

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi dan pembangunan dewasa ini menimbulkan peningkatan kepentingan dan ketergantungan manusia pada sumber daya alam khususnya lahan yang selaras dengan pertambahan jumlah penduduk. Jumlah penduduk yang semakin bertambah berarti pula memerlukan tambahan lahan untuk menyediakan sarana dan prasarana transportasi khususnya jalan raya yang memadai untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan dari waktu ke waktu.

Jalan sebagai prasarana transportasi merupakan hal yang sangat penting dan dibutuhkan pada era globalisasi dewasa ini. Peningkatan kualitas dan kuantitas jalan mendorong terjadinya peningkatan pemerataan hasil-hasil pembangunan di Indonesia dari kota hingga ke pelosok desa. Pembuatan jalan menimbulkan dampak positif, yakni semakin berkurangnya daerah terpencil dan terbelakang.

Pemanfaatan lahan untuk jalur jalan harus didasari adanya perencanaan yang matang mengenai nilai ekonomis, keawetan bangunan jalan serta dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan agar jalan mempunyai daya guna yang tinggi. Rusaknya jalan menyebabkan terganggunya kegiatan manusia dalam melaksanakan aktifitas sosial, budaya, ekonomi, maupun pertahanan dan keamanan.

Ditinjau dari segi teknis pelaksanaan dan penggunaan, jalan membutuhkan informasi kondisi geomorfologis suatu daerah yang memadai sehingga masalah-masalah yang berkaitan dengan kondisi geomorfologis dapat diantisipasi sedini mungkin, demi menekan biaya pembangunan maupun perawatannya. Menurut Verstappen (1983, dalam Imam Hardjono 1997), beberapa faktor geomorfologis yang berpengaruh dalam pengerjaan pembangunan jalur jalan yaitu :

1. relief.
2. proses dan bahaya alam.
3. kondisi tanah dan bawah tanah.

Pada jalur jalan yang sudah ada, informasi geomorfologis juga sangat diperlukan untuk mengetahui kerusakan dan sebab-sebab terjadinya kerusakan jalan. Penyebab kerusakan jalan secara umumnya dapat dibedakan menjadi : (Suprikhatin, 1994).

1. beban kendaraan yang melewati melebihi kemampuan jalan.
2. kualitas jalan tidak mampu mendukung beban.
3. kondisi fisik daerah tidak mendukung bangunan jalan.

Sesuai dengan arah dan tujuan serta kebijaksanaan pembangunan Propinsi Jawa Tengah (RTRW Kab. Banjarnegara, 2003), prasarana perhubungan yang dijadikan pertimbangan dalam penilaian aksesibilitas adalah faktor fungsi jalan dan jumlah hubungan dengan daerah lain (outlet). Adapun kriteria penilaian faktor aksesibilitas untuk penilaian sifat kekotaan suatu daerah didasarkan pada semakin banyaknya jumlah jalur hubungan dengan daerah lain, maka sifat kekotaan daerah tersebut semakin meyakinkan dan juga keberadaan daerah tersebut pada suatu fungsi jalan, misalnya daerah tersebut berada pada jalur arteri (regional) maka keyakinan sifat kekotaan daerah tersebut semakin tinggi.

Kabupaten Banjarnegara berusaha untuk membangun kesejahteraan rakyat dan meningkatkan kualitas kehidupan serta mengurangi kesenjangan pertumbuhan antar daerah dengan jalan meratakan dan menyeimbangkan hasil-hasil pembangunan kesegenap lapisan masyarakat. Berbagai kebijaksanaan daerah maupun nasional sangat mempengaruhi perkembangan Kabupaten Banjarnegara baik bidang ekonomi dan non ekonomi.

Salah satu usaha untuk mencapai keseimbangan dan pemerataan hasil pembangunan antar wilayah di Kabupaten Banjarnegara adalah pengembangan sistem jaringan jalan yang sesuai dengan penyebaran dan potensi daerah. Dengan demikian akan dapat menarik laju pertumbuhan ekonomi yang berpusat di tengah menuju ke bagian selatan dan ke bagian utara yang selama ini merupakan daerah tertinggal di wilayah tersebut.

Prasarana jalan mempunyai peranan penting dalam menentukan berhasilnya pembangunan daerah disegala bidang. Dengan tersedianya jaringan jalan yang memadai maka kegiatan lalu lintas baik untuk kegiatan sosial, ekonomi, budaya

maupun pertahanan keamanan akan mudah dan merata kesegenap lapisan masyarakat.

Hingga tahun 2003, Kabupaten Banjarnegara mempunyai jaringan jalan sepanjang 795,660 km, terdiri dari jalan kelas IIIc 752,410 km dan jalan tanpa kelas (kelas tidak terinci) 43,250 km. Berdasarkan permukaan jalan dibedakan permukaan aspal 520,350 km, jalan batu dan kerikil 216,570 km dan jalan tanah 58,740 Km (Buku Saku Kabupaten Banjarnegara, 2003 dan RTRW Kabupaten Banjarnegara, 2003). Jalan aspal mempunyai lebar 10 m, jalan batu dan kerikil 5 m, dan jalan tanah 3 m. jaringan jalan tersebut tidak semuanya dalam kondisi baik untuk berlalu lintas, data kondisi jalan menunjukkan jalan sepanjang 506,610 km senantiasa berfungsi dengan baik, 59,760 km dalam kondisi sedang, 144,180 km pada kondisi rusak dan selebihnya sepanjang 85,110 km pada kondisi rusak berat.

Lalu lintas yang melalui jalur jalan di Kabupaten Banjarnegara khususnya jalur jalan Banjarnegara-Batur baik melalui rute Karangobar maupun rute Pagentan sering terganggu akibat banyak mengalami kerusakan (kerusakan paling parah dan sering terjadi pada jalur Karangobar). Berdasarkan pengamatan pertama di lapangan kerusakan jalan tersebut antara lain berupa penggelombangan, retak-retak, longsor dan jalan mengeser dari posisi semula serta jalan berlubang. Kerusakan ini merupakan masalah tersendiri bagi DPU Kabupaten Banjarnegara pada jalur jalan ini. Kerusakan jalan umumnya dipicu oleh kondisi fisiografi daerah bagian utara yang kurang menguntungkan dengan topografi daerah yang berbukit dan gunung.

Untuk mengetahui kerusakan jalan yang disebabkan oleh faktor alami dapat dikaji melalui pendekatan geomorfologi terpadu dengan menggunakan satuan medan sebagai satuan pemetaan dan satuan evaluasinya. Pendekatan geomorfologi terpadu merupakan klasifikasi geomorfologi detail dari parameter-parameter medan yang meliputi : relief, jenis batuan, jenis tanah, dan kondisi hidrologi.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam beberapa kasus, kerusakan jalan terjadi karena kurangnya informasi mengenai sifat dan kondisi fisik daerah untuk bangunan jalan. Informasi tersebut dapat diperoleh antara lain dengan evaluasi medan untuk menganalisis keterlintasan jalan yang sudah ada, dalam hal ini evaluasi mengenai karakteristik fisik yang sesuai untuk bangunan jalan. Maksud dari evaluasi tersebut untuk mengetahui sifat dan kemampuan medan untuk bangunan jalan serta menganalisis kerusakan jalan yang dipengaruhi oleh karakteristik medan. Kerusakan jalan yang disebabkan oleh kondisi alam ditunjukkan oleh adanya variasi jenis kerusakan jalan yang terjadi di daerah penelitian meskipun beban yang melaluinya sama dalam setiap harinya. Berdasarkan hal tersebut, maka timbul permasalahan dalam morfologi keteknikan sebagai berikut :

1. apakah setiap satuan medan yang dilalui oleh jalur jalan sesuai untuk bangunan jalan?
2. faktor-faktor apa yang menyebabkan ketidaksesuaian medan untuk bangunan jalan di daerah penelitian?
3. jenis kerusakan apa saja pada masing-masing satuan medan?

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik meneliti kesesuaian medan untuk bangunan jalan dengan kerusakan yang terjadi, dengan judul : **EVALUASI MEDAN UNTUK KETERLINTASAN JALAN PADA JALUR ANTARA BANJARNEGARA-BATUR KABUPATEN BANJARNEGARA JAWA TENGAH**

1.3 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud menganalisis dan mengevaluasi kesesuaian medan terhadap keterlintasan jalan pada jalur yang menghubungkan antara kota Banjarnegara dengan Kecamatan Batur. Jalur jalan ini merupakan jalan alternatif yang menghubungkan Kabupaten Banjarnegara dengan Kabupaten Wonosobo serta Kabupaten Batang pada jalur utara, selain itu jalur jalan ini merupakan jalur wisata Banjarnegara-Dieng.

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui kelas kesesuaian medan untuk bangunan jalan
2. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian medan untuk bangunan jalan
3. mengevaluasi dan menganalisa jenis kerusakan jalan pada masing-masing kesesuaian medan di daerah penelitian.

Hasil evaluasi dan analisis ini diharapkan berguna sebagai dasar informasi dan bahan pertimbangan dalam perencanaan perkembangan jaringan jalan baru serta untuk menentukan daerah yang tidak sesuai akibat rusaknya jalan serta alternatif penanggulangannya.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai informasi dalam pemeliharaan dan perawatan bangunan jalan yang ada, sehingga kerusakan dengan intensitas kejadian hampir setiap tahun dapat diperkecil atau dihindari. Selain itu penelitian ini merupakan sarana memenuhi salah satu syarat kelulusan sarjana program strata satu (S1) Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

1.5 Tinjauan Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

Jalan merupakan suatu prasarana perhubungan darat yang digunakan untuk kendaraan yang menggunakan roda karet meliputi bagian jalan termasuk bangunan pelengkap yang diperuntukkan bagi lalu lintas (Suwardi, 2003).

Subyek penelitian ini adalah geomorfologi, yakni studi tentang bentuklahan, proses yang bekerja pada bentuklahan dan material penyusunnya, serta mencari hubungan antar bentuklahan dan proses dalam susunan keruangannya (Van Zuidam et, al. 1979). Geomorfologi dalam penerapannya di bidang keteknikan membantu dalam perencanaan jalan raya, perencanaan pemukiman, penentuan lokasi jembatan dan penentuan sistem wilayah penyediaan air minum (Verstappen, 1983 dalam Imam Harjono, 1997).

Permasalahan dalam penelitian jalan adalah pemilihan jalur yang terbaik dalam artian jalur yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, jarak pendek, sedikit hambatan, murah dan mudah pemeliharaannya. Faktor-faktor yang sangat penting dipertimbangkan adalah, topografi, kondisi tanah dan batuan, kondisi vegetasi, proses yang berpengaruh dan ketersediaan material. Hal ini sangat penting karena akan menentukan kualitas jalan, nilai ekonomis suatu jalan dan dampak terhadap lingkungan. Oleh sebab itu diperlukan berbagai pertimbangan agar bangunan jalan itu lebih berdaya guna. Salah satu pertimbangan yang dapat digunakan adalah aspek geomorfologis yang mencakup bentuklahan, material penyusun dan proses geomorfologi.

Van Zuidam dan Van Zuidam Conselado 1979, dalam penelitian geomorfologi terdapat tiga pendekatan yang dapat digunakan, yaitu :

a) Pendekatan Genetik

Pendekatan ini menitikberatkan pada proses-proses geomorfologis bukan pada bentuk lahan. Hasil penelitian ini adalah sistem kualifikasi yang berisikan unit medan, sistem medan.

b) Pendekatan Bentang Lahan

Pijakan dari pendekatan ini adalah prinsip-prinsip geomorfologi. Pertimbangan pendekatan ini didasarkan pada bentuk lahan, litologi dan genesis (proses geomorfologis)

c) Pendekatan Parametik

Pendekatan ini berdasarkan atas parameter-parameter tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Evaluasi Medan dalam kajian geomorfologi merupakan suatu teknik. Tindakan evaluasi medan meliputi analisis, klasifikasi dan penelitian medan yang kesemuanya didasarkan pada tujuan survey. Secara lengkap evaluasi medan dapat disajikan dengan prosedur mono disipliner seperti tabel 1.1

Tabel 1.1. Prosedur Mono-Disipliner Evaluasi Medan.

Analisis medan	Langkah 1 Pengenalan berbagai sifat-sifat berdasarkan kepada pengenalan bentuklahan dalam kaitannya dengan proses-proses (geomorfologi), geologi, tanah, situasi hidrologi, dan vegetasi/penggunaan lahan.	Prosedur kegunaan ganda
Klasifikasi medan	Langkah 2 Pemilihan/deliniasi unit-unit relief umum. Langkah 3 Pemilihan/deliniasi unit-unit medan berdasarkan unit fisiografi atau geomorfologi dan lahan.	Prosedur kegunaan khusus
Evaluasi medan	Langkah 4 Pemilihan dan deliniasi berbagai karakteristik medan sesuai dengan tujuan survey Langkah 5 Pemberian harkat terhadap berbagai karakteristik medan dan satuan-satuan berdasarkan pada kesesuaiannya untuk tujuan khusus. Langkah 6 Penilaian dan evaluasi akhir satuan medan pada survey kesesuaian lahan.	

Catatan : langkah kedua tidak harus diikuti, karena dapat dianggap sebagai bagian dari tahap analisis medan. Nilai-nilai yang diberikan pada satuan medan biasanya diperoleh dari penjumlahan nilai-nilai yang diberikan pada berbagai karakteristik medan yang bersesuaian.

Sumber : Van Zuidam et.al., 1979.

Sutikno (1982) dengan tulisannya tentang Peranan Geomorfologi Dalam Aspek-Aspek Keteknikan, mengungkapkan bahwa peranan geomorfologi ditekankan pada bentuklahan, material penyusun, dan proses geomorfologi. Sedangkan aspek keteknikan berhubungan dengan lahan seperti bangunan jalan, jembatan dan penyediaan air minum.

Peranan geomorfologi dalam keteknikan dicontohkan dalam aplikasi geomorfologi untuk perencanaan pemukiman, keterlintasan medan, penentuan lokasi jembatan dan penentuan wilayah sistem penyediaan air minum. Langkah-langkah dalam aplikasi geomorfologi untuk perencanaan lokasi suatu bangunan keteknikan dimulai dengan pembuatan peta geomorfologi melalui interpretasi foto udara dan citra penginderaan jauh lain. Kemudian setiap geomorfologikal dilakukan analisa kesesuaian dengan faktor-faktor umum yang digunakan untuk penilaian lokasi yaitu topografi, kondisi tanah, batuan, kondisi vegetasi, proses geomorfologi dan ketersediaan material bangunan.

Oktavianto Setyawan (1991), mengadakan evaluasi kerusakan jalan antara Surakarta dan Purwodadi dengan satuan medan sebagai satuan analisa. Permasalahan yang menarik untuk diadakan penelitian adalah kondisi jalan yang terletak pada kondisi yang banyak ditemukan geser, sesar naik, sesar turun, antiklinal dan sinklinal.

Tujuan penelitian ini adalah menilai tingkat kesesuaian medan pada setiap satuan medan sepanjang jalur jalan untuk bangunan jalan beserta faktor pembatas guna mengetahui faktor kerusakan jalan. Hal ini sangat berguna sebagai informasi dan bahan pertimbangan dalam perencanaan jalan baru dan pemeliharaan jalan yang ada.

Dalam penelitian diperlukan data-data seperti kemiringan lereng dan bentuk lereng, indeks beban titik, indeks kekuatan batuan, erosi, gerak massa batuan, indeks golongan tanah, kekuatan tanah, drainase, indeks plasinitas dan penggunaan lahan. Untuk memperoleh data dalam rangka mencapai tujuan penelitian, metode yang digunakan adalah interpretasi foto udara pankromatik hitam putih Kabupaten Purwodadi skala 1 : 50.000 tahun 1982. Disamping itu penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan dan uji laboratorium. Laporan akhir berupa peta geomorfologi yang dilengkapi informasi kelas kesesuaian medan untuk bangunan jalan.

Kun Darmawan Hidayatullah (1990) melakukan evaluasi medan terhadap kerusakan jalan antara Banjarmangu dan Karangobar Kabupaten Banjarnegara yang banyak mengalami kerusakan antara lain retak-retak, bergelombang dan tanah longsor.

Penelitian ini bertujuan menganalisa karakteristik medan berdasarkan sifat-sifat medan daerah penelitian, yang berpengaruh terhadap kerusakan jalan daerah penelitian. Kerangka dasar penelitian ini adalah membandingkan persyaratan yang diperlukan untuk pembuatan jalan raya dengan sifat dan karakteristik medannya. Sifat medan dan karakteristik yang diteliti adalah kondisi relief, batuan atau litologi, tanah, proses geomorfologi, hidrologi dan penggunaan lahan.

Satuan pewilayahan yang digunakan adalah satuan medan yang diperoleh melalui interpretasi foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000. Metode

yang digunakan adalah diskriptif observatif dengan mengadakan pengamatan gejala dan fakta untuk memperoleh data sebagai landasan **pemerian** sesuai dengan tujuan penelitian. Metode pengambilan sampel di lapangan dengan strata melalui pertimbangan. Satuan yang digunakan adalah satuan medan dan pertimbangannya jenis dan kerusakan jalan yang ada. Hasil akhir diwujudkan dengan peta satuan medan yang dilengkapi kelas kesesuaian medan beserta faktor pembatas untuk bangunan jalan skala 1 : 50.000. Daerah penelitian terbagi menjadi 14 satuan bentuklahan yang terperinci dalam dua satuan bentuklahan fluvial, enam satuan bentuklahan denudasional, tiga satuan bentuklahan vulkanik serta tiga satuan bentuklahan struktural denudasional. Nilai keterlintasan medan terbagi dalam kelompok satuan medan yang menunjukkan dua keterlintasan medan yaitu : kelas dua dengan kategori baik dan kelas tiga dengan kategori sedang.

Suprikhatin (1994) dalam penelitiannya Evaluasi Medan Terhadap Kerusakan Jalan Pada Jalur Jalan Antara Kandangserang-Pekalongan. Jalan pada jalur jalan tersebut banyak mengalami kerusakan, penglongsoran, retak-retak serta jalan mengeser dari kedudukannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa medan daerah penelitian terhadap karakteristiknya yang berdasarkan pada satuan-satuan medan daerah penelitian yang berpengaruh pada kerusakan jalan.

Hasil penelitian ini adalah peta satuan medan yang dilengkapi dengan kelas kesesuaian medan beserta faktor-faktor pembatasnya, untuk bangunan jalan dengan skala 1 : 25.000.

Imam Hardjono (1997), mengadakan evaluasi medan untuk keterlintasan jalan pada jalur jalan antara Gondangrejo-Kalijambe Kabupaten Sragen Jawa Tengah, dengan satuan medan sebagai satuan analisis.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa karakteristik medan pada sifat-sifat medan daerah penelitian yang berpengaruh terhadap kerusakan jalan di daerah penelitian. Data yang diperlukan : kemiringan lereng dan panjang lereng, indeks keausan batuan, indeks beban titik dan struktur batuan, gerak massa dan erosi serta sifat fisik tanah. Untuk memperoleh data dalam mencapai tujuan adalah diskriptif observatif dan didukung dengan uji laboratorium.

Hasil akhir diwujudkan kedalam bentuk peta kesesuaian medan untuk keterlntasan jalan antara Gondangrejo-Kalijambe skala 1:25.000, dengan 14 satuan medan terbagi menjadi 11 satuan medan tingkat sedang dan 3 satuan tingkat tidak sesuai. Adapun faktor pembatas pada tingkat sedang umumnya faktor tanah dan batuan sedang tingkat tidak sesuai faktor pembatasnya adalah relief, batuan, tanah proses geomorfologi dan penggunaan lahan.

Tabel 1.2. Penelitian Sebelumnya

Pengarang	Kun Darmawan (1990)	Oktavian (1992)	Suprikhatin (1994)	Imam Hardjono (1997)	Penulis
Judul	Evaluasi medan terhadap kerusakan jalan banjarmangu-karangkobar kab. banjarnegara	Evaluasi medan terhadap kerusakan jalan antara puwodadi-grobogan	Evaluasi kesesuaian medan terhadap kerusakan jalan pada jalur jalan antara kandangserang-kajen kab. pekalongan	Evaluasi medan untuk keterlntasan jalan pada jalur jalan antara gondangrejo-kalijambe kab. Sragen jawa tengah	Evaluasi medan untuk keterlntasan jalan pada jalur antara Banjarnegara-Batur kab. Banjarnegara jawa tengah
Tujuan	Identifikasi dan kalsifikasi satuan medan untuk mengetahui keterlntasan medan analisa karaktertik medan	Klasifikasi dan menilai tingkat kesesuaian medan untuk bangunan jalan jenis kerusakan jalan dan Faktor pembatas	Klasifikasi satuan medan menilai dan mengevaluasi kesesuaian medan serta kerusakan jalan dengan Faktor pembatas	Klasifikasi dan analisa satuan medan dengan karakteristiknya untuk mengetahui tingkat kesesuaian medan bagi keterlntasan jalan	Klasifikasi kelas kesesuaian medan untuk Keterlntasan jalan serta kerusakan jalan
Metode	Observasi dan interpretasi foto udara	Observasi dan interpretasi foto udara	Deskriptif observatif	Deskriptif observatif	Survey
Data	Relief, batuan, proses geomorfologi, tanah, hidrologi dan penggunaan lahan	Relief, batuan, proses geomorfologi, tanah, hidrologi dan penggunaan lahan	Relief, batuan, proses geomorfologi, tanah, hidrologi dan penggunaan lahan	Relief, batuan, proses geomorfologi, tanah, hidrologi dan penggunaan lahan	Relief, batuan, proses geomorfologi, tanah, hidrologi.
Analisa	Pemberian harkat dan penjumlahan nilai satuan berdasarkan survey kesesuaian medan	Kualitatif empiris menjumlahkan parameter medan	Penilaian kesesuaian medan dan penjumlahan nilai parameter medan untuk tujuan kesesuaian medan	Penilaian dan penjumlahan nilai parameter medan untuk tujuan penelitian.	Penilaian kesesuaian medan dan penjumlahan nilai parameter medan untuk tujuan penelitian.
Hasil	Peta Keterlntasan Medan	Peta keterlntasan medan	Peta Kesesuaian medan untuk bangunan jalan beserta informasi kerusakan jalan dan Faktor pembatas.	Peta kesesuaian medan untuk keterlntasan jalan	Peta Kesesuaian Medan Untuk Keterlntasan Jalan

1.6 Kerangka Penelitian

Bentuklahan adalah bentukan pada permukaan bumi sebagai dari perubahan bentuk permukaan bumi oleh proses-proses geomorfologi yang beroperasi di permukaan bumi (Sunardi, 1985 dalam Imam Hardjono, 1997). Bentuklahan

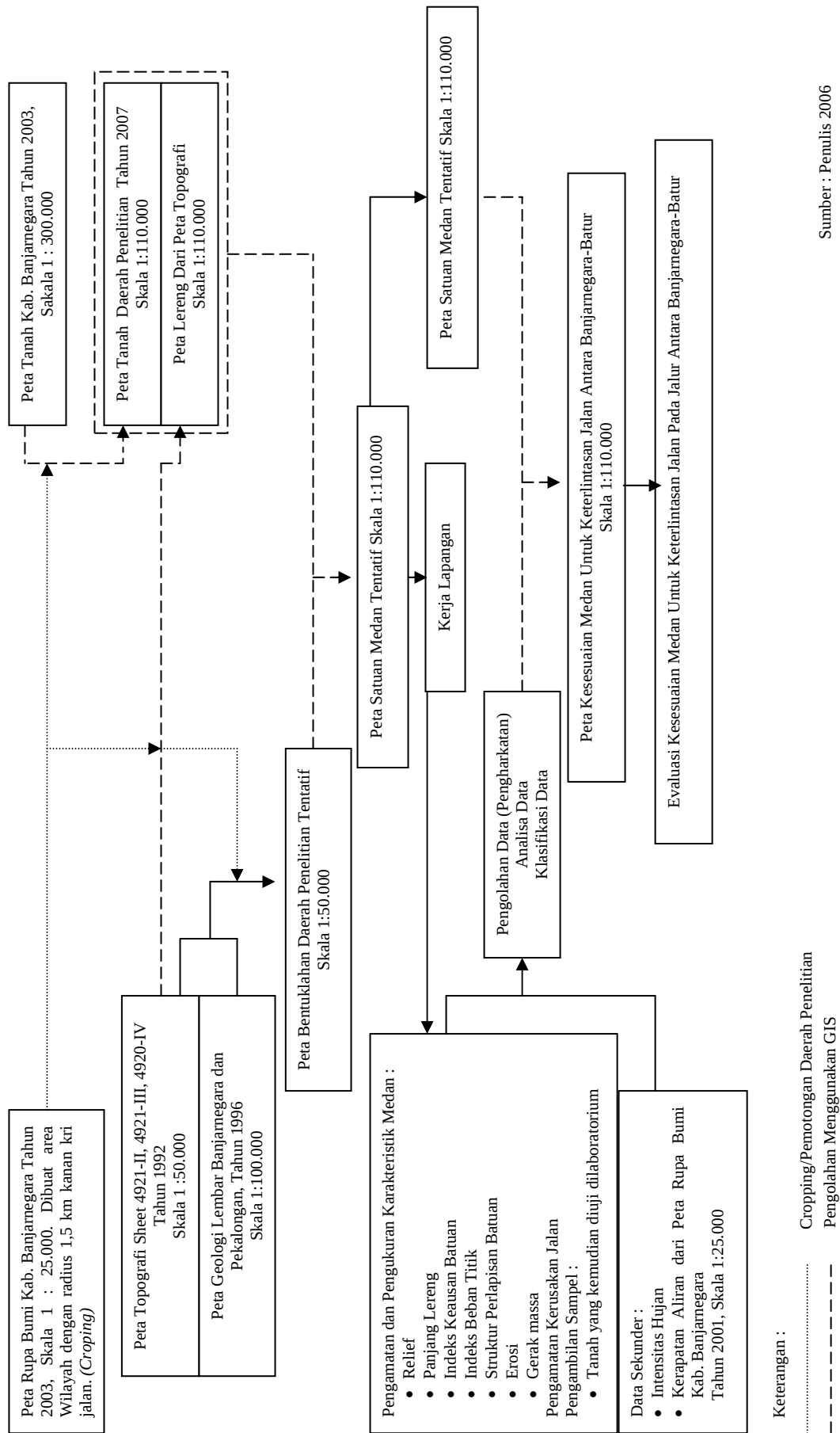
mempunyai faktor-faktor topografi, proses, struktur batuan dan waktu. Pada masing-masing bentuklahan dimungkinkan adanya satuan-satuan yang lebih kecil, yakni satuan medan. Satuan medan dapat diidentifikasi melalui kesamaan relief, proses geomorfologi, tipe batuan, karakteristik tanah dan kondisi hidrologi.

Satuan medan dijadikan sebagai satuan pemetaan yang membedakan antara satuan medan yang satu dengan yang lain, dan satuan evaluasi sesuai dengan tujuan penelitian. Satuan medan didapat dari overlay peta bentuklahan, peta tanah dan peta lereng. Satuan medan dapat dikatakan sesuai bila faktor penyusun medan mempunyai tingkat kecocokan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Faktor medan yang tidak cocok untuk bangunan jalan disebut faktor pembatas sehingga semakin banyak faktor pembatas akan dapat menyebabkan menurunnya tingkat kesesuaian medan.

Data-data yang dibutuhkan untuk menilai dan menentukan tingkat kesesuaian medan meliputi : kemiringan lereng, panjang lereng, indeks beban titik, indeks keausan batuan, struktur perlapisan batuan, gerak massa batuan dan erosi, tekstur tanah, indeks golongan tanah, permeabilitas tanah, kadar air dan perubahan volume tanah serta intensitas curah hujan dan kerapatan aliran. Data ini diharkat dari nilai paling rendah hingga tertinggi dengan nilai terendah tiap karakteristik medan adalah 1 dan nilai tertinggi adalah 5. Tingkat kesesuaian medan didapat dengan menjumlahkan harkat dari parameter tersebut kemudian diklasifikasikan dalam tingkat kelas kesesuaian medan untuk evaluasi selanjutnya.

Untuk memperoleh data dilakukan melalui observasi lapangan yang meliputi pengukuran dan pengamatan faktor-faktor medan serta analisa laboratorium untuk mengetahui tekstur tanah, indeks golongan tanah, permeabilitas tanah, kadar air dan potensi perubahan volume. Hasil penelitian ini akan disajikan dalam bentuk peta satuan medan dan peta kesesuaian medan untuk keterlintasan jalan.

Selanjutnya jalannya penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian berikut.



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

1.7 Data dan Metode Penelitian

1.7.1 Data

Penelitian ini menggunakan dua macam data untuk mencapai tujuan penelitian, yakni data sekunder dan data primer. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari berbagai instansi yang terkait serta literatur yang ada, sedang data primer dipetoleh dari pengamatan, pengukuran dan pengujian lapangan maupun laboratorium.

a) Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. data Kemiringan Lereng dari Peta Topografi shet 4921-II, 4921-III dan 4920-IV skala 1 : 50.000 tahun 1992
2. data jenis Tanah dari Peta Jenis Tanah Kabupaten Banjarnegara tahun 2003, skala 1 : 300.000
3. data Geologi dari Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan tahun 1996 edisi kedua, skala 1 : 100.000.
4. data curah hujan diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Pengairan Kabupaten Banjarnegara.
5. data jaringan jalan diperoleh dari Dinas Pekerja Umum Bina Marga Kabupaten Banjarnegara, 2005
6. data kerapatan aliran diperoleh dari interpretasi Peta Rupa Bumi Kabupaten Banjarnegara, skala 1 : 25.000

b) Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

1. kemiringan lereng dan panjang lereng.
2. indeks keausan batuan, indeks beban titik dan struktur perlapisan batuan.
3. aktifitas gerak massa dan erosi.
4. sifat fisik tanah yang meliputi, tekstur, indeks golongan tanah, kadar air, permeabilitas tanah dan pengatusan permukaan.

c) Peralatan yang diperlukan dalam pencapaian data primer di lapangan :

1. Peta kerja.
2. penetrometer.
3. curvi meter

4. meteran dan tali rafia
5. kamera.
6. kompas geologi.
7. abney level.
8. palu geologi.
9. plastik penyimpanan sampel tanah dan batuan, daftar isian serta alat tulis.

1.7.2. Metode Penelitian

Metode merupakan cara penelitian yang berlandaskan konsep dari azas-azas teoritik, sehingga dapat disusun kerangka penelitian atau kerangka teori. Pada penelitian ini menggunakan metode survey, yaitu pengamatan gejala dan fakta, pencatatan, dan pengukuran langsung di lapangan serta analisa laboratorium guna memperoleh data sebagai landasan dalam pemerian sesuai dengan tujuan penelitian (Taufiq Akhadi, 1996)

Relief, tanah, batuan, proses geomorfologi dan hidrologi merupakan parameter fisik yang berkaitan dengan sifat fisik dan karakteristik medan. Penerjemahan parameter-parameter di atas kedalam bentuk yang sesuai dengan tujuan penelitian, membutuhkan suatu evaluasi tentang sifat dan karakteristik medan (evaluasi medan). Evaluasi medan tersebut merupakan proses pelaksanaan penilaian medan untuk keperluan tertentu, dengan kerangka dasar yang digunakan. Dalam evaluasi ini kerangka dasar yang digunakan adalah membandingkan persyaratan pembuatan jalan dengan sifat dan karakteristik medan pada tiap satuan medan.

Setiap satuan medan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda selaras dengan keanekaragaman unsur pembentuknya. Tidak semua satuan medan sesuai untuk digunakan sebagai lokasi jalur jalan. Menurut Van Zuidam et. al (1979), informasi yang diperlukan untuk keterlintasan medan adalah lereng dan bentuk lereng, pengikisan dan perkiraan bagian lereng yang ditimbun, proses geomorfologi yang bekerja pada lereng dan tersedianya material untuk bangunan. Jalan yang putus atau tepi jalan yang longsor merupakan salah satu kerusakan

jalan pada daerah bertopografi berat, jalan berkelok-kelok, curah hujan tinggi, lereng labil, tanah tererosi dan tiada vegetasi penutup jalan.

Dari uraian tersebut dapat dijabarkan informasi tentang relief, ketahanan batuan, tanah dasar dan hubungannya dengan kerusakan jalan. Dalam keteknikan jalan faktor-faktor tersebut berkaitan dengan kecuraman lereng dan pola relief yang mempengaruhi kelurusan dan panjang jalan. Pada daerah pegunungan dan perbukitan akan banyak menimbulkan pemotongan dan penimbunan lereng. Persoalan yang timbul adalah kemantapan lereng apakah cukup kuat atau akan longsor.

1.7.3 Teknik Penelitian.

Teknik penelitian merupakan penjabaran metode kedalam tindakan operasional untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam hal ini meliputi berbagai tahapan yaitu pengumpulan data, pengolahan data, klasifikasi dan evaluasi.

1.7.3.1. Pengumpulan Data.

Pada tahap ini meliputi pengambilan sampel dan pengorganisiran data. Pengambilan sampel dengan cara *stratified sampling* yang berdasarkan strata satuan medan. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini menggunakan metode survey yang diawali dengan interpretasi peta-peta daerah penelitian dan diikuti dengan pengamatan serta pengukuran langsung di lapangan. Pengamatan dan pengukuran dilakukan pada daerah sampel satuan medan yang dilalui jalur jalan. Sifat dan karakteristik medan yang diukur dan diamati adalah kondisi relief, batuan, tanah, proses geomorfologis dan hidrologi

Pengambilan sampel didasarkan pada satuan medan yang dilalui jalur jalan sesuai dengan tujuan penelitian. Pada sampel-sampel yang diambil dilakukan pengamatan dan pengukuran untuk mendapatkan data yang nanti diadakan analisa, perhitungan untuk mewujudkan dari tujuan penelitian.

1.7.3.2. Pengolahan Data

Pengolahan data ini meliputi teknik pemetaan, analisa medan, dan analisa data yang dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Teknik Pemetaan

Pemetaan satuan medan diawali dengan cara interpretasi peta topografi, peta geologi untuk mendapatkan peta bentuklahan. Data yang disadap dari peta tpografi adalah data morfologi dan proses geomorfologi sedang data yang disadap dari peta geologi adalah struktur batuan atau litologi. Peta bentuklahan kemudian dioverlay dengan peta tanah dan lereng untuk mendapatkan peta satuan medan yang hasilnya diuji di lapangan. Uji lapangan dilakukan dengan tujuan mencocokkan kenampakan yang terpetakan serta menambahkan kenampakan yang belum tercover di peta.

Peta satuan medan yang telah direvisi dengan data lapangan, disusun dengan mengikuti sistem pemetaan yang dipakai ITC. Pengaturan symbol diatur sebagai berikut :

1. satuan geomorfologi utama satuan ini menggunakan symbol huruf pertama dari kata bentukan asal :

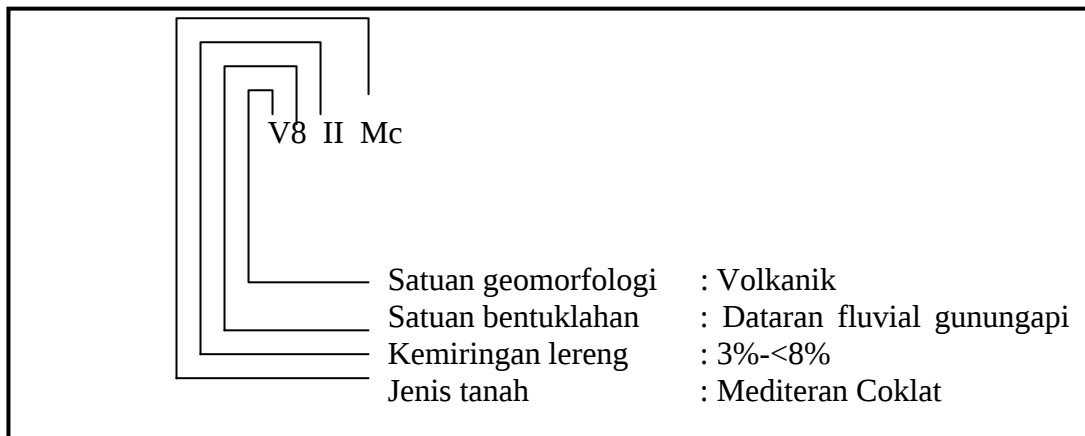
F	: untuk bentukan asal Fluvial
D	: untuk bentukan asal Denudasional
S	: untuk bentukan asal Struktural
V	: untuk bentukan asal Volkanik
2. satuan bentuklahan menggunakan angka yang mengikuti di belakang bentukan asal, misal :

F1	: untuk dataran alluvial
F2	: untuk dataran banjir
D1	: untuk denudasional tertoreh sedang
V8	: dataran fluvial gunungapi
3. relief yang berupa kelas kemiringan lereng menggunakan symbol huruf romawi

- I : kelas dengan kemiringan lereng 0-<3%
- II : kelas dengan kemiringan lereng 3-<8%
- III : kelas dengan kemiringan lereng 8-<17%
- IV : kelas dengan kemiringan lereng 17-50%
- V : kelas dengan kemiringan lereng >50%

4. jenis tanah menggunakan singkatan dari jenis tanah; misal Mc untuk Mediteran Coklat dan Gk untuk tanah Grumosol Kelabu Tua.

Contoh penggunaan symbol satuan medan sebagai berikut :



Gambar 1.2. Simbol Satuan Medan

b. Analisa Medan

Dalam evaluasi medan ini langkah yang lebih dahulu dilakukan adalah dengan menganalisa medan. Pada analisa medan parameter yang harus diukur yakni : relief, proses geomorfologis, tipe batuan, karakteristik tanah dan hidrologi yang dijabarkan menjadi 15 parameter. Tiap satuan medan dilakukan penilaian dari 15 parameter yang dipakai dengan pengharkatan yang disusun berdasarkan baik buruk kualitas medan untuk lokasi jalur jalan. Selanjutnya pengharkatan setiap parameter adalah sebagai berikut :

1) Relief

Relief merupakan faktor penting dalam perencanaan jalan raya. Suatu bangunan jalan memerlukan bidang tanah yang datar agar lebih mudah untuk

dikerjakan serta bernilai ekonomis lebih tinggi. Pada medan yang berbukit akan memerlukan galian dan penimbunan untuk mendapatkan kelandaian maksimum yang sesuai dengan medan yang berbukit.

Data relief yang diperlukan dalam penelitian ini adalah besarnya kemiringan lereng dan panjang lereng.

a) Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng diambil dari peta lereng dan ditentukan dengan metode Wenwhort di laboratorium. Besar kemiringan lereng diperoleh dengan persamaan :

$$S = \frac{(n-1).ci}{\sqrt{a} \cdot Ps} \quad (\text{Rumus 1.1})$$

S = kemiringan lereng

ci = interval kontur

n = jumlah kontur yang memotong diagonal

a = panjang diagonal

Ps = penyebut skala

Ketentuan kalandaian maksimum oleh Dirjen Bina Marga untuk jalan di Indonesia adalah 3% untuk medan datar, 8% untuk medan berbukit, dan 16% untuk medan pegunungan. Dengan demikian ketentuan tersebut, maka dapat dibuat kriteria penilaian kemiringan lereng seperti tabel 1.3

Tabel 1.3 Harkat Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng	Kriteria	Kategori	Harkat
0 – <3%	Datar-hampir datar	Sangat Baik	5
3 – <8%	Landai-Agak miring	Baik	4
8 – <17%	Miring	Sedang	3
17 – 50%	Sangat miring-terjal	Jelek	2
>50%	Sangat Terjal-sangat terjal sekali	Sangat Jelek	1

Sumber : Van Zuidam et. al. 1979 (dengan modifikasi)

b) Panjang Lereng

Panjang lereng akan berpengaruh terhadap intensitas proses yang terjadi pada satuan medan. Semakin panjang lereng akan semakin lama proses yang bekerja, sehingga semakin besar akibat yang akan ditimbulkan

Tabel 1.4 Harkat Panjang Lereng

Panjang lereng (m)	Kriteria	Kategori	Harkat
< 15	Sangat pendek	Sangat baik	5
15 – 49	Pendek	Baik	4
50 – 249	Agak panjang	Sedang	3
250 – 500	Panjang	Jelek	2
>500	Sangat panjang	Sangat jelek	1

Sumber : Van Zuidam et. al. 1979

2) Geologi

Kondisi geologi terutama litologi, struktur dan perlapisan batuan dapat memberikan gambaran tentang proses geologi yang berkaitan dengan pelongsoran, pelapukan, dan ketahanan batuan dasar. Bangunan jalan yang melintasi medan yang batuanannya tidak kompak dan banyak rekahan akan mudah rusak karena bagian yang satu relatif masih bergerak terhadap bagian yang lain.

Berkaitan dengan kondisi daerah penelitian yang beragam topografinya dari dataran hingga pegunungan, maka litologi, struktur batuan dan perlapisan batuan sangat besar pengaruhnya terhadap kerusakan jalan. Kajian litologi dalam penelitian ini menyangkut keausan batuan, uji beban titik dan perlapisan batuan.

a) Indeks Keausan Batuan

Indeks keausan batuan diperoleh dengan mengadakan uji keausan batuan yang dilakukan di lapangan. Hasil akhir uji keausan batuan merupakan besarnya tingkat pelapukan batuan, semakin keras batuan diuji dengan pukulan palu geologi, semakin kuat terhadap proses pelapukan.

Tabel 1.5 Harkat Indeks Keausan Batuan

Uji Lapangan	Kriteria Tingkat Lapuk	Kategori	Harkat
Sukar pecah oleh palu gandum	Segar	Sangat baik	5
Sukar pecah pukulan keras palu geologi dan berbunyi nyaring	Lapuk ringan	Baik	4
Pecah oleh pukulan palu geologi	Lapuk sedang	Sedang	3
Mudah pecah dengan pukulan ringan palu geologi	Lapuk kuat	Jelek	2
Mudah dipotong/pecah dengan tangan	Lapuk sempurna	Sangat jelek	1

Sumber : Sunarto dan Suratman Woro, 1991 (dalam Suprikhatin, 1994)

b) Indeks Beban Titik

Uji beban titik merupakan uji batuan terhadap adanya tekanan yang berasal dari luar. Uji ini berhubungan dengan kemantapan lereng, semakin mantap kondisi batuan terhadap adanya tekanan, akan mantap kondisi lerengnya. Uji beban titik dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer terhadap batuan. Semakin tinggi nilai pada penetrometer, menandakan bahwa material yang diuji memiliki ketahanan yang tinggi.

Tabel 1.6 Harkat Indeks Beban Titik.

Indeks Beban Titik(kg/cm ²)	Kriteria	Kategori	Harkat
>4,0	Amat kuat	Sangat baik	5
3,1-4,0	Kuat	Baik	4
2,1-3,0	Agak kuat	Sedang	3
1,1-2,0	Lemah	Jelek	2
0,1-1,0	Sangat lemah	Sangat jelek	1

Sumber : Bolby, 1980 (dalam Taufik Akhadi)

c) Perlapisan Batuan

Struktur batuan yang dimaksud adalah kedudukan dan sikap batuan terhadap kedudukan permukaan bumi (relief). Perlapisan batuan akan mempengaruhi adanya gerakan massa seperti timbulnya longsor pada bangunan jalan. Kriteria pengharkatan struktur perlapisan batuan mendasar pada sifat keras dan lunaknya perlapisan batuan dan sikap perlapisan batumannya.

Tabel 1.7 Harkat Perlapisan Batuan

Struktur perlapisan batuan	kategori	Harkat
Horizontal	Sangat baik	5
Agak Miring	Baik	4
Miring	Sedang	3
Miring dengan perselingan perlapisan keras lunak	Jelek	2
Tegak	Sangat jelek	1

Sumber : Pangluar dan Nugroho, 1980 (dalam Suprikhatin, 1994)

3) Tanah

Identifikasi tanah pada jalur jalan yang sudah ada merupakan langkah yang sangat diperlukan dalam bidang keteknikan jalan raya. Beban kendaraan yang melintasi akan menjadi tanggungan tanah hingga tanah dasarnya. Sehingga pada bagian bawahnya tanah harus mencukupi kebutuhannya.

Identifikasi tanah tersebut meliputi identifikasi tanah yakni tekstur, indeks golongan tanah, kadar air, permeabilitas tanah, potensi perubahan volume dan pengatusan permukaan

a) Tekstur

Tekstur tanah merupakan sifat tanah untuk mengetahui berbagai sifat tanah lainnya, termasuk kelompok tanahnya. Pada penelitian ini menggunakan sistem klasifikasi tanah untuk bidang keteknikan yang dipakai Dirjen Bina Marga dalam pembuatan jalan raya yaitu sistem AASHTO.

Sistem klasifikasi tanah AASHTO (*American Association Of State Highway and Transportation Officials*) membuat tanah menjadi 7 kelompok besar, yaitu dari A-1 hingga A-7. Tanah termasuk dalam klasifikasi A-1, A-2 dan A-3 adalah tanah berbutir lolos 35% atau kurang pada ayakan nomor 200 dengan kriteria A-1 berupa potongan batuan dan kerikil, A-2 berupa kerikil dan pasir berlanau atau berlempung dan A-3 berupa pasir halus. Kelompok A-4, A-5, A-6 dan A-7 merupakan kelompok berbahan lanau dan lempung dengan yang lolos pada ayakan 200 36% atau kurang. Tanah yang bermaterialkan lanau dan lempung

mempunyai sifat teknis lebih buruk dari pada tanah berbutir tunggal atau granular (Braja M.Das, Noor Endah dan Indra Surya B. Mochtar, 1988).

Adapun klasifikasi tanah untuk menilai tekstur tanah berdasarkan sistem tersebut, seperti tercantum dalam tabel dibawah. Tinggi rendahnya nilai didasarkan pada baik buruknya kelompok tanah untuk pembuatan jalan.

Tabel 1.8. Harkat Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem AASHTO.

Kelompok Tanah	Kriteria	Kategori	Harkat
A-1	Potongan batu kerikil	Sangat baik	5
A-2	Pasir halus	Baik	4
A-3	Pasir kalanauan	Sedang	3
A-4 dan A-5	Tanah kelanauan	Jelek	2
A-6 dan A-7	Tanah kelepungan	Sangat jelek	1

Sumber : Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO

(Braja M.Das, Noor Endah dan Indra Surya B. Mochtar, 1988)

b) Indeks Golongan Tanah

Indeks golongan tanah merupakan fungsi dari tanah yang lolos dari ayakan no. 200, batas cair dan indeks plasitas. Untuk mendapatkan angka indeks golongan tanah dengan rumus :

$$GI = 0,2 (F-35) + 0,005 (LL-40) + 0,001 (F-15)(PI-10)$$

(Rumus 1.2)

GI : group indeks/indeks golongan

F : proses butir lolos ayakan no. 200 (0,075)

LL : liquid limit/batas cair

PI : plasitas indeks/indeks plasitas

Dalam penelitian ini menggunakan klasifikasi yang dipakai oleh Dirjen Bina Marga. Harga indeks golongan tanah menurut Dirjen Bina Marga berkisar antara 0 (nol) hingga 20 dalam bilangan bulat dari bahan terbaik hingga terjelek. Berdasarkan variasi nilai tersebut dapat dibuat kriteria penilaian seperti tabel dibawah.

Tabel 1.9. Harkat Indeks Golongan Tanah.

Harga Indeks Golongan Tanah	Kategori	Harkat
0-3,9	Sangat baik	5
4,0-7,9	Baik	4
8,0-11,9	Sedang	3
12,0-15,9	Jelek	2
16,0-20	Sangat jelek	1

Sumber : Dirjen Bina Marga, 1977

c) Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah untuk meluluskan air melalui pori-pori dalam keadaan jenuh. Pengukuran permeabilitas tanah dilakukan dilaboratorium akan didapatkan angka permeabilitas berdasarkan rumus Darcy dibawah ini :

$$K : Q/t \times L/h \times 1/a$$

(Rumus 1.3)

K : permeabilitas tanah (cm/jam)

Q : volume air yang mengalir setiap pengukuran.

t : waktu pengukuran (jam)

h : tinggi muka air permukaan contoh tanah.

a : luas penampang contoh tanah.

Dari formula tersebut maka dapat diklasifikasikan permeabilitas tanah sebagai berikut :

Tabel 1.10 Harkat Permeabilitas Tanah.

Permeabilitas Tanah (cm/jam)	Kategori	Harkat
>12,5	Sangat baik	5
6,5-12,5	Baik	4
2,0-6,4	Sedang	3
0,5-1,9	Jelek	2
<0,5	Sangat jelek	1

Sumber : Karmono Mangunsukardjo, 1985 (dalam Suprikhatin, 1994)

d) Kadar air

Kadar air merupakan kapasitas tanah dalam memahami air. Kisaran kadar air akan besar pengaruhnya terhadap kerusakan jalan. Kadar air lapangan umumnya berkisar antara 15% hingga 75%. Dengan kisaran tersebut dapat dibuat klasifikasi dan pengharkatan.

Tabel 1.11. Harkat Kadar Air

Kadar Air (%)	Kategori	Harkat
0-15	Sangat Baik	5
15-30	Baik	4
30-45	Sedang	3
45-60	Jelek	2
60-75	Sangat jelek	1

Sumber : Sayid Sudarmadji, 1987 (dalam Suprikhatin, 1994).

e) Potensi Perubahan Volume

Nilai ini untuk memperkirakan adanya pengembangan dan pengkerutan tanah oleh perubahan kandungan air. Penentuan potensial perubahan volume tanah kedalam keadaan jenuh air dan tanah dalam keadaan kering mutlak.

Persamaan nilai perubahan volume potensial menganut formula dari USDA 1974 (dalam Sitorus, 1985)

$$PVC = \frac{V_b - V_k}{V_k} \quad (\text{Rumus 1.4})$$

PVC : Potensi perubahan volume

V_b : Volume tanah basah

V_k : Volume tanah kering

Semakin besar perubahan yang terjadi maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap penurunan tanah yang menompang keberadaan jalan. Klasifikasi untuk perubahan volume potensial menganut pada tabel kriteria kembang kerut tanah berdasarkan nilai COLE dan PVC yang dikembangkan oleh Sitorus 1985.

Tabel 1.12. Harkat Potensi Perubahan Volume

PVC	Kategori	Harkat
<1,0	Sangat baik	5
1,0-2,0	Baik	4
2,0-4,0	Sedang	3
4,0-6,0	Jelek	2
>6,0	Sangat jelek	1

Sumber : Sitorus, 1985

f) Pengatusan Permukaan

Keadaan pengatusan permukaan dipengaruhi oleh tekstur tanah dan kemiringan lerengnya. Pengatusan permukaan terkait dengan kondisi kelancaran aliran air yang bersifat mengalir ke tempat yang lebih rendah. Identifikasi pengatusan permukaan dilakukan di lapangan dengan didasarkan pada kemiringan lereng.

Kriteria untuk pengatusan permukaan dan pengharkatannya tersaji pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.13. Harkat Pengatusan Permukaan.

Kriteria	Kemiringan	Tingkat Kelancaran Aliran Air	Kategori	Harkat
Terjal – Sangat Terjal	>56%	Sangat Deras	Sangat jelek	5
Sangat Miring	21-<56%	Deras	Baik	4
Miring	8-<21%	Sedang	Sedang	3
Agak Miring	3-<8%	Lambat	Jelek	2
Datar – Hampir Datar	0-<3%	Sangat Lambat	Sangat jelek	1

Sumber : Van Zuidam et. al., 1979 dengan modifikasi

4) Proses Geomorfologi

Proses geomorfologi yang bekerja merupakan indikasi ketidakstabilan medan. Kalsifikasi proses geomorfologi berdasarkan pada kenampakan yang dapat diidentifikasi dari uji lapangan. Proses geomorfologi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah aktivitas erosi dan gerak massa batuan dan tanah pada badan jalan serta daerah sekitarnya.

a) Erosi

Erosi dimaksudkan meliputi kenampakan erosi permukaan, erosi parit dan erosi alur. Kalasifikasi mendasarkan pada kedalaman saluran akibat erosi seperti tabel di bawah ini.

Tabel.1.14. Harkat Kedalaman Erosi

Kedalaman Erosi (cm)	Kategori	Harkat
<15	Sangat baik	5
16-30	Baik	4
31-40	Sedang	3
41-50	Jelek	2
51-60	Sangat jelek	1

Sumber : Van Zuidam et. al., 1979

b) Gerak massa batuan dan tanah.

Penentuan gerakan massa batuan dan tanah dilakukan di lapangan dengan mengadakan pengamatan terhadap kenampakan yang terjadi akibat yang ditimbulkannya terhadap jalan. Klasifikasi dan pengaharkatan untuk gerakan massa batuan dan tanah dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel.1.15. Harkat Gerakan Massa

Daerah Efektif (%)	Tingkatan Aktivitas	Kategori	Harkat
<20	Sangat Rendah	Sangat Baik	5
20-40	Rendah	Baik	4
41-60	Sedang	Sedang	3
61-80	Agak Tinggi	Jelek	2
>80	Sangat Tinggi	Sangat Jelek	1

Sumber : Van Zuidam et. al., 1979 dengan modifikasi

5) Hidrologi

Dalam kaitannya dengan penelitian ini kondisi hidrologi yang perlu diperhatikan adalah intensitas curah hujan dan kerapatan aliran. Intensitas hujan dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah saluran drainase yang diperlukan agar badan jalan tidak tergenang oleh air hujan yang tercurah.

a) Intensitas Curah Hujan

Intensitas Hujan adalah jumlah hujan yang jatuh ke permukaan dalam satuan tertentu (Suyono dan Takeda, 1977). Klasifikasi intensitas hujan dikembangkan menurut klasifikasi yang dibuat oleh Suyono dan Takeda (1977) yaitu :

- Hujan ringan : intensitas hujan berkisar 5-20 mm/hr
 Hujan normal : intensitas hujan berkisar 20-50 mm/hr
 Hujan lebat : intensitas hujan berkisar 50-100 mm/hr

Adapun klasifikasi dan kriteria penilaian intensitas hujan dapat dikembangkan seperti tabel di bawah.

Tabel.1.16. Harkat Intensitas Hujan

Intensitas Hujan (mm/hr)	kategori	Harkat
<5	Sangat baik	5
5-19	Baik	4
20-49	Sedang	3
50-90	Jelek	2
>90	Sangat jelek	1

Sumber : Suyono Sosrodarsono dan Takeda, 1977

b) Kerapatan aliran.

Kerapatan aliran berpengaruh terhadap jumlah dan keberadaan jembatan yang harus dibangun di suatu medan. Semakin besar jarak antara aliran akan semakin sedikit jembatan yang harus dibangun dan akan semakin baik pengaruhnya terhadap keberadaan jalan. Hubungan kerapatan aliran dengan jalan adalah sebagai berikut :

- Kerapatan aliran semakin rapat, maka semakin menghambat keberadaan jalan.
- Kerapatan aliran yang rapat sebisa mungkin dihindari dengan berusaha semaksimal mungkin membangun jalan pada daerah dengan kerapatan aliran renggang.
- Bila kerapatan aliran rapat, maka jalan satu-satunya harus dibuat jembatan.

Kriteria kerapatan aliran dapat dilihat pada tabel 1.17

Tabel.1.17. Harkat Kerapatan aliran.

Jarak antar alur pada Peta skala 1 : 25.000 (cm)	Kategori	Harkat
> 3,2	Sangat baik	5
3,2 – 2,32	Baik	4
2,24 – 1,36	Sedang	3
1,28 – 0,32	Jelek	2
< 0,32	Sangat jelek	1

Sumber : Van Zuidam et. al., 1979 dengan modifikasi

c. Analisa Data

Analisa data pada hakekatnya adalah menganalisa karakteristik medan yang telah terwujud tabel. Dari analisa tersebut kondisi medan yang tidak sesuai dan sesuai untuk bangunan jalan dapat diketahui. Analisa dilakukan dengan menjumlahkan harkat dari masing-masing parameter dari setiap satuan medan. Sifat dan karakteristik medan yang sesuai untuk bangunan jalan nampak pada tingginya harkat pada parameter yang diukur. Sedang sifat dan karakteristik medan yang tidak sesuai untuk bangunan jalan, akan lebih rendah nilai harkatnya.

Dari data yang sudah dianalisa, diklasifikasikan atau digolongkan atas dasar kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini data yang sudah dianalisa dibagi kedalam beberapa kelompok data sesuai dengan total harkatnya untuk kelas kesesuaian medan yang telah ditentukan dalam metode penelitian.

Penentuan kelas kesesuaian bagi peruntukan jalan dilakukan dengan menjumlahkan masing-masing parameter pada setiap satuan medan yang diteliti. Dalam penelitian ini terdapat 15 buah parameter yang dipakai, yang nilai harkatnya berkisar 1 nilai terendah dan 5 untuk nilai tertinggi. Dengan demikian jumlah harkat tertinggi satuan medan adalah 75 dan harkat terendah adalah 15, dengan rumus Sutrisno Hadi 1977 masing-masing kelas dapat ditentukan :

$$I = \frac{R}{N}$$

$$N = 1 + 3,33 \log n$$

(Rumus 1.5)

I : Interval Kelas

R : Jarak Pengukuran Nilai Tertinggi dikurangi terendah

N : Jumlah Kelas yang diinginkan

n : jumlah parameter

Dengan demikian, pada penelitian ini dengan 15 parameter yang digunakan sebagai berikut :

$$N = 1 + 3,33 \log 15$$

$$N = 4,916 \text{ (dibulatkan)}$$

$$N = 5$$

$$I = R/N$$

$$I = (75-15)/5$$

$$I = 12 \text{ (dibulatkan)}$$

$$I = 12$$

Tabel 1.18. Kelas Kesesuaian dan Kriteria untuk Bangunan Jalan

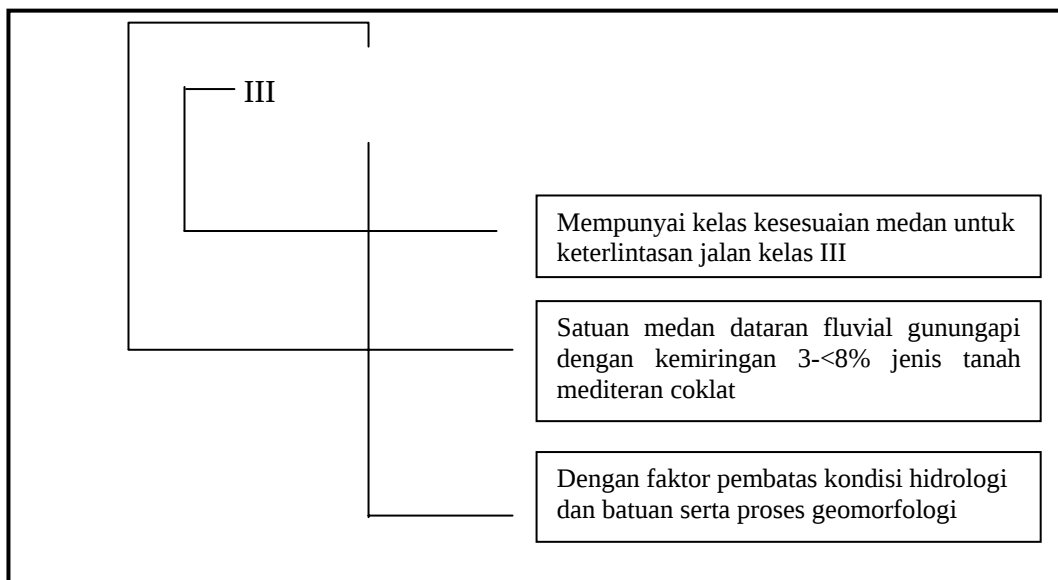
Kelas	Jumlah Harkat	Kriteria	Pemerian
I	63=<	Sangat sesuai	Medan sangat sesuai untuk bangunan jalan
II	51-62	Sesuai	Medan sesuai untuk bangunan jalan dengan sedikit Faktor pembatas
III	39-50	Sedang	Medan agak sesuai untuk bangunan jalan dengan beberapa Faktor pembatas
IV	27-38	Tidak sesuai	Medan kurang sesuai untuk bangunan jalan dengan banyak Faktor pembatas
V	15-26	Sangat tidak sesuai	Medan tidak sesuai untuk bangunan jalan

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari klasifikasi menghasilkan informasi mengenai aspek keteknikan dalam geomorfologi pada penelitian ini yang disajikan kedalam bentuk peta kesesuaian medan untuk keterlintasan jalan. Penyajian peta ini diatur sebagai berikut :

1. satuan pemetaan adalah satuan medan
2. symbol kelas kesesuaian medan adalah angka romawi (I, II, III, IV dan V)
3. symbol Faktor pembatas menggunakan huruf depan dari Faktor pembatas.
4. symbol satuan medan seperti yang dijelaskan pada sub bab teknik pemetaan.

Contoh penggunaan simbol kesesuaian medan :



Gambar 1.3. Simbol Kesesuaian Medan

1.7.1.3. Evaluasi.

Evaluasi dalam penelitian ini meliputi evaluasi medan dan evaluasi kerusakan jalan yang terjadi pada satuan medan sepanjang jalur jalan Banjarnegara-Batur. Evaluasi medan dilakukan dengan memadukan sifat dan karakteristik medan yang sesuai untuk bangunan jalan. Sifat dan karakteristik medan untuk menilai kesesuaian medan terhadap bangunan jalan meliputi : relief, batuan, tanah, proses geomorfologi dan hidrologi. Faktor-faktor tersebut saling berkaitan sehingga sulit untuk menentukan satu Faktor saja tanpa menyinggung Faktor lainnya

Sifat dan karakteristik medan yang sesuai untuk bangunan jalan akan mempunyai harkat total tertinggi dari setiap parameter yang diukur. Sedangkan sifat dan karakteristik yang tidak sesuai dengan persyaratan bangunan jalan mempunyai total harkat lebih rendah. Harkat terendah dari setiap parameter pada setiap kelas kesesuaian medan merupakan Faktor pembatas yang mempunyai pengaruh besar terhadap kerusakan jalan yang terjadi pada satuan medan

1.8 Batasan Operasional

AASHTO, adalah singkatan dari American Association of State Highway and Transportation Officials, yaitu suatu sistem klasifikasi tanah yang digunakan untuk bidang non pertanian (Braja M. Das, Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar, 1988)

Bentuklahan adalah bentukan pada permukaan bumi sebagai hasil perubahan bentuk permukaan bumi oleh proses-proses geomorfologis yang beroperasi di permukaan bumi (Sunardi Joyosuharto, 1985 dalam Imam Hardjono, 1997)

Evaluasi medan adalah proses pelaksanaan penilaian medan untuk keperluan tertentu, meliputi pelaksanaan dan interpretasi hasil survey dan studi mengenai relief, batuan, proses geomorfologis, tanah, hidrologi, dan penggunaan lahan (Van Zuidam et. al, 1979)

Erosi adalah proses terlepasnya atau berpindahnya material penyusun batuan atau tanah secara mekanik oleh tenaga air, angin, dan es (Sinatala Arsyad, 1989)

Geomorfologi adalah ilmu yang memerikan secara genetic bentuklahan dan proses-proses yang dipengaruhi oleh pembentukannya dan mencari hubungan antara bentuklahan tersebut dan proses-proses dalam susunan keruangannya (Van Zuidam et. al, 1979)

Gerak massa adalah gerakan puing-puing batuan dan tanah menuruni lereng, karena pengaruh gaya gravitasi dan tanpa bantuan aliran air, angin ataupun es (Van Zuidam et. al, 1979)

Indeks beban titik adalah angka yang menunjukkan ketahanan batuan terhadap tekanan dari luar (Pangluar dan Nugroho, 1980 dalam Suprikhatin, 1994)

Jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat yang digunakan untuk kendaraan yang menggunakan roda karet meliputi bagian jalan termasuk bangunan pelengkap yang diperuntukkan bagi lalu lintas. (Suwardi, 2003).

Jalur jalan adalah tanah yang disediakan untuk keperluan pembuatan jalan dan tak dapat lagi digunakan untuk keperluan lainnya (Suprikhatin, 1994)

Kemampuan medan adalah potensi suatu medan bila digunakan untuk keperluan tertentu.

Kerusakan jalan adalah segala bentuk kerusakan jalan yang mengganggu sehingga membuat jalan tidak dapat berfungsi sebagai mana mestinya

Proses geomorfologi adalah semua perubahan fisik maupun kimia yang menyebabkan perubahan bentuk muka bumi (Thornbury, 1949 dalam Suprikhatin, 1994).

Satuan medan adalah medan yang ditunjukkan oleh bentuklahan atau kompleks bentuklahan yang mempunyai karakteristik tertentu yang merupakan satuan pewilayahan muka bumi yang tersusun dari kondisi relief, batuan, tanah, proses geomorfologi dan hidrologi (Van Zuidam et. al, 1979)