Banchnas (2009) faktor kerusakan jalan bisa bermacam – macam. Faktor tersebut ialah kondisi topografi, kondisi tanah dan kelas jalan, faktor pengkerasan jalan berupa material jalannya atau mutu konstruksi yang berpengaruh pada kemampuan jalan untuk menampung beban kendaraan pengguna jalan. Sedangkan faktor iklim berupa curah hujan yang bisa diminimalisir dengan ketersediaan drainase agar resiko terjadinya banjir lebih kecil. Lalu Nuriska Melisyanah (2011) menambah gagasan bahwa setiap wilayah memiliki variasi morfologi dan topografi yang berbeda dengan wilayah lainya. Adanya fenomena ini akan membantu pihak perencana untuk

membuat keputusan perihal pengembangan dan pembangunan sektor pertanian, prasarana dan sarana (jalan, jembatan, kendaraan, telekomunikasi), sumber energi juga pariwisata.

Zulfi Barnita (2020) menyatakan bahwa faktor yang selalu menjadi penyebab kerusakan jalan dibeberapa daerah di Indonesia adalah tekstur tanah dan curah hujan. Kedua faktor tersebut dapat di minimalisir jika saja saluran drainase terpelihara dengan baik. Melihat pentingnya fungsi drainase bagi kinerja jalan maka setiap wilayah baiknya disediakan drainase yang dirawat secara rutin dan berkala.

daya dukung tanah perlu dievaluasi, hal ini berkaitan dengan kemampuan tanah menyerap air. Jika kandungan air dalam tanah sudah melewati nilai optimum, maka daya dukungnya akan terjadi penurunan. Dengan daya dukung tanah yang menurun maka lalu lintas yang padat akan semakin memperburuk kondisi jalan. Terjadinya fenomena pelepasan ikatan antar agregat pada tanah akan menyebabkan permukaan jalan pecah dan amblas. Semakin kasar tekstur tanah maka semakin kecil tingkat potensi kerusakan jalan sedangkan semakin halus maka semakin besar potensinya terhadap kerusakan jalan.

Curah hujan berkaitan dengan pengkerasan jalan, curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan kondisi pengkerasan mengalami fenomena pengikisan lebih cepat dibanding wilayah dengan curah hujan yang rendah. Ketersediaan drainase akan memperkecil faktor kerusakan akibat curah hujan yang tinggi. Beberapa faktor lingkungan tersebut, jika tidak di rencanakan dengan baik maka akan menyebabkan umur jalan tersebut lebih singkat dari yang seharusnya.

Faktor Lalu lintas juga dapat menyebabkan Kerusakan badan jalan kerusakan ini diakibatkan dari peningkatan beban yang melebihi beban rencana atau volume kendaraan yang melebihi rencana . hal ini akan berakibat pada umur rencana jalan tersebut. pertumbuhan jalan yang cenderung lebih kecil daripada pertumbuhan kendaraan akan lebih mudah terjadi pembebanan yang

belebihan pada jalan. Sukirman (1999) menjelaskan bahwa volume lalu lintas dapat ditunjukkan oleh jumlah kendaraan yang melintas di suatu titik pengamatan dalam satuan waktu. Berikut ini merupakan satuan volume lalu lintas yang sering dipergunakan dengan menentukan lebar dan jumlah.

a. Lalu lintas harian rata – rata

Lalu lintas harian rata – rata atau sering disingkat dengan LHRT merupakan volume lalu lintas dari dua arah dengan cara menghitung beban lalu lintas pada suatu waktu. Perhitungan LHR didapatkan lewat pembagian jumlah kendaraan dengan durasi waktu pengamatan.

b. Volume jam perencanaan

Volume jam perancanaan diartikan sebagai jumlah kendaraan dalam satuan jam.

c. Kapasitas

Kapasitas diasumsikan sebagai kemampuan suatu jalan menahan beban lalu lintas. Evaluasi ini menggunakan jumlah kendaaraan maksimum yang dapat melintas di suatu tempat tertentu.

e. Penginderaan Jauh

Teknologi pemotretan udara mulai diperkenalkan pada akhir abad ke 19, setelah perkembangan jaman akhirnya teknologi ini dikembangkan menjadi teknologi penginderaan jauh atau remote sensing. menurut Lindgren (1985) Penginderaan jauh adalah teknik berfungsi untuk memperoleh serta menganalisis gejala dan objek yang ada di permukaan bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi. penginderaan jauh mempuntai 3 komponen utama yaitu obyek, sensor untuk merekam obyek dan gelombang elektronik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi. Adanya interaksi dari 3 komponen ini menghasilkan sebuah data penginderaan jauh yang selanjutnya di interpretasi dengan tujuan mengetahui jenis obyek ataupun fenomena yang ada

Penelitian ini di peroleh dari interpretasi data dari citra satelit google maps dengan kenampakan street view untuk mempermudah mengenali keberadaan kerusakan jalan di daerah penelitian. Menurut Bram (2016) Google Maps merupakan layanan pemetaan web yang membantu pengguna untuk mengakses kenampakan dari citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda (versi beta), atau angkutan umum. Sebagian besar citra resolusi tinggi yang di potret oleh google maps diambil melalui pesawat pada ketinggian 800 sampai 1.500 kaki (240–460 meter), sementara sebagian besar citra lainnya adalah dari satelit. sebagian besar citra satelit yang tersedia diambil tidak lebih dari tiga tahun dan selalu diperbarui secara teratur sehingga tingkat keakuratan informasi yang telah di unggah oleh google maps relative besar.

f. Sistem Informasi Geografis

Aronoff (1989) mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem yang memiliki kemampuan mengelola data bereferensi geografi . Proses tersebut termasuk pemasukan data (input) , manajemen data, manipulasi, analisis data dan tahapan terakhir adalah keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) tersebut pada akhirnya dapat dijadikan sebuah acuan dalam mengambil keputusan pada suatu permasalahan yang berkaitan dengan geografi. Data yang diolah dari SIG berupa data spasial , data tersebut berorientasi geografis dan merupakan lokasiyang memiki sistem kordinat sebagai sebuah dasar refrensi. Sehingga aplikasi SIG dapat membantu untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya. Terdapat 4 sub sistem SIG sebagai berikut :

1). Data Input

Subsistem ini memiliki tugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber yang ada. Proses input data bertanggung jawab dalam melakukan konversi atau

transformasi format – format data aslinya ke dalam format yang digunakan oleh perangkat SIG .

2). Data Output

Sub sistem ini memiliki tugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran. Proses ini termasuk kegiatan mengekspor ke dalam format yang dikehendaki. basis data (spasial) bisa berbentuk softcopy maupun hardcopy seperti halnya tabel, grafik, dan peta.

3). Data Management

Sub sistem ini bertugas membuat organisasi data spasial maupun tabel atribut yang terkait ke dalam sebuah sistem basis data. Tujuan sub sistem ini agar data lebih mudah dipanggil kembali , di retrieve, di update, dan diedit.

4) Data Manipulation dan Analysis

Sub sistem bertugas menentukan informasi yang telah dihasilkan oleh SIG. Selain itu , sub – sistem ini mempunyai kemampuan manipulasi (evaluasi , penggunaan fungsi , operator matematis dan logika) agar data yang telah dimodelkan dapat menghasilkan informasi yang diharapkan.

SIG dapat diartikan menjadi sebuah “data base” yang memiliki kemampuan tertentu untuk digunakan pada data yang bereferensi spasial. SIG dibentuk melalui serangkaian proses kerja dengan data spasial dan atribut. Star and Estes (1990) menyatakan bahwa konsep empat M dapat digunakan untuk memahami lingkungan alam beserta gejala yang terjadi disekitarnya. Empat M tersebut merupakan singkatan yang dibagi menjadi pengukuran (measurement), pemetaan (mapping), pantauan (monitoring) dan pembuatan model (modeling).

Penelitian ini menggunakan teknik modeling dan mapping, teknik modeling diperoleh dari data hasil monitoring yang berupa survey menggunakan citra satelit street view dan di perkuat dengan survey lapangan. Salah satu teknik modeling yang digunakan ialah teknik overlay. Overlay atau sering disebut tumpang susun merupakan teknik yang fungsinya untuk menggabungkan beberapa data geospasial atau peta yang mempunyai referensi sama untuk menghasilkan sebuah data atau peta baru. Data geologi , curah

hujan , keberadaan drainase dan volume lalu lintas di intersect untuk dapat menghasilkan peta kerawanan kerusakan jalan di Kecamatan Ngemplak.lalu dilanjutkan dengan proses mapping yaitu suatu proses menyajikan informasi penting yang sudah dihasilkan dari teknik modeling agar memiliki skala , sistem proyeksi , serta simbol-simbol sehingga menjadi sebuah peta analog atau digital yang mudah dipahami.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan pemetaan ruas jalan rusak dengan berbagai macam faktor pengaruh. Penelitian serupa sebelumnya sudah dilakukan oleh Andhiko Edy Eka Sura Sembiring (2015), Mona Patricia (2018) dan Zulfi Barnita Parengneyang (2020)

Andhiko Edy Eka Sura Sembiring (2015) melakukan penelitian pada ruas jalan rusak yang tersebar di kota Surakarta dan sekitarnya dengan judul Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Di Kota Surakarta dan Sekitarnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui persebaran ruas jalan rusak serta perbedaan tingkat kerusakan berdasarkan faktor wilayah. Analisis kerusakan jalan dilakukan dengan menggunakan metode pengharkatan dengan parameter berupa kemiringan lereng, tekstur tanah, curah hujan,volume lalu lintas harian rata rata dan jarak dengan lampu APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas)karena sebagian ruas jalan sudah dilengkapi dengan lampu APILL. Hasil dari penelitian ini adalah tingkatan kerusakan jalan di Surakarta dan sekitarnya yaitu rendah dan sedang. jalan yang mengalami kerusakan sedang disebabkan karena tingginya volume lalu lintas.

Mona Patricia (2018) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis kerusakan jalan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis di Kecamatan Kartasura” Penelitian ini bertujuan mengetahui sebaran tingkat kerusakan jalan berdasarkan parameter pengaruh seperti tekstur tanah, curah hujan,volume lalu lintas harian rata rata dan ketersediaan drainase. Penelitian ini tidak menggunakan parameter kemiringan karena kartasura di dominasi oleh area yang datar dan hanya sedikit landai di bagian timur. Hasil dari penelitian ini adalah Terdapat 6 ruas jalan dengan kerusakan sedang dikecamatan kartasura sebesar 10km yang disebabkan oleh drainase yang tidak berfungsi secara optimal dan volume lalu lintas yang padat.

Zulfi Barnita Parengneyang (2020) melakukan penelitian yang berjudul Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi kerusakan jalan yang tersebar diseluruh wilayah lalu dianalisa untuk mencari keselarasan kerusakan dengan potensi yang ada dari faktor kemiringan, tekstur tanah, curah hujan,volume lalu lintas harian rata rata dan ketersediaan drainase . penelitian ini mengetahui bahwa kecamatan Sukolilo mempunyai 2 tingkatan kerusakan jalan yaitu tingkat kerusakan rendah berjumlah 4 satuan medan dan tingkat kerusakan sedang dengan 7 satuan medan. faktor yang berpengaruh adalah jenis tanah dan volume lalu lintas

Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya terletak pada penelitian dari Andhiko Edy (2015) tentang penggunaan parameter kerusakan jalan.penelitian ini tidak menggunakan jarak dengan lampu APILL dan kemiringan sebagai parameter dikarenakan ruas jalan yang diteliti merupakan jalan kolektor dan lokal yang sebagian besar tidak dilengkapi dengan lampu APILL. Lalu untuk penghilangan parameter kemiringan dikarenakan menurut BAPEDA, Ngemplak memiliki kemiringan lereng 0-2 yang bisa dikategorikan sebagai wilayah yang datar. Sedangkan kesamaan terletak pada metode pengkharkatan dari masing parameter untuk mengkaji secara kuantitatif jenis kerusakan jalan.

Tabel 1.2 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Andhiko Edy Eka Sura Sembiring (215)	Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Aplikasi	1.Menentukan Agihan tingkat kerusakan jalan di kota Surakarta dan sekitarnya	Metode survei dan pendekatan kuantitatif berupa pengharkatan	Penelitian ini menghasilkan 2 tingkatan kerusakan jalan di Surakarta dan sekitarnya yaitu

	Sistem Informasi Geografis Di Kota Surakarta dan Sekitarnya	dengan menggunakan teknologi sistem informasi geografis. 2.menganalisis perbedaan tingkat kerusakan jalan di kota Surakarta dan sekitarnya berdasarkan faktor faktor wilayah	terhadap parameter	rendah dan sedang. kondisi kerusakan rendah di Surakarta dan sekitarnya berjumlah 261 km. sedangkan jalan yang mengalami kerusakan sedang disebabkan karena tingginya volume lalu lintas.
Mona Patricia (2018)	Analisis kerusakan jalan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis di Kecamatan Kartasura	1. mengetahui sebaran tingkat kerusakan jalan di kecamatan Kartasura 2.menganalisis besarnya setiap pengaruh parameter terhadap kerusakan jalan	Metode survey lapangan dengan pendekatan kuantitatif yaitu pemberian harkat setiap parameter	Terdapat 6 ruas jalan dengan kerusakan sedang dikecamatan kartasura sebesar 10km yang disebabkan oleh drainase yang tidak berfungsi secara optimal dan volume lalu lintas yang padat

Zulfi Barnita Parengneng yang (2020)	Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati	1.menentukan agihan tingkat potensi kerusakan jalan 2.menganalisis keselarasan agihan potensi kerusakan jalan dengan titik kerusakan jalan di Kecamatan Sukolilo	Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu Metode stratified sampling untuk penentuan titik lokasi dan Purposive Sampling untuk memilih satuan medan yang dilalui ruas jalan	Kecamatan Sukolilo mempunyai 2 tingkatan kerusakan jalan yaitu tingkat kerusakan rendah berjumlah 4 satuan medan dan tingkat kerusakan sedang dengan 7 satuan medan. faktor yang berpengaruh adalah jenis tanah dan volume lalu lintas

Saskia Rizky Anggraeni	Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Ngemplak	1.Menganalisis sebaran tingkatan kerusakan ruas jalan di Kecamatan Ngemplak 2.Menganalisis faktor yang mempengaruhi potensi kerusakan jalan di Kecamatan Ngemplak.	Penelitian ini menggunakan metode survey untuk pengecekan lapangan dan Teknik purposive sampling untuk menentukan waktu pencatatan volume kendaraan.	1.Penelitian ini menghasilkan 2 potensi kerusakan jalan di Kecamatan Ngemplak yang terdiri dari potensi sedang dan tinggi, 10 dari 12 total ruas jalan memiliki potensi sedang 2.Survei kerusakan jalan menunjukan bahwa lokasi jalan kerusakan factual terdapat pada 10 ruas jalan dari total 12 ruas jalan yang tersebar di Kecamatan Ngemplak. 3.Terdapat kesesuaian

				antara potensi kerusakan jalan factual dan kerusakan jalan factual dibuktikan dengan akurasi data 100 % 4. jalan yang rusak memang jalan – jalan yang berpotensi rusak. berdasarkan analisis tabel frekuensi diketahui bahwa faktor yang paling berpengaruh pada kerusakan jalan adalah tekstur tanah.

1.6 Kerangka Penelitian

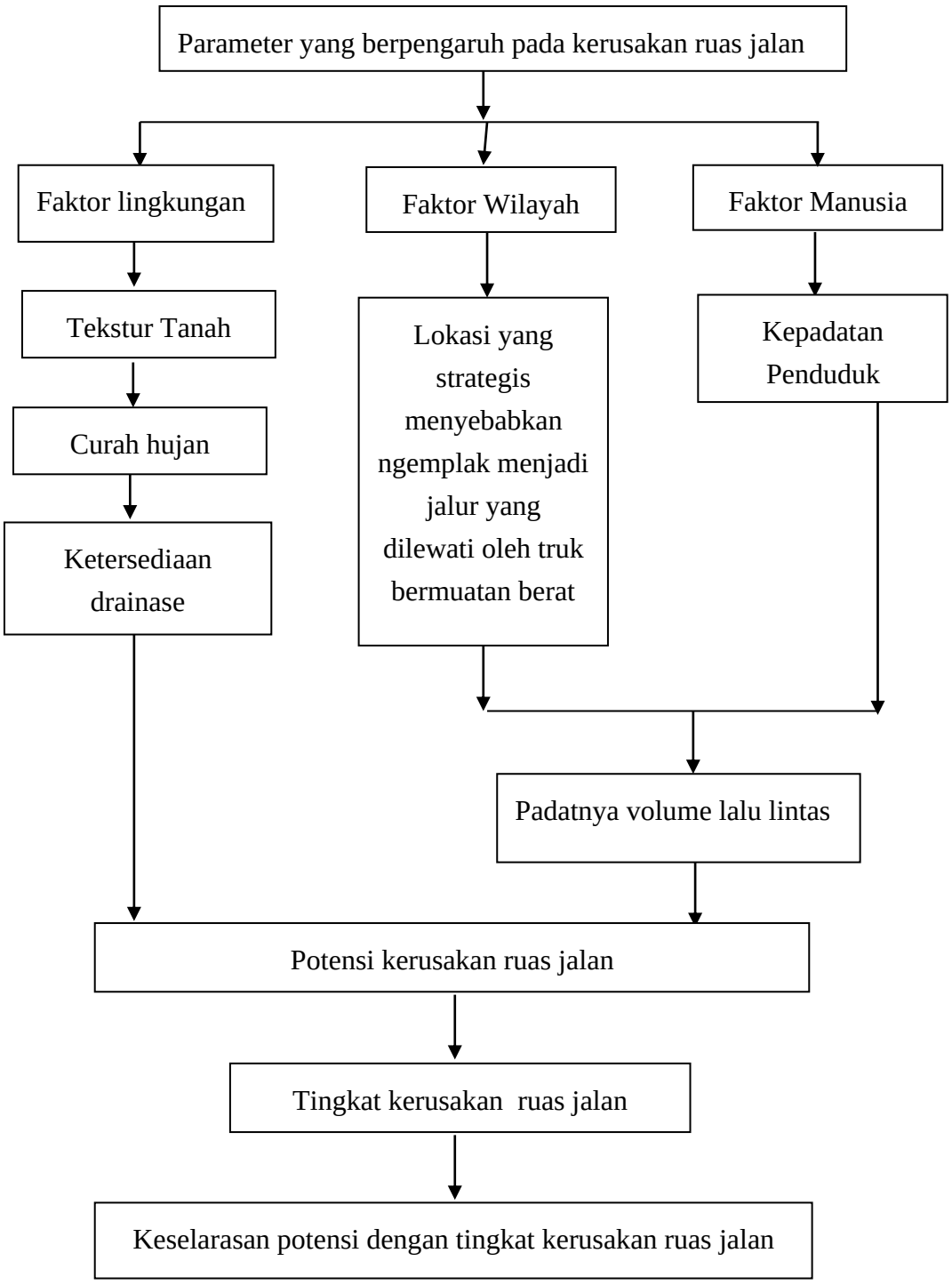
Umur rencana jalan dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kegiatan transportasi di ruas jalan tersebut. Adanya kondisi ini memunculkan berbagai macam faktor kerusakan jalan seperti curah hujan, tekstur tanah, volume lalu lintas, ketersediaan drainase dan volume lalu lintas. Faktor tersebut digunakan sebagai dasar perencanaan jalan agar dapat memaksimalkan fungsinya sesuai waktu yang telah direncanakan. adanya ketergantungan suatu wilayah dengan wilayah lainnya disebabkan karena wilayah tersebut memiliki kelebihan dibanding yang lain sehingga penduduk akan mendatangi wilayah tersebut untuk memenuhi kebutuhan mereka. Hal itu menjadi salah satu alasan yang menyebabkan mobilitas semakin padat dari waktu ke waktu.tingginya jumlah kendaraan serta besarnya beban kendaraan akan membuat gesekan yang terjadi terus menerus pada permukaan jalan sehingga rusak sebelum waktu rencana. Maka dari itu jumlah kendaraan sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan penduduk, suatu wilayah dikatakan akan memiliki mobilitas yang padat mengikuti pertumbuhan penduduk.

Sedangkan faktor lingkungan juga ikut andil dalam memicu kerusakan jalan jika tidak direncanakan dengan tepat. Lalu parameter curah hujan dapat diukur dengan asumsi semakin deras intesitas hujan dalam waktu yang lama maka mempercepat kerusakan jalan. Faktor tekstur tanah diukur dengan asumsi bahwa semakin kasar tekstur tanah maka semakin kecil tingkat potensi kerusakan jalan sedangkan semakin halus maka semakin besar potensinya terhadap kerusakan jalan. Faktor terakhir merupakan ketersediaan drainase. Drainase berfungsi memperkecil terjadinya genangan yang akan berimbas pada kerusakan jalan.

Evaluasi potensi dan tingkat kerusakan jalan menjadi penting sebagai upaya untuk membuat sistem penataan yang terencana oleh para pembentuk kebijakan. Dalam menentukan tingkat dan potensi kerusakan jalan , peneliti memanfaatkan sistem informasi geografis sebagai aplikasi pengolah data bereferensi geografi. Metode yang akan dipergunakan dalam mengaitkan potensi kerusakan dan pengaruhnya pada tingkat kerusakan adalah metode pengharkatan.

Gambar 1.3 Kerangka Penelitian

Berikut kerangka penelitian mengenai parameter baik faktor wilayah, lingkungan dan manusia yang dapat mempercepat rusak nya ruas jalan di kecamatan ngemplak.



1.7 Batasan Operasional

Jalan adalah prasarana dari transportasi darat yang meliputi badan jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang kegunaannya untuk lalu lintas. Letak jalan 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 (undang undang no 38 tahun 2004)

Overlay adalah suatu teknik tumpang susun untuk menempatkan grafis satu peta dengan peta yang lainnya. teknik overlay akan menampilkan 2 jenis peta digital yang sudah digabungkan beserta informasi atribut dari kedua peta digital tersebut.

Volume lalu lintas adalah jumlah keseluruhan kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu badan jalan di waktu tertentu. Volume lalu lintas dinyatakan dengan persatuan waktu seperti kendaraan per jam ((PM nomor 96 Tahun 2015)

Tekstur tanah adalah keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi karena terdapatnya perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, debu dan liat yang terkandung pada tanah (Badan Pertanahan Nasional).