

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Database kebencanaan

Database kebencanaan jalan Bibis Raya-Jalan Bibis adalah kumpulan data yang telah diolah dan disusun dengan ketentuan atau aturan tertentu yang saling meghubungkan sehingga memudahkan penggunaanya untuk memperoleh informasi. Database sifatnya sangat membantu dalam mengakses data.

Identifikasi daerah rawan bencana pada Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis dihasilkan dalam bentuk database yang berisi informasi tentang kebencanaan informasi yang ada pada database adalah kondisi wilayah penelitian dan databse berisi data potensi bencana yang ada pada Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis Kabupaten Bantul. Informasi utama dalam database didapatkan dari analisa yang dilakukan sehingga menghasilkan data yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis. Berikut disajikan dalam tabel 4.1 hasil databasenya.

Tabel 4.1. Informasi utama identifikasi database Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis Kabupaten Bantul (Analisis, 2019)

No	Informasi Utama	Database
1	Lokasi penelitian	Koordinat, stasiun, status jalan
2	Karakteristik lokasi penelitian	Bentuk lahan, kelerengan, Tata guna lahan, geometri jalan
3	Kompilasi data bencana	a. Kerawanan 4 jenis bencana (longsor, banjir, gempa bumi dan amblasan  b. Multi-rawan bencana

Database yang telah dibuat ditampilkan dalam bentuk spasial berupa hasil-hasil dari identifikasi kerawanan bencana, dan multi-rawan bencana adalah hasil dari studi kualitatif dengan pendekatan-pendekatan *landscape analysis* yang dilakukan untuk penyusunan database agar memudahkan dalam mengidentifikasi dan menganalisis data sekunder yang sudah didapatkan.

#### 4.2. Mengidentifikasi dan Menghitung Tingkat Kerawanan Bencana

Dalam hal ini dijelaskan hasil-hasil penelitian identifikasi dan pengkelasan tingkat tiap-tiap kerawanan bencana yang merupakan hasil dari analisis kualitatif. Untuk analisis tingkat kerawanan suatu wilayah dari masing-masing jenis bencana dan multi-rawan bencana didasarkan atas metode skoring dan pembobotan.

Metode skoring dilakukan untuk menilai tingkatan bahaya yang mungkin dapat menimbulkan pada tiap-tiap parameter potensi bencana, sedangkan pembobotan dilakukan untuk menilai parameter yang lebih berpengaruh dari parameter lainnya. Pembobotan dilakukan untuk mengutamakan jenis bencana tertentu yang lebih berpotensi mengakibatkan gangguan terhadap aktivitas lalu lintas, dalam penelitian ini dititik beratkan pada bencana banjir dan amblesan. Hal tersebut diakibatkan karena banyaknya kejadian amblesan dan kejadian histori bencana banjir. Amblesan pada jalan mengganggu aktivitas lalu lintas pada ruas Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis. Dalam hal ini juga dilakukan identifikasi terhadap bentuk lahan sebagai salah satu parameter masing-masing kerawanan bencana.

Tabel 4. 1 Hasil identifikasi bentuk lahan menggunakan *software ArcGIS 10.2* (Analisis, 2019)

Nama Bentuk lahan
Dataran Aluvial
Perbukitan Struktural
Perbukitan Struktural

Setelah didapatkan identifikasi bentuk lahan kemudian pengidentifikasian rupa bumi dari daerah tersebut. Berikut tersaji pada tabel 4.3

Tabel 4. 2 Hasil identifikasi rupa bumi Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis (Analisis, 2019)

Morfologi (rupa bumi)
Datar
Perbukitan
Bergelombang

Setelah parameter-parameter dasar didapatkan kemudian untuk tiap-tiap kerawanan bencana menggunakan parameter-parameter pendukung yang sudah ditentukan

### 1. Kerawanan Banjir

Banjir merupakan suatu peristiwa dimana aliran air mengalami peluapan yang dapat merendam daratan, jalan raya, jalur kereta api dan lainnya. Oleh karena itu, penilaian kerawanan bencana banjir menggunakan parameter kelas lereng, bentuk lahan, tingkat torehan dan curah hujan bulanan pada daerah tersebut. Parameter-parameter tersebut diambil karena faktor-faktor yang dapat menyebabkan bencana tersebut. Berikut adalah dapat dijelaskan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 3 Hasil skoring kemiringan lereng (Analisis, 2019)

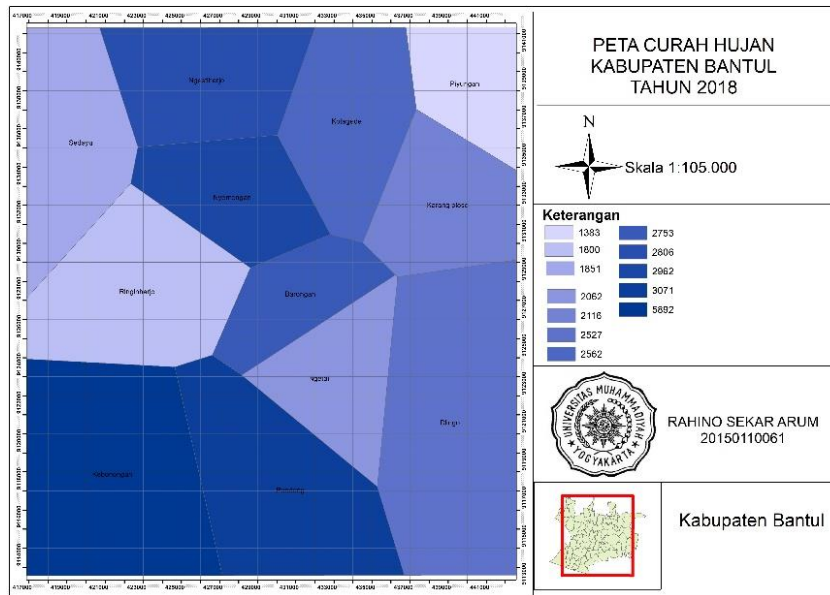
Kemiringan lereng (%)	Morfologi	Skoring kemiringan lereng
0-8	Datar	3
15-25	Landai	1
15-25	Landai	1
15-25	Landai	1

Seperti parameter kemiringan lereng pada tabel 3.6, pada kelas kelerengan didominasi oleh kelas lereng 15-25 % dan termasuk dalam kategori landai secara morfologi. Kemudian yang kedua adalah parameter bentuk lahan. Berikut akan dijelaskan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 4 Hasil skoring bentuk lahan (Analisis, 2019)

Bentuk lahan	Skoring
Dataran Aluvial	3
Perbukitan Sruktural	1
Perbukitan Struktural	1

Selain parameter kelas lereng dan parameter bentuk lahan. Penilaian kerawanan bencana banjir juga menggunakan parameter curah hujan, data curah hujan menggunakan data dari BPS Kabupaten Bantul. Di bawah ini adalah gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Curah hujan Kabupaten Bantul 2018

Berikut adalah hasil klasifikasi hujan yang tersaji pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Klasifikasi curah hujan

No	Curah Hujan (mm/tahun)	Penilaian curah hujan
1	0-2500	1
2	2500-3000	2
3	3000-3500	3

Penilaian terhadap kerawanan bencana banjir didapatkan dari hasil penjumlahan skoring kelas lereng, bentuk lahan dan curah hujan Kabupaten Bantul. Berikut dijelaskan pada tabel 4.6 Hasil skoring kerawanan bencana banjir.

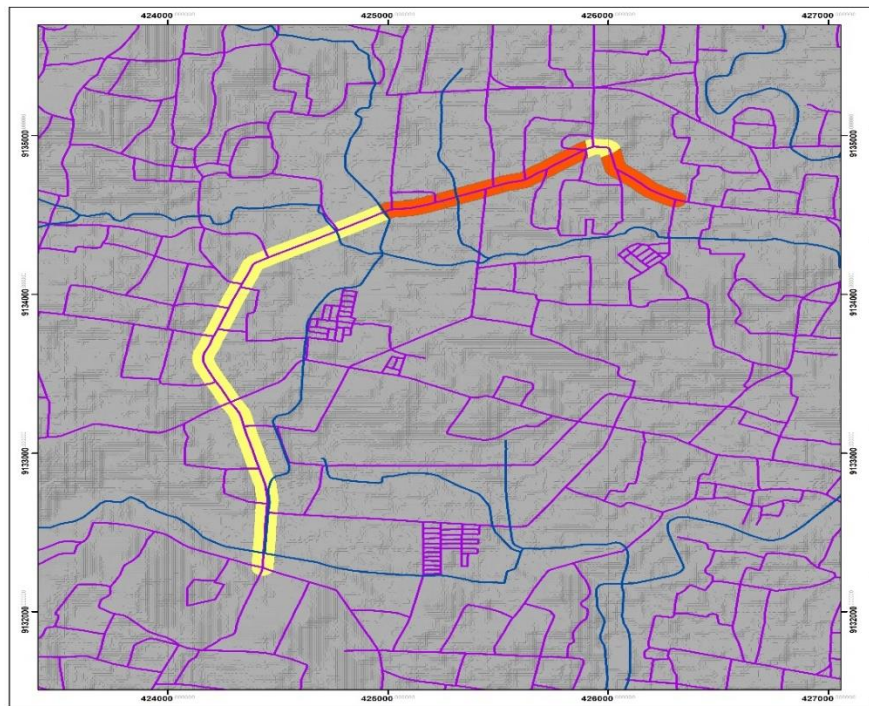
Tabel 4. 6 Hasil skoring kerawanan bencana banjir (Analisis, 2019)

Jumlah skoring curah hujan, bentuk lahan dan kelas lereng	Kelas kerawanan banjir	Skoring kerawanan bencana banjir
---	------------------------	----------------------------------

7	Rawan Tinggi	3
5	Rawan Sedang	2
3	Rawan Rendah	1

Tabel 4. 7 Hasil skoring kerawanan bencana banjir (Analisis, 2019)(lanjutan)

Jumlah skoring curah hujan, bentuk lahan dan kelas lereng	Kelas kerawanan banjir	Skoring kerawanan bencana banjir
3	Rawan Rendah	1
8	Rawan Tinggi	3
6	Rawan Sedang	2
6	Rawan Sedang	2
6	Rawan Sedang	2
4	Rawan Rendah	1
4	Rawan Rendah	1



Gambar 4. 2 Hasil pemetaan kerawanan bencana banjir

Setelah dianalisis dengan menggunakan metode skoring tingkat kerawanan banjir pada Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis memiliki kerawanan bencana yang beragam. Jalan yang berwarna merah menandakan rawan tinggi terhadap bencana banjir, jalan yang berwarna kuning menandakan rawan sedang.

## 2. Kerawanan Longsor

Longsor adalah suatu peristiwa dimana tanah mengalami pergeseran atau meurunnya tanah, batu-batuan pada lereng secara gravitasi. Longsor biasa terjadi pada daerah yang memiliki elevasi yang relative tinggi (pegunungan). Oleh sebab itu, penilaian kerawanan bencana longsor ini terdapat beberapa variabel diantaranya bentuk lahan, kemiringan lereng, dan kelas torehan. Tingkat torehan adalah kerapatan batuan yang mudah mengalami longsor atau materialnya mudah lepas. Berikut adalah Tabel 4.7 hasil skoring tingkat torehan dengan *software ArcGIS 10.2*.

Tabel 4. 8. Hasil skoring tingkat torehan kerawanan bencana longsor (Analisis, 2019)

Tingkat torehan	Skoring tingkat torehan
Datar	1
Bergelombang	2
Perbukitan	3

Setelah dilakukan penilaian terhadap kelas torehan, variabel berikutnya adalah kelas lereng sebagai salah satu variabel penentu untuk kerawanan bencana longsor. Kelas kelerengan menggunakan data DEMNAS dengan ketelitian 7 meter. Berikut adalah tabel 4.8 yang menjelaskan tingkat kelas kelerengan

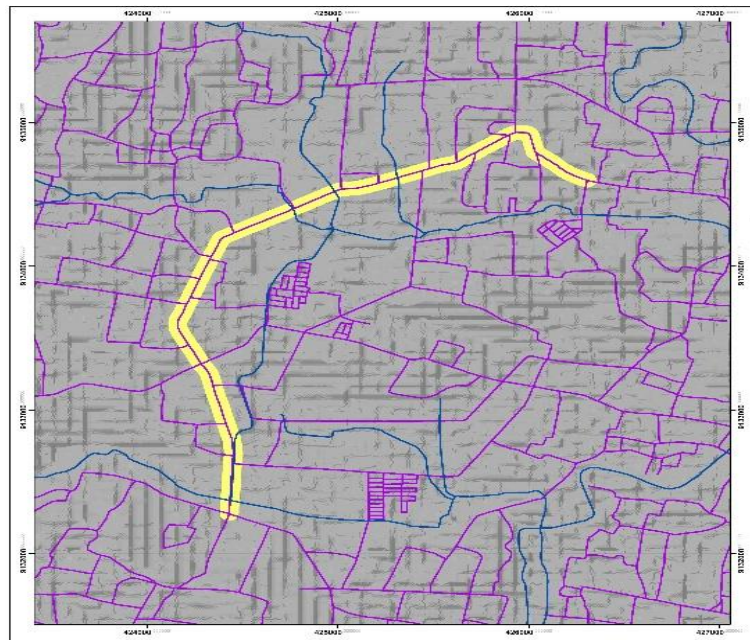
Tabel 4. 9. Hasil skoring kemiringan lereng (Analisis, 2019)

Kemiringan lereng (%)	Morfologi	Skoring kemiringan lereng
0-8	Datar	3
15-25	Landai	1
15-25	Landai	1
15-25	Landai	1

Berdasarkan hasil skoring kemiringan lereng daerah penelitian terdapat pada kemiringan lereng 15-25% atau termasuk dalam kelas landai. Setelah itu, penilaian kerawanan bencana longsor masing-masing variabel dijumlahkan sehingga didapatkan hasil seperti tabel dibawah ini

Tabel 4. 10 Hasil skoring kerawanan bencana longsor (*landslide*) (Analisis, 2019)

Jumlah skoring kelas lereng dan tingkat torehan	Kelas kerawanan longsor	Skoring kerawanan bencana longsor
4	Rawan Sedang	2
6	Rawan Tinggi	3
2	Rawan Rendah	1
3	Rawan Sedang	2
4	Rawan Sedang	2
2	Rawan Sedang	2
4	Rawan Sedang	2



Gambar 4. 3 Hasil pemetaan kerawanan bencana longsor

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh menggunakan metode skoring kerawanan bencana longsor Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis Kabupaten Bantul berada pada rawan sedang.

### 3. Kerawanan Amblesan

Amblesan adalah peristiwa dimana permukaan tanah pada jalan atau jalur rel kereta mengalami penurunan elevasi. Oleh sebab itu, parameter yang digunakan untuk menentukan daerah kerawanan bencana amblesan adalah kelas lereng, bentuk lahan, tata guna lahan dan tingkat torehan. Berikut adalah tabel 4.10 yang menjelaskannya.

Tabel 4. 11 Hasil skoring penggunaan lahan (Analisis, 2019)

Bentuk lahan	Penggunaan Lahan	Skoring Penggunaan lahan
Dataran Aluvial	Gedung, pemukiman, sungai, sawah, perkebunan	3

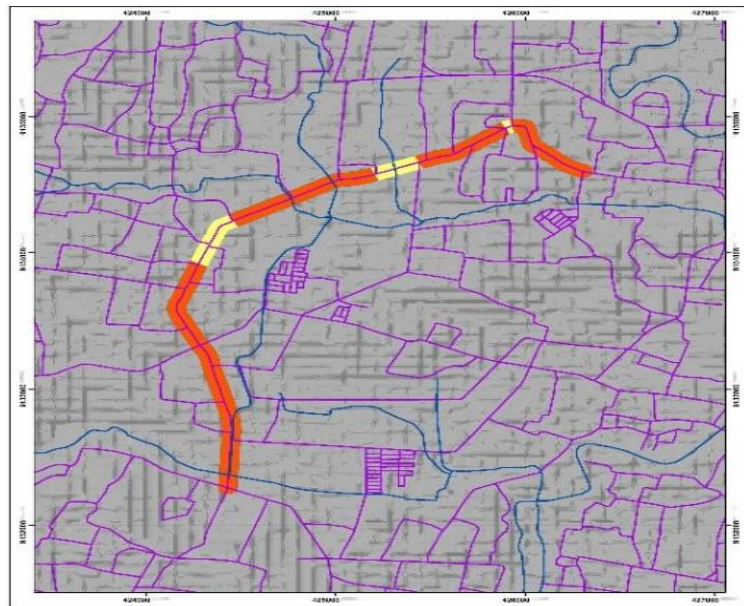


Perbukitan Struktural	Gedung, pemukiman, sungai, sawah, perkebunan	3
Perbukitan Struktural	Gedung, pemukiman, sungai, sawah, perkebunan	3

Tabel 4. 12 Hasil skoring bentuk lahan (Analisis, 2019)

Bentuk lahan	Skoring
Dataran Aluvial	3
Perbukitan Sruktural	1
Perbukitan Struktural	1

Setelah dilakukan analisis maka kerawanan amblasan dapat dipetakan seperti gambar di bawah ini.

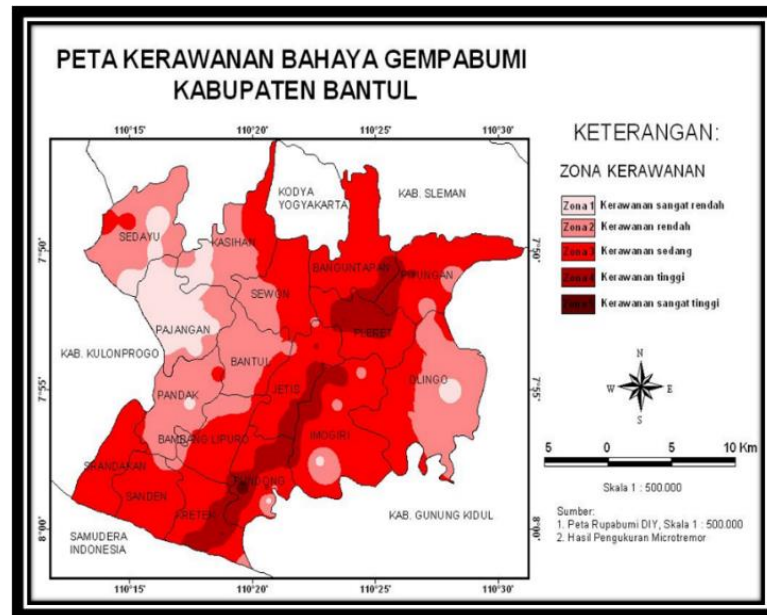


Gambar 4. 4 Hasil pemetaan kerawanan bencana amblasan

Setelah dilakukan analisis didapatkan hasil pemetaan kerawanan bencana amblasan didapatkan hasil yang berwarna kuning menandakan bahwa tingkat kerawanan rawan amblasan adalah rawan sedang dan yang berwarna merah menandakan bahwa tingkat kerawanan rawan amblasan adalah rawan tinggi.

#### 4. Kerawanan Gempabumi

Gempa bumi adalah suatu peristiwa dimana bumi mengalami getaran akibat energi yang berada di perut bumi mengalami pelepasan secara tiba-tiba yang. Untuk menganalisis bencana gempa bumi dilakukan zonasi yang bersumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Bantul. Berikut adalah gambar 4.3 Peta kerawanan gempa bumi Kabupaten Bantul.



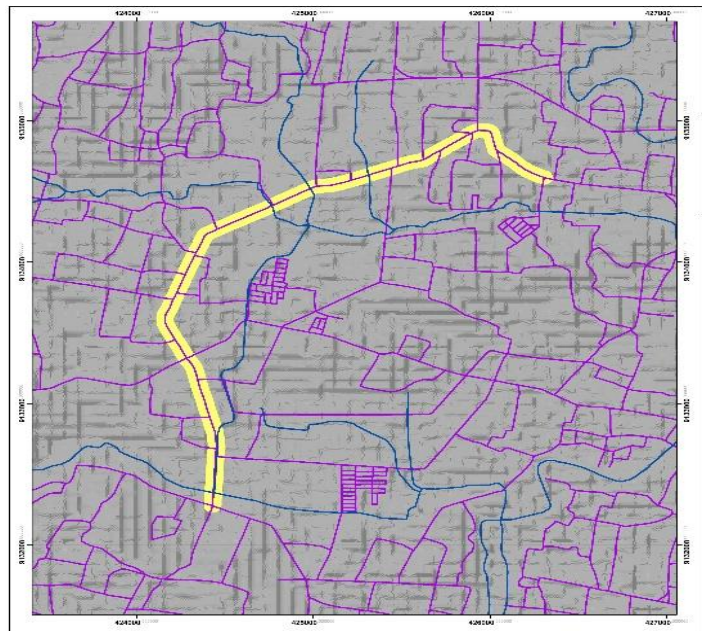
Gambar 4. 5 Peta kerawanan bencana gempa bumi

Kerawanan bencana gempa bumi diidentifikasi dengan melakukan *superimpose* yang mana dapat diketahui bahwa daerah tersebut masuk daerah rawan bencana tinggi, sedang dan rendah. Gempabumi sulit untuk diprediksi karena datangnya tiba-tiba. Tetapi dapat diketahui ciri-ciri akan datangnya bencana gempabumi. Kekuatan dari gempabumi dapat diukur menggunakan *Seismometer*. Skala yang paling umum digunakan adalah skala *Richter*. Berikut adalah tabel 4.12 hasil skoring daerah kerawanan bencana gempa bumi.

Tabel 4. 13 Hasil skoring daerah kerawanan bencana gempa bumi (Analisis, 2019)

No	Bentuk lahan	Kawasan kerawanan gempa bumi	Skoring Penggunaan lahan

1	Dataran Aluvial	Kawasan sedang	2
2	Perbukitan Struktural	Kawasan Sedang	2
3	Perbukitan Struktural	Kawasan Sedang	2



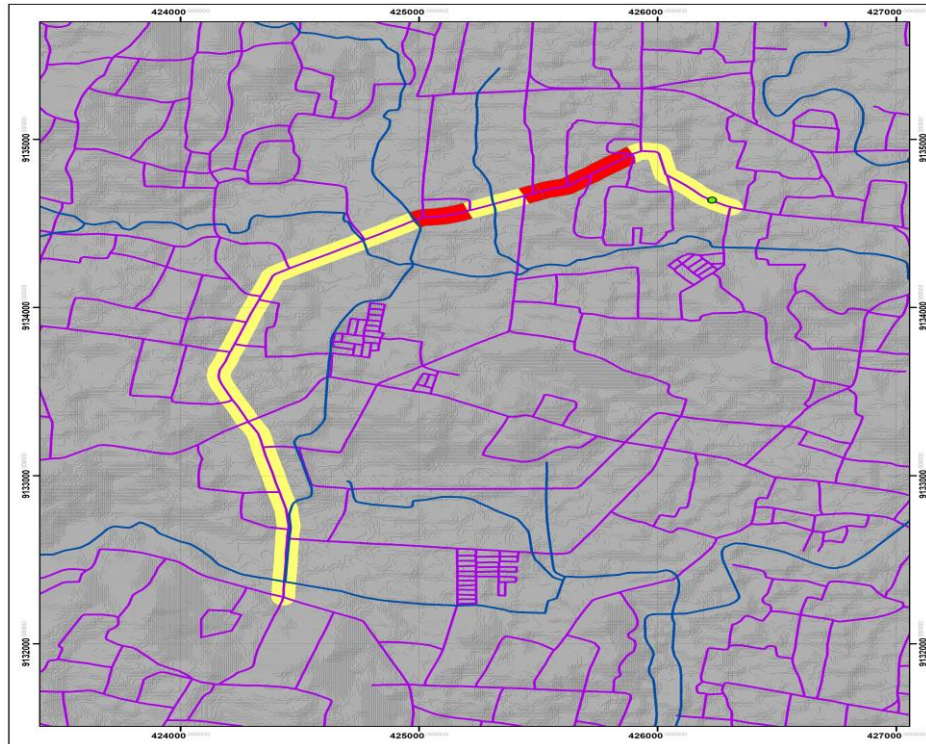
Gambar 4. 6 Peta kerawanan bencana gempa bumi

Dari hasil analisis didapatkan bahwa Jalan Bibis Raya-Jalan bibis STA 6+620 – 8+120 berwarna kuning menandakan bahwa jalan tersebut memiliki tingkat kerawanan sedang.

#### 5. Peta Tentatif kerawanan bencana

Peta Multi-rawan adalah gabungan dari peta kerawanan bencana banjir, kerawanan bencana longsor, kerawanan bencana gempabumi dan kerawanan bencana amblasan yang sudah dianalisis sebelumnya. Peta multi rawan akan menampilkan daerah mana saja yang terkena lebih dari satu bencana. Tingkat multirawan didapatkan dari penjumlahan skor kerawanan bencana banjir, kerawanan bencana longsor, kerawanan bencana gempabumi dan kerawanan bencana amblasan. Dari pejumlahan yang dilakukan didominasi oleh tingkat kerawanan tinggi dan tingkat kerawanan sedang.

Perbedaan peta tentatif dengan peta tematik adalah peta tentatif masih dalam bentuk peta sementara sewaktu-waktu dapat berubah sesuai dengan keadaan lapangan sedangkan peta tematik adalah peta yang berinformasikan khusus, peta tematik menampilkan tampilan tertentu yang disesuaikan dengan tema. Berikut adalah Gambar 4.7 peta tentatif multi-rawan Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis.



Gambar 4. 7 Peta tentatif multi-rawan bencana

#### 4.3. Menganalisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI

PCI (*Pavement Condition Index*) adalah sebuah metode pengujian kerusakan jalan yang dinyatakan dalam angka 0-100 yang mana sudah dijelaskan pada bab II. Pada pemetaan diketahui jalan yang rawan terhadap bencana adalah bencana banjir pada STA 6+620 – STA 8+020. Pengujian metode PCI dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kerusakan jalan yang dinyatakan dalam skala sempurna, sangat baik, baik, sedang, buruk, sangat buruk dan gagal. Berikut adalah tabel 4.13 hasil pengujian metode PCI sepanjang 1,5 km.

##### 4.3.1. Menghitung Kondisi Perkerasan dengan Metode PCI

a. Menghitung luas total tiap kerusakan

STA 6+620 – 6+720 adalah contoh untuk menghitung salah satu segmen pada jalan yang rusak.

- 1) Retak kulit buaya (M) = 0,5 m<sup>2</sup>
- 2) Cekungan (M) = 0,64 m<sup>2</sup>
- 3) Aus agregat (L) = 117 m<sup>2</sup>
- 4) Retak pinggir (M) = 13 m<sup>2</sup>

b. Menghitung kerapatan (*density*)

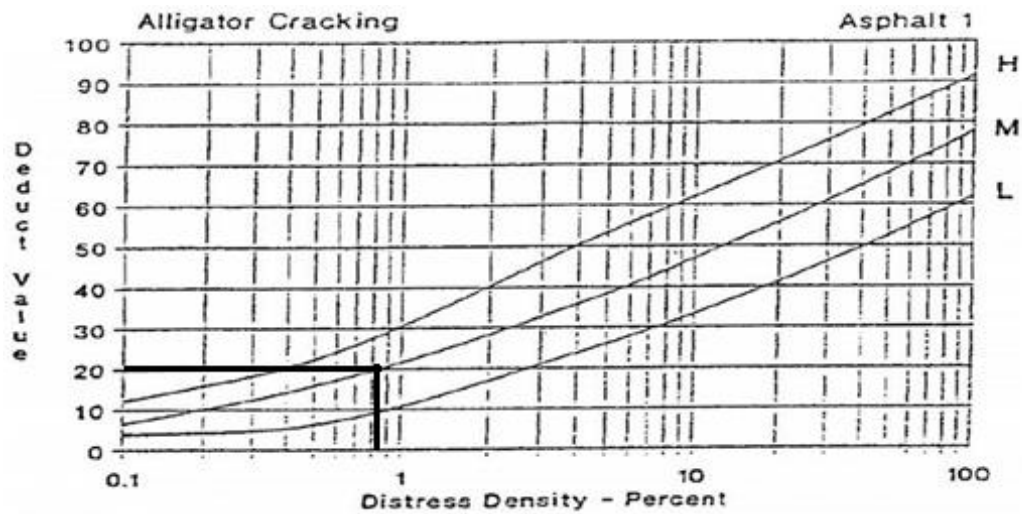
Untuk menghitung nilai kerapatan menggunakan rumus 2.1

- 1) Retak kulit buaya (M) =  $\frac{0,5}{6 \times 100} \times 100\%$   
= 0,83
- 2) Cekungan (M) =  $\frac{0,64}{6 \times 100} \times 100\%$   
= 0,11
- 3) Aus agregat (L) =  $\frac{117}{6 \times 100} \times 100\%$   
= 19,5
- 4) Retak pinggir =  $\frac{13}{6 \times 100} \times 100\%$   
= 2,167

c. Mencari *Deduct Value* (DV), nilai DV didapatkan dari grafik masing-masing jenis kerusakan jalan dengan cara memasukkan nilai kerapatan lalu menarik garis secara vertikal sampai menyentuh tingkat kerusakan, kemudian menarik garis horizontal sehingga didapatkan nilai DV.

1) Retak kulit buaya

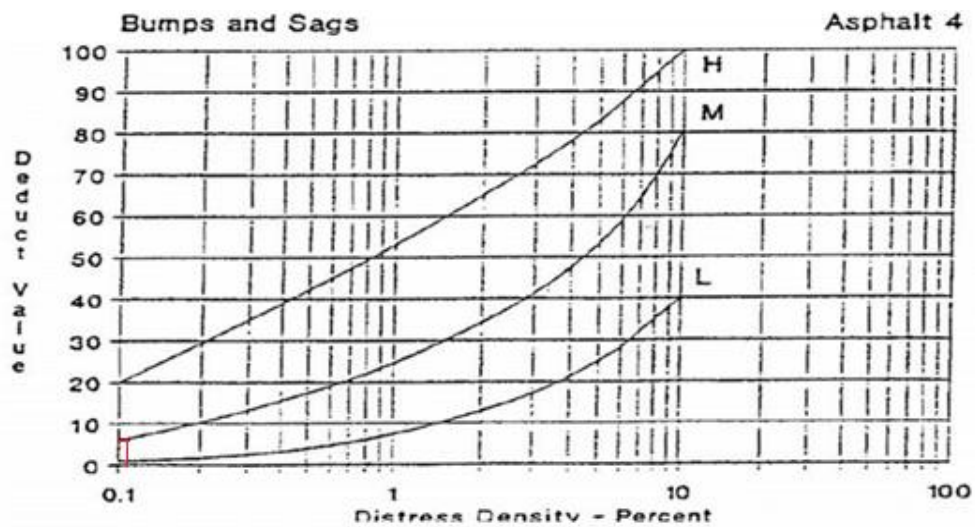
Kerusakan retak kulit buaya memiliki nilai *density* sebesar 0,83% dan nilai DV sebesar 20.



Gambar 4.8 Mencari nilai *deduct value* retak kulit buaya

2) Cekungan (M)

Kerusakan cekungan memiliki nilai *density* sebesar 0,11% dan nilai DV sebesar 8.

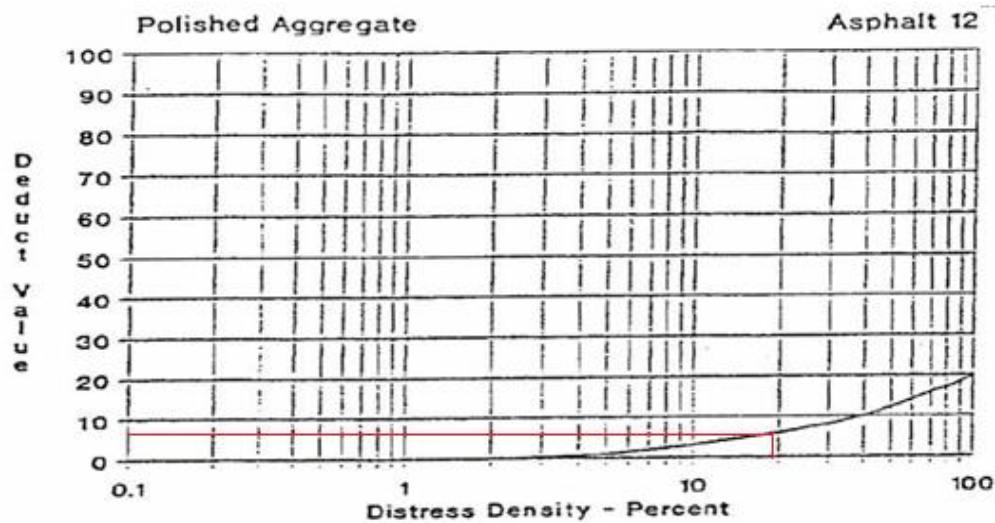


Gambar 4.9 Mencari nilai *deduct value* cekungan

3) Pengausan agregat (L)

Pengausan agregat memiliki nilai *density* sebesar 19,5% dan nilai DV sebesar

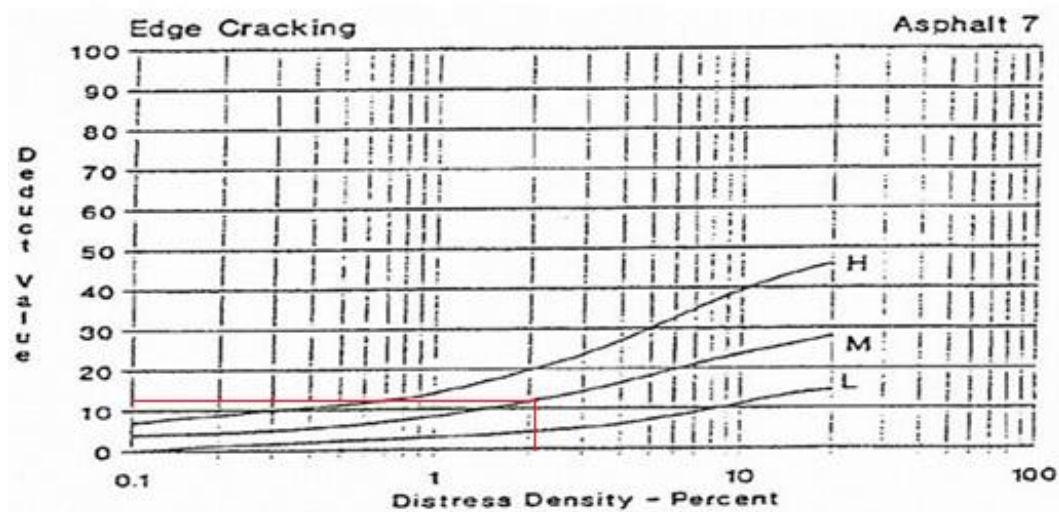
7.



Gambar 4. 10 Mencari nilai *deduct value* pengausan agregat

#### 4) Retak pinggir (M)

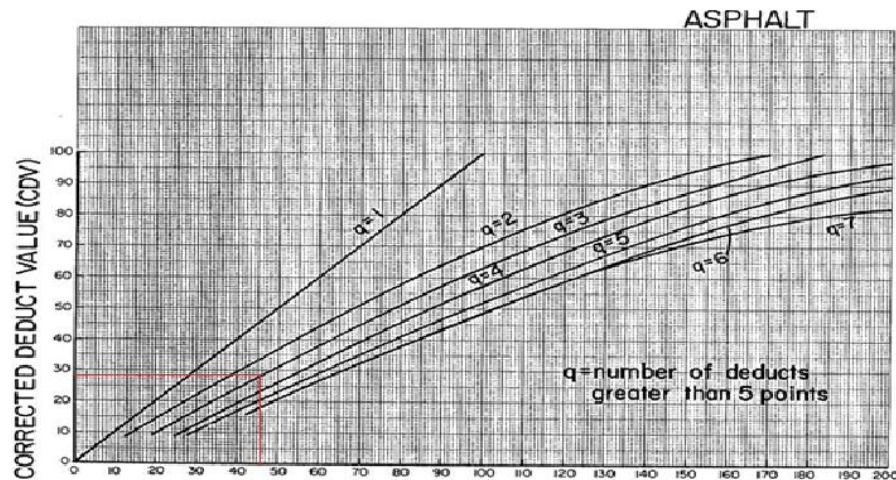
Retak pinggir memiliki nilai *density* sebesar 2,17% dan nilai DV sebesar 11.



Gambar 4.11 Mencari nilai *deduct value* retak pinggir

d. Mencari nilai *correct deduct value* (CDV), Nilai CDV didapatkan dari grafik dengan menarik nilai DV lalu menarik garis vertikal hingga menyentuh nilai q kemudian ditarik garis horizontal. Nilai q diperoleh dari jumlah banyaknya DV yang lebih dari 5. Segmen yang digunakan pada ini pada STA 6+620 – 6+720 yang memiliki 4 jenis kerusakan yaitu retak kulit buaya, cekungan, pengausan agregat dan retak pinggir.

STA	DV	TDV	Q	CDV	PCI
6+620-6+720	20 8 7 11	46	4	29	71



Gambar 4. 12 Mencari nilai CDV

e. Menghitung nilai kondisi perkerasa, nilai kondisi perkerasan dapat diketahui dengan cara 100 dikurangi dengan nilai CDV. Perhitungan ini menggunakan rumus 2.2 seperti dibawah ini

$$\begin{aligned} \text{PCIs} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 29 = 71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PCIs} &= \frac{\sum \text{PCIs}}{N} \\ &= \frac{1060}{15} = 70,6 \end{aligned}$$

Tabel 4. 14 hasil analisis pengujian kerusakan jalan dengan metode PCI (Analisis, 2019)

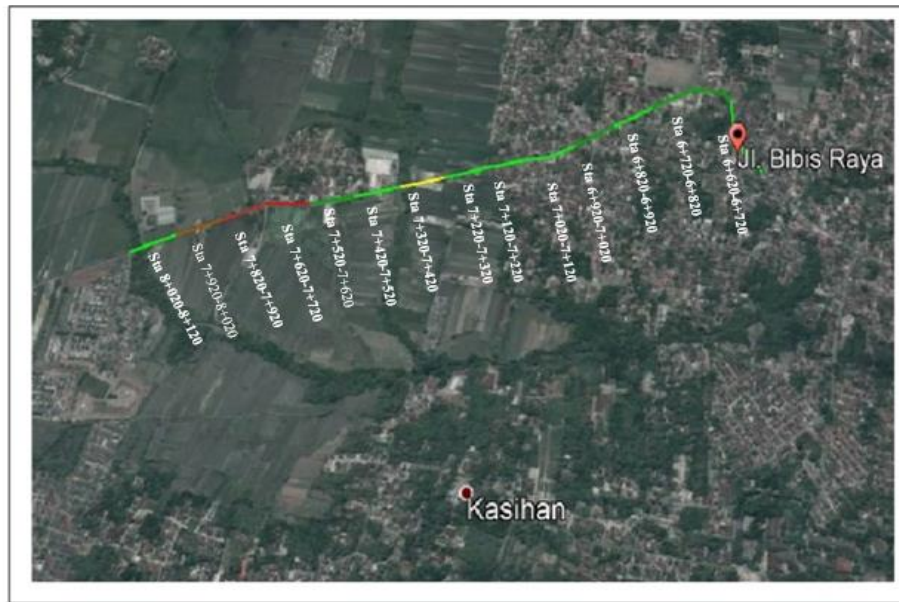
No	Stasiun	CDV maks	100-CDV	PCI
1	6+620-6+720	29	71	Very Good
2	6+720-6+820	0	100	Excellent
3	6+820-6+920	7	93	Excellent
4	6+920-7+020	21	79	Very Good



5	7+020-7+120	10	90	Excellent
6	7+120-7+220	17	83	Very Good
7	7+220-7+320	18	82	Very Good
8	7+320-7+420	24	76	Very Good
9	7+420-7+520	48	52	Good
10	7+520-7+620	26	74	Very Good
11	7+620-7+720	0	100	Excellent
12	7+720-7+820	55	45	Fair
13	7+820-7+920	79	21	Very Poor
14	7+920-8+020	90	10	Failed
15	8+020-8+120	16	84	Very Good
Total			1064	
			70,6	Very Good

Setelah dilakukan analisis kerusakan jalan menggunakan metode PCI STA 6+620 – STA+8+120 berada pada angka 70,6 yang menandakan bahwa jalan tersebut memiliki indeks kerusakan *very good* atau sangat baik..

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kerawanan bencana yang terjadi pada Jalan Bibis Raya-Jalan Bibis yaitu kerawanan bencana banjir. Banjir dapat merusak struktur perkerasan jalan karena air dapat merusak struktur perkerasan atasnya. Sifat aspal itu sendiri adalah anti terhadap air, sehingga jalan yang tergenang air akan mengurangi kerapatan (*Density*) aspal. Dibawah ini adalah gambar titik kerusakan jalan beserta tingkat kerusakannya.



Gambar 4. 13 Peta tingkat kerusakan jalan dengan metode PCI

Peta kerusakan jalan menggambarkan kondisi jalan pada saat ini. Pada gambar tersebut tertera segmen berwarna merah menandakan bahwa jalan tersebut mengalami kerusakan yang parah karena tambalan-tambalan yang sangat besar, segmen yang berwarna kuning menandakan jalan tersebut cukup bagus dan segmen yang berwarna hijau menandakan jalan sangat bagus tanpa ada kerusakan.

Kekurangan dari metode PCI ini adalah semakin panjang tiap segmen maka ketelitiannya semakin menurun, begitu pula sebaliknya semakin pendek tiap segmen maka pengujian kerusakan metode PCI semakin teliti. Metode PCI juga tidak bisa memperkirakan atau memberikan gambaran prediksi kerusakan dimasa yang akan datang.

Berdasarkan analisis di atas didapatkan korelasi antara pemetaan multi-rawan bencana dengan identifikasi kerusakan menggunakan PCI yaitu pada tiap segmen ruas jalan yang diidentifikasi kerusakannya memiliki tingkat kerawanan yang beragam. Ruas jalan yang berwarna merah berada pada tingkat kerawanan bencana sedang. Sehingga kemungkinan terjadinya bencana pada ruas jalan tersebut cukup besar. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka jalan yang memiliki indeks kerusakan yang cukup tinggi untuk segera diperbaiki agar tidak mengganggu pengguna jalan. Kerawanan

bencana banjir memiliki *impact* yang cukup besar terhadap struktur perkerasan atas (*flexible pavement*) dikarenakan aspal sendiri memiliki sifat yang tidak tahan terhadap air.