

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Inspeksi Keselamatan Jalan

Berdasarkan hasil survei di lokasi penelitian ditemukan bagian-bagian jalan yang berindikasikan dalam jawaban Tidak (T) baik itu perambuan maupun infrastruktur jalan yang dianggap kurang memenuhi standar atau persyaratan teknis.

1. Kondisi Umum Jalan

Berdasarkan analisis hasil pemeriksaan dilapangan mengenai kondisi umum jalan, yang difokuskan pada hasil temuan yang berindikasi jawaban Tidak (T) serta mengidentifikasi bagian jalan dan fasilitas umum lainnya yang dianggap kurang memenuhi standar maupun persyaratan teknis. Hasil pemeriksaan tersebut telah terangkum dalam Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Daftar Periksa Kondisi Umum

Daftar Pemeriksaan 1	Kondisi Umum		
	Fokus Pemeriksaan	Ya (Y)/ Tidak (T)	Keterangan
Kelas dan Fungsi Jalan	Apakah kelas dan fungsi jalan sudah memenuhi standar?	Y	Kelas jalan 1, sebagai jalan arteri primer.
Median/ Sparator	Apakah ruas jalan eksisting memiliki median?	Y	Jalan memiliki median, sudah sesuai standar.
Bahu Jalan	Lebar bahu jalan eksisting sesuai standar?	Y	Lebar bahu jalan 1 meter, rata dengan permukaan jalan .
	Apakah posisi bahu jalan lebih rendah dari permukaan jalan?	Y	Lebih tinggi permukaan jalan 10 cm.
\Lansekap	Apakah terdapat tanaman/pot dipinggir atau ditengah jalan?	Y	Terdapat pohon disepanjang ruas jalan dan mengganggu jarak pandang dan menutupi rambu-rambu.

Daftar Pemeriksaan 1	Kondisi Umum		
	Fokus Pemeriksaan	Ya (Y)/ Tidak (T)	Keterangan
	Apakah mengganggu jarak pandang?	Y	Hanya pada KM tertentu, (masuk ke dalam badan jalan)
Tempat Parkir	Apakah tersedia fasilitas parkir di trotoar/bahu jalan/badan jalan?	T	Tidak memiliki ruang parkir
Pemberhentian Bus	Apakah terdapat lokasi pemberhentian kendaraan/bus/pangkalan	Y	pemberhentian kendaraan/bus/pangkalan kendaraan di KM 13.5
Lebar Jalan	Apakah lebar jalan sudah memenuhi standar?	Y	Lebar jalan kelas I dengan lebar perkerasan 2 x 3.5 m.
	Apakah semua lebar lajur, lebar perkerasan, lebar jembatan konsisten dan tidak ada penyempitan?	Y	Terjadi penyempitan 60 cm pada jembatan
Lintasan Penyebrangan	Apakah jalan memiliki lintasan penyebrangan?	Y	Sebagian ruas jalan pada fasilitas umum tidak memiliki lintasan penyeberangan.
Kerusakan pada Perkerasan Jalan	Apakah terdapat kerusakan pada perkerasan jalan?	Y	Sebagian ruas jalan mengalami kerusakan

a) Lebar Jalur dan Lajur

Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 merupakan jalan kelas I berdasarkan pasal 19 UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, yaitu jalan yang berfungsi sebagai jalan arteri menghubungkan Yogyakarta dengan ibu kota provinsi. Pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 ini memiliki 2 jalur dan 4 lajur. Untuk lebar ruas jalan ini yaitu 2 x 3,50 meter, telah memenuhi standar perencanaan.

b) Median

Pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 terdapat median dengan lebar median 45 cm.



Gambar.5.1. Median Jalan pada ruas Yogyakarta - Magelang
KM 11 sampai dengan KM 15

c) Bahu Jalan

Bahu jalan yang tidak sama antara yang sebelah kanan dan kiri. Dan terjadi penyempitan bahu jalan, Bahu jalan juga banyak digunakan sebagai tempat berjualan, tempat parkir kendaraan, dan banyak bahu jalan yang rusak. Sehingga dapat mengganggu arus kendaraan bermotor.



Gambar 5.2. Foto Keadaan Bahu Jalan yang Rusak Pada ruas jalan
Yogyakarta - Magelang KM 11.5

d) Lansekap

Pada ruas Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 pohon yang ditanam dimaksudkan untuk mengurangi dan menurunkan tingkat pencemaran udara, akan tetapi banyaknya pohon yang terdapat dikiri dan kanan jalan menyebabkan banyaknya pohon yang masuk ke badan jalan dan banyak rambu-rambu yang tertutup sehingga mengganggu jarak pandang pengemudi.



Gambar 5.3. Foto Keadaan Lansekap pada ruas Yogyakarta - Magelang KM 12.8

2. Kondisi Fasilitas Jalan

Berdasarkan analisis hasil pemeriksaan dilapangan mengenai kondisi fasilitas jalan, maka analisis difokuskan pada hasil temuan yang berindikasi jawaban Tidak (T) serta mengidentifikasi bagian jalan dan fasilitas umum lainnya yang dianggap kurang memenuhi standar maupun persyaratan teknis. Hasil pemeriksaan tersebut telah terangkum dalam Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2. Daftar Pemeriksaan Kondisi Fasilitas Jalan

Daftar Pemeriksaan 2	Kondisi Umum		
	Fokus Pemeriksaan	Ya (Y)/ Tidak (T)	Keterangan
Drainase	Apakah dimensi dan desain drainase sesuai standar?	Y	dimensi dan desain drainase sesuai standar
Rambu	Apakah tersedia rambu-rambu dan marka jalan?	Y	Sebagian rambu dan marka sudah tidak memenuhi standar.
Marka	Apakah marka jalan dan tanda peringatan mencukupi?	Y	Sebagian kondisi marka jalan sudah mulai pudar.
Lampu Penerangan Jalan	Apakah tersedia lampu penerangan jalan ?	Y	Tingginya pepohonan dibawahnya mengakibatkan cahaya lampu menjadi berkurang.
Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas	Apakah lokasi alat pemberi isyarat lalu lintas sudah sesuai?	Y	

1. Rambu

Rambu peringatan ketika mendekati persimpangan tidak tersedia, dan rambu untuk mengurangi kecepatan juga tidak ada hal ini dimungkinkan karena persimpangan merupakan jalan masuk ke perkampungan. Marka jalan untuk tengah agak buram dan kurang jelas. Kemudian pada beberapa ruas jalan ini, terdapat rambu yang tertutup oleh pohon baik pada bagian bahu jalan.



Gambar 5.4 Rambu peringatan ketika mendekati persimpangan tidak tersedia pada KM 13.



Gambar 5.5 Rambu yang tertutup oleh pohon 12.5

2. Saluran Drainase

Dari hasil temuan yang didapat banyak saluran drainase yang tidak terawat dan kurangnya pemeriksaan, sehingga menghambat aliran air.



Gambar 5.6. Foto Keadaan Saluran drainase pada ruas Yogyakarta - Magelang
KM 12.5

a) Rambu dan Marka

Pada lokasi studi tidak tersedia marka penyeberangan dan rambu pejalan kaki yang menunjukkan bahwa ada fasilitas penyeberangan pejalan kaki (Zebra Cross). Hal ini dapat mengakibatkan kendaraan yang melintas menjadi tidak berhati-hati.



Gambar 5.7. Tidak ada nya rambu pejalan kaki dan fasilitas penyeberangan pejalan kaki (Zebra Cross) pada 14.5.



Gambar 5.8. Tersedia nya rambu pejalan kaki dan fasilitas penyeberangan pejalan kaki (Zebra Cross) pada KM 12.5.

b) Kondisi Penerangan

Secara umum untuk kondisi penerangan pada lokasi sudah mencukupi tetapi pada tempat-tempat tertentu yang terdapat penerangan lampu, pada awal-awal km tidak tersedia dan mengandalkan penerangan dari warga sekitar jalan



Gambar 5.9. Kondisi penerangan jalan sudah mencukupi pada KM 14.

3. Kondisi Bangunan Pelengkap

Berdasarkan analisis hasil pemeriksaan dilapangan mengenai kondisi bangunan pelengkap jalan, maka analisis difokuskan pada hasil temuan yang berindikasi jawaban Tidak (T) serta mengidentifikasi bagian jalan dan fasilitas umum lainnya yang dianggap kurang memenuhi standar maupun persyaratan teknis. Hasil pemeriksaan tersebut telah terangkum dalam tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Daftar Pemeriksaan Kondisi Bangunan Pelengkap

Daftar Pemeriksaan 3	Kondisi Umum		
	Fokus Pemeriksaan	Ya (Y)/ Tidak (T)	Keterangan
Jembatan	Apakah terdapat rambu serta fasilitas untuk pengendali kecepatan menuju lokasi tersebut?	Y	Terdapat rambu menuju lokasi
Penghalang Tabrakan	Apakah pagar (penghalang) keselamatan dibuat pada lokasi-lokasi penting misalnya pada jembatan telah sesuai dengan standar?	Y	Terdapat penghalang tabrakan pada jembatan
Box Control, Box Culvert, Papan Petunjuk dan Papan Iklan	Apakah posisi box control, box culvert, papan petunjuk arah atau papan iklan cukup aman dari jalur lalu lintas?	Y	Papan petunjuk arah atau papan iklan cukup aman dari jalur lalu lintas
Tiang Listrik dan Tiang Telepon	Apakah penempatan tiang listrik atau tiang telepon cukup aman dari lalu lintas?	Y	Penempatan tiang listrik atau tiang telepon cukup aman

a) Jembatan

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15, terdapat jembatan yang kondisinya sudah cukup baik. Seperti pada Gambar 5.14 berikut ini.



Gambar 5.10. Kondisi jembatan pada KM 12.

b) Papan Petunjuk dan Papan Iklan

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian pada ruas ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15, terdapat papan petunjuk dan papan iklan yang kondisinya masih cukup baik dan tidak mengganggu jarak pandang pengguna jalan seperti terlihat pada Gambar 5.15 berikut ini.

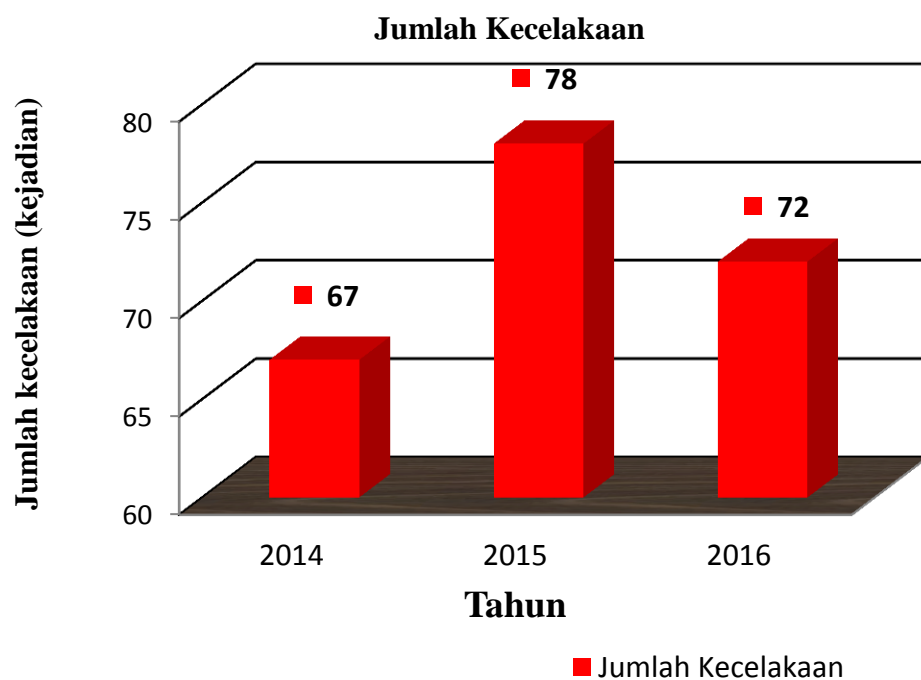


Gambar 5.11. Kondisi salah satu papan petunjuk dan papan iklan KM 12.

B. Karakteristik Kecelakaan

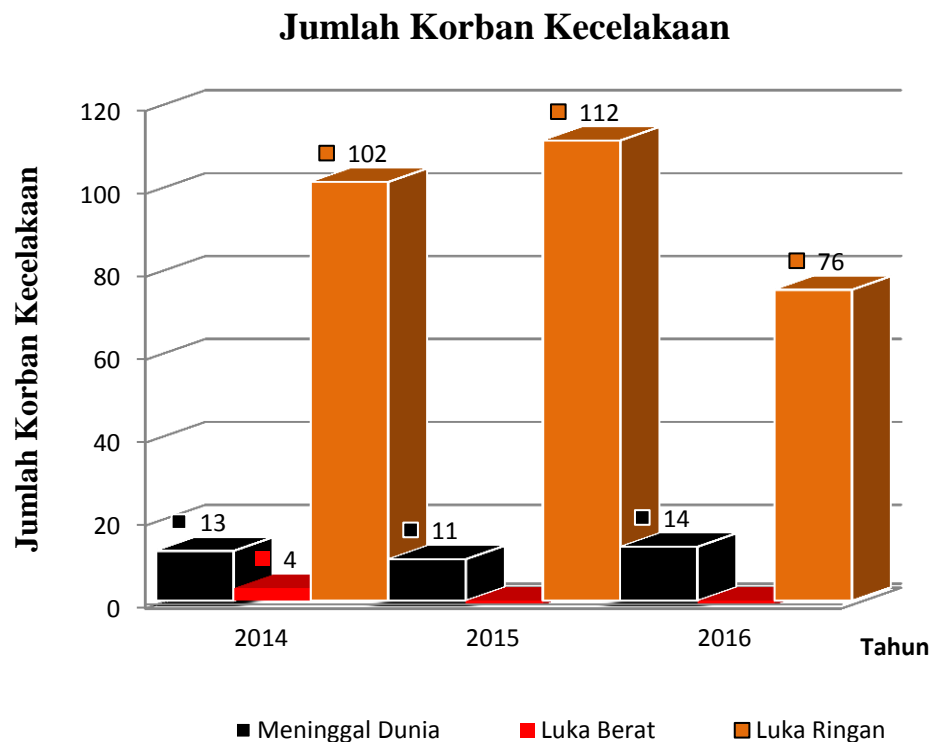
1. Jumlah Kecelakaan dan Jumlah Korban Kecelakaan.

Berdasarkan data yang didapatkan dari Kepolisian Resort Sleman, kecelakaan yang terhitung dari tahun 2014 sampai dengan 2016 pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 sebanyak 217 kecelakaan lalu lintas. Data tersebut dapat dilihat pada gambar 5.12 sebagai berikut.



Gambar 5.12 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Di Daerah Studi

(Sumber : Satlantas POLRES Sleman, 2016).



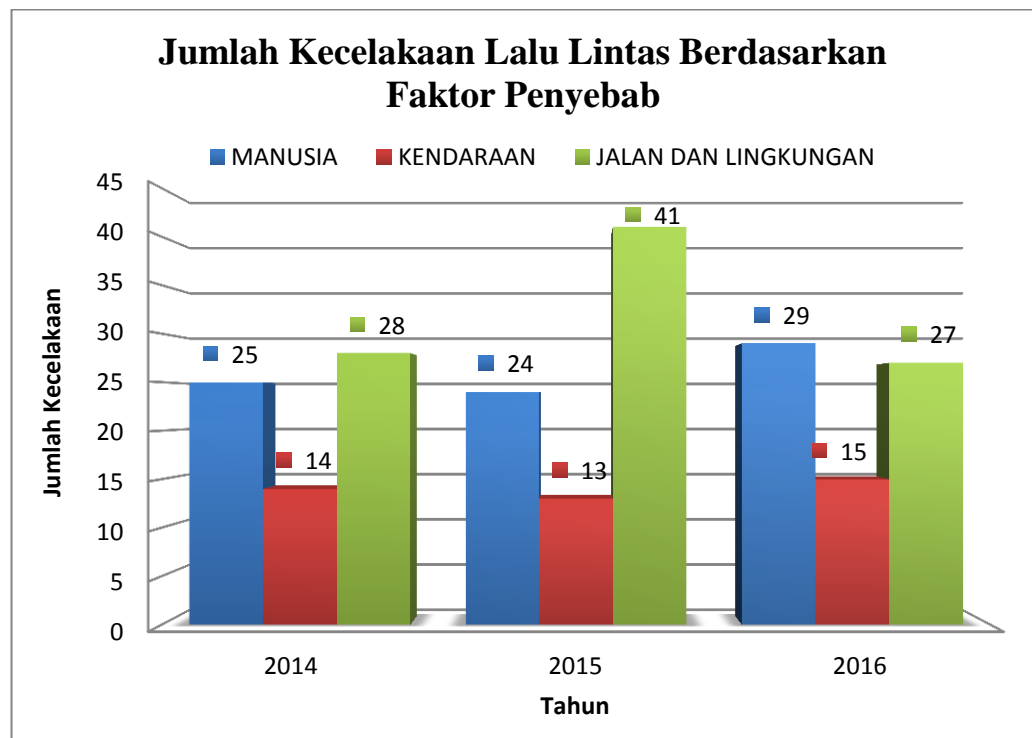
Gambar 5.13 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas

(Sumber : Satlantas POLRES Sleman, 2016).

Berdasarkan Gambar 5.13 dapat disimpulkan pada tahun 2014 sampai dengan 2016 jumlah kecelakaan yang terjadi pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15, jumlah kecelakaan terbanyak pada tahun 2015 yaitu sebanyak 123 orang.

2. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Faktor Penyebab

Berdasarkan faktor penyebabnya, kecelakaan yang terjadi pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu faktor manusia, kendaraan, jalan dan lingkungan. Dari data yang didapatkan jumlah kecelakaan berdasarkan faktor penyebabnya dapat dilihat pada gambar 5.14. berikut ini.



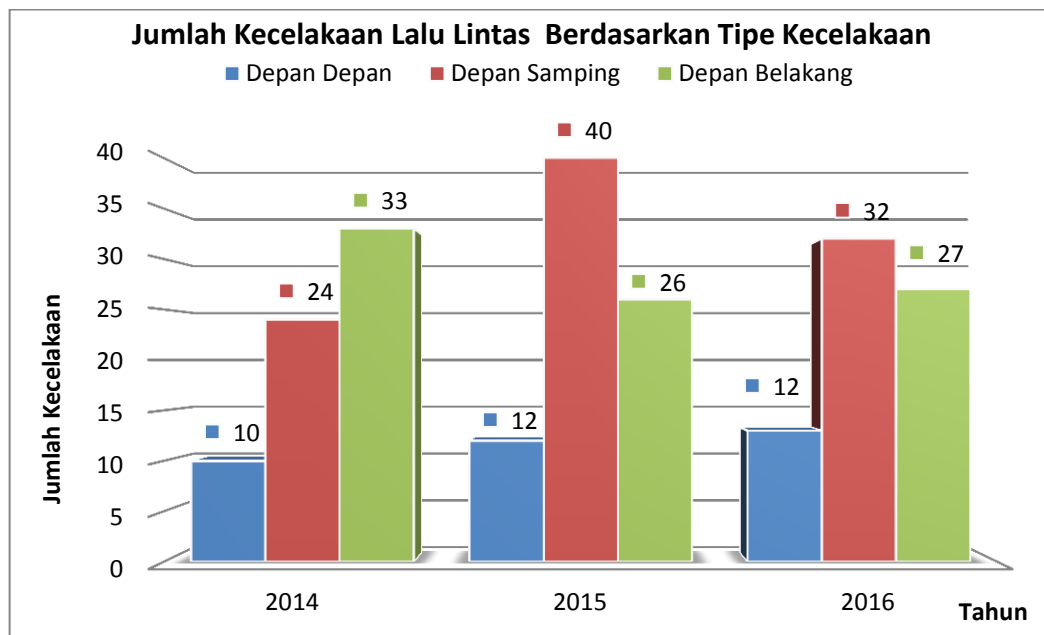
Gambar 5.14 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Faktor Penyebab

(Sumber : Satlantas POLRES Sleman, 2016).

Berdasarkan Gambar 5.14 dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab kecelakaan terbesar adalah faktor jalan dan lingkungan sebanyak 96 kejadian.

3. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Tipe Kecelakaan

Berdasarkan tipe penyebabnya, kecelakaan yang terjadi pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15, yaitu kecelakaan yang terjadi tabrakan depan depan, depan samping dan depan belakang, dari data yang didapatkan tipe kecelakaan berdasarkan penyebabnya dapat dilihat pada gambar 5.15 berikut ini.



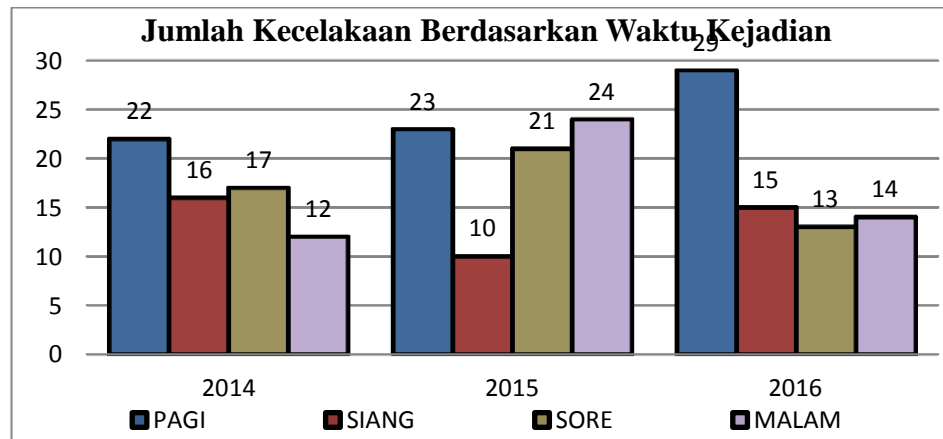
Gambar 5.15. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Tipe Kecelakaan

(Sumber : Satlantas POLRES Sleman, 2016).

Berdasarkan Gambar 5.15. dapat disimpulkan bahwa berdasarkan proses kejadian kecelakaan yang sering terjadi pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 yaitu kecelakaan depan samping sebanyak 78 kejadian, yang disebabkan oleh faktor jalan dan lingkungan dan manusia.

4. Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

Kecelakaan berdasarkan waktu kejadian di kelompokkan menjadi 4 waktu kejadian yaitu pagi hari, siang hari, sore hari dan malam hari, pada ruas Jalan Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 kecelakaan terbanyak terjadi pada pagi hari, seperti pada gambar 5.16. dibawah ini.

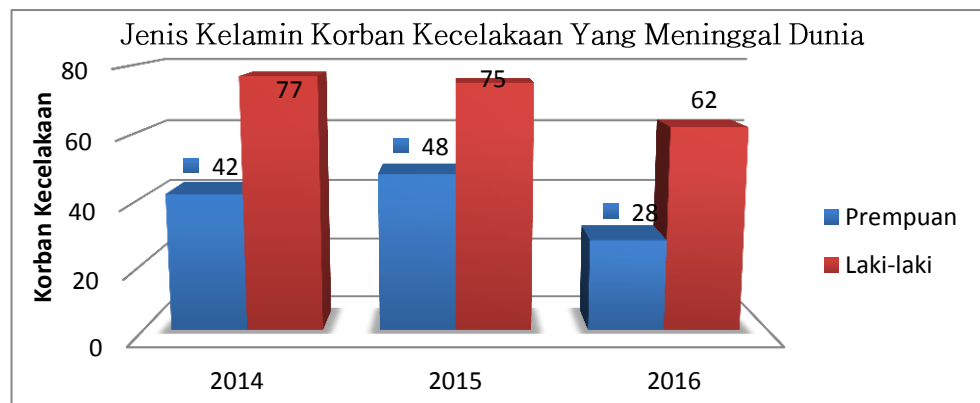


Gambar 5.16. Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

(Sumber : Satlantas POLRES Sleman, 2016).

5. Kecelakaan Menurut Jenis Kelamin yang Terlibat dalam Kecelakaan

Dari banyaknya Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jumlah Kecelakaan dan Jumlah Korban Kecelakaan dapat diketahui pula jumlah korban berdasarkan jenis kelamin yang terlibat seperti yang dilihat pada gambar 5.17.



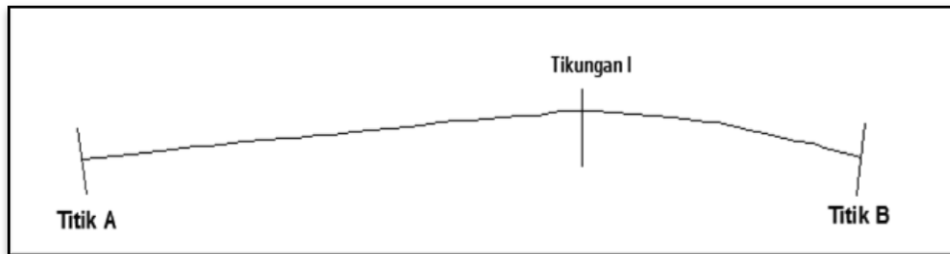
Gambar 5.17. Jenis Kelamin Korban Kecelakaan yang Meninggal Dunia

(Sumber : Satlantas POLRES Sleman, 2016).

Berdasarkan Gambar 5.17 dapat disimpulkan bahwa laki – laki lebih sering terlibat dalam korban kecelakaan yaitu sebanyak 214 orang, ini dikarenakan laki – laki di dalam berkendara masih kurang berhati – hati sehingga masih rendahnya kesadaran tertib berlalu lintas.

C. Alinemen Horizontal

1. Trase Jalan



Gambar 5.18 Trase Jalan pada ruas Yogyakarta - Magelang KM 11 sampai dengan KM 15

Dari Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Yogyakarta-Magelang didapat :

- a. Klasifikasi jalan : Kelas I
- b. Koordinat titik A : (428735 ; 9147939)
- c. Sudut *azimuth* : 85°00'00"
- d. Kecepatan rencana (Vr) : 70 km/jam
- e. Lebar perkerasan : 2 × 3.00 m
- f. Kemiringan melintang perkerasan (en): 2 %
- g. Miring tikungan maksimum: 10 %
- h. *Stationing* : 11 + 000
- i. Klasifikasi medan : Datar

Tabel 5.4. Klasifikasi Medan

<u>Kemiringan Medan (%)</u>	<u>Jenis Medan</u>
< 3	Datar (D)
3 – 25	Perbukitan (B)
> 25	Pegunungan (G)

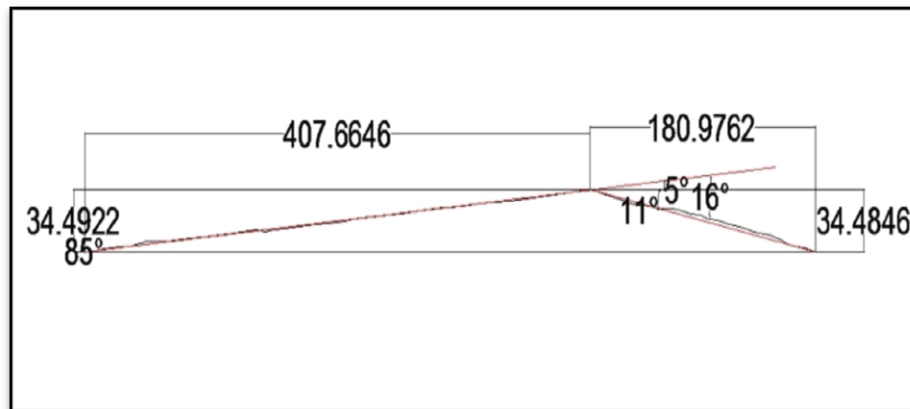
Sumber : Bina Marga, 1997

Dilihat berdasarkan ketentuan tabel 5.4. yaitu klasifikasi medan A– B 3,01 % < 3 % adalah Datar (D).

2. Perhitungan sudut tikungan, jarak titik dan koordinat

a. Perhitungan Sudut Tikungan

$$\text{Sudut Azimuth } A = 85^{\circ}00'00'' = 85^{\circ}$$



Gambar.5.19. Sudut tikungan

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= \alpha_1 + \alpha_2 \\ &= \arctan \frac{Y_1}{X_1} + \arctan \frac{Y_2}{X_2} \\ &= \arctan \frac{34.49}{407.66} + \arctan \frac{34.48}{180.98} \\ &= 16^{\circ} \end{aligned}$$

b. Jarak Antar Titik

$$\begin{aligned} d_{A-I} &= \sqrt{(407.66)^2 + (34.49)^2} \\ &= 409,116 \text{ m} \\ d_{I-II} &= \sqrt{(180.98)^2 + (34.48)^2} \\ &= 184.235 \text{ m} \\ \sum d_{A-B} &= d_{A-I} + d_{I-II} \\ &= 409,116 + 184.235 \\ &= 593.351 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Tikungan, jarak Pandang, Pelebaran Jalan dan Kebebasan Samping

a. Perhitungan Tikungan I

1) Perencanaan parameter tikungan

Kelas jalan : Kelas I

Koordinat titik a : (428735 ; 9147939)

Stasioning titik a : 11 + 000

Azimuth titik a : 85°

Besar sudut tikungan 1 (\square_1) : 16°

Waktu tempuh pada Lengkung Peralihan (T) = 3 detik

Superelevasi Maksimum (emaks) = 10%

Superelevasi Normal (e_n) = 2% = 0,02

Superelevasi Desain (e_d) = 9.46% = 0,0946

1) Tingkat pencapaian perubahan kemiringan melintang jalan (m/m/detik) (r_e)

Untuk $V_r < 70$ km/jam $r_{e \text{ maks}}$ = 0,035 m/m/detik

Untuk $V_r > 80$ km/jam $r_{e \text{ maks}}$ = 0,025 m/m/detik

Digunakan = 0,035 m/m/detik

2) Menghitung Koefisien Gesek Maksimum (F_{maks}) Jika $V_R < 80$ km/jam, maka

$$= F_{maks} = 0,192 - (0.00065 \times V_r)$$

$$= F_{maks} = 0,192 - (0.00065 \times 70)$$

$$= 0.1465$$

- 3) Menentukan jari - jari rencana (Rd) dengan menghitung Jari- jari minimum (R_{\min}) :

$$\begin{aligned} R_{\min} &= \frac{V_R^2}{127(e_{\max} + f)} \\ &= \frac{(70)^2}{127(0,1+0,1465)} \\ &= 156.52 \text{ m} \end{aligned}$$

$$R_d = 160 \text{ m}$$

- 4) Hitung Nilai Derajat Lengkung Maksimum (D_{\max})

$$\begin{aligned} D_{\max} &= \frac{181913,53(e_{\max} + f_{\max})}{V_r^2} \\ &= \frac{181913,53(0,1+0,1465)}{70^2} \\ &= 9.151\% \end{aligned}$$

- 5) Menentukan Superelevasi Desain (ed)

$$\begin{aligned} &= \frac{V_r^2}{127(R_d)} - f_{\max} \\ &= \frac{70^2}{127(160)} - 0.1465 \\ &= 9.46\% \end{aligned}$$

- 6) CHECK Apakah Tikungan Berjenis Full Circle (F-C) (CARA 2)

$$\begin{aligned} D_d &= \frac{1432,4}{R_d} \\ &= \frac{1432,4}{160} \\ &= 8,953^0 \end{aligned}$$

- 7) CHECK Apakah Tikungan Berjenis Full Circle

Jika $R_d < R_{\min}$ (di table sesuai V_r), maka jenis F-C tidak bisa digunakan.

- a) Berdasarkan waktu tempuh maksimum di lengkung peralihan (L_s)

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{V_r}{3,6} \times T \\ &= \frac{70}{3,6} \times 3 \\ &= 58.333 \text{ m} \dots\dots (1) \end{aligned}$$

b) Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal (L_s)

$$\begin{aligned} L_{s_{\min}} &= 0,022 \times \frac{V_r^3}{R_d \times c} - 2,727 \times \frac{V_r \times e}{c} \\ &= 0,022 \times \frac{70^3}{160 \times 0,4} - 2,727 \times \frac{70 \times 0,0946}{0,4} \\ &= 72.741 \text{ m} \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

c) Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian (L_s)

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{(em-en)V_r}{3,6 r_e} \\ &= \frac{(0,1-0,02)70}{3,6 \times 0,035} \\ &= 44,44 \text{ m} \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

Digunakan L_s terbesar dan dibulatkan keatas digunakan
= 80 m

$$\begin{aligned} 8) \quad P_{\text{check}} &= \frac{L_s^2}{24 R_d} \\ &= \frac{72.76^2}{24 \times 160} = 1.388 \end{aligned}$$

P_{check} 1,388 Tikungan SCS/SS

Jika $P_{\text{check}} < 0.25$, maka jenis tikungan adalah F-C dan tidak memerlukan Lengkung Peralihan.

Jika $P_{\text{check}} > 0.25$, maka jenis tikungan memiliki lengkung peralihan (S- C- S atau S- S)

9) Jika tikungan bukan F-C (melainkan S-C-S / S-S)

$$L_s = 80 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \theta_s &= \frac{90 \times L_s}{\pi \times R_d} \\ &= \frac{90 \times 80}{4 \times \pi \times 160} \\ &= 14.324^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \theta_c &= \Delta_1 - (2 \times \theta_s) \\ &= 16 - (2 \times 14.324) \\ &= -12.648^\circ \end{aligned}$$

$$L_c = \frac{\theta_c \times 2 \times \pi \times R_d}{180}$$

$$= \frac{-12.648 \times \pi \times 160}{180}$$

$$= -35.320 \text{ m}$$

CHECK Apakah Tikungan Berjenis S-C-S atau S-S:

Syarat tikungan S-C-S jika $\theta_c > 0^\circ$, dan $L_c > 20$ meter.

Jika salah satu tidak terpenuhi, maka tikungan berjenis S-S.

Maka $\theta_c > 0^\circ \neq -12.648^\circ < 0^\circ$, dan $L_c > 20$ meter $\neq -35.320$ m sehingga jenis tikungan S-S.

10) Tikungan berjenis S-S

Karena tikungan berjenis S-S maka:

Hitung ulang L_s menggunakan rumus θ_s sebelumnya :

hitung ulang $\theta_s = \frac{1}{2} \times \text{Sudut Belok Tikungan } (\Delta c1)$
 $= 8^\circ$

$$L_s = \frac{\theta_s \times \pi \times R_d}{90}$$

$$= \frac{8 \times 3.14 \times 160}{90}$$

$$= 44.680 \text{ m}$$

$$X_s = L_s \times \left(1 - \frac{L_s^2}{40 \times R_d}\right)$$

$$= 44.680 \times \left(1 - \frac{(44.680^2)}{40 \times (160^2)}\right)$$

$$= 44.593 \text{ m}$$

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 \times R_d}$$

$$= \frac{44.680^2}{6 \times 160}$$

$$= 2.080 \text{ m}$$

$$P = Y_s - R_d \times (1 - \cos \theta_s)$$

$$= 2.080 - 160 \times (1 - \cos (8))$$

$$= 0.522 \text{ m}$$

$$K = X_s - R_d \times \sin \theta_s$$

$$= 44.593 - (160 \sin (8))$$

$$= 22.326 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 T_s &= (Rd+p) \times \tan (1/2\Delta PI) + K \\
 &= (160 + 0.522) \times \tan (\frac{1}{2} 8) + 22.326 \\
 &= 44.886 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_s &= \frac{Rd+p}{\cos (\frac{1}{2} \Delta PI)} - Rd \\
 &= \frac{160+0.522}{\cos (\frac{1}{2} \times 16)} - 160 \\
 &= 2.100 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{tot} &= (2 \times Ls) \\
 &= 2 \times 44.680 \\
 &= 89.361 \text{ m}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan jarak pandang

a) Jarak Pandang Henti (Jh)

Data yang harus diketahui sebelumnya :

$$V_r = 70 \text{ km/jam (Berdasarkan tabel 3.2)}$$

Waktu tanggap ($T = 3 \text{ dt}$), dan

Koefisien gesek antar roda dengan jalan ($f_p = 0,35 - 0,5$) dipakai 0,4).

$$\text{Gravitasi (g)} = 9,81 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned}
 Jh &= \left(\frac{V_r}{3,6} \times T \right) + \left(\frac{V_r^2}{2 \times g \times f} \right) \\
 &= \left(\frac{70}{3,6} \times 3 \right) + \left(\frac{\left(\frac{70}{3,6} \right)^2}{2 \times 9,81 \times 0,4} \right) \\
 &= 106,510 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E &= Rd \left(1 - \cos \frac{90 \times Jh}{\pi \times Rd} \right) + (Jh - Lt) \cos \left(\frac{90 \times Jh}{\pi \times Rd} \right) \\
 &= Rd \left(1 - \cos \frac{90 \times 106.510}{\pi \times 160} \right) + (106.510 - 89.361) \cos \left(\frac{90 \times 106.510}{\pi \times 160} \right) \\
 &= 16.885 \text{ m}
 \end{aligned}$$

b) Jarak pandang menyiap (Jd)

Data yang harus diketahui sebelumnya :

$$V_r = 70 \text{ km/jam, dan}$$

$$M = 15 \text{ km/jam}$$

Perhitungannya :

$$a = 2,052 + 0,0036 \times V_r$$

$$= 2,052 + 0,0036 \times 70$$

$$= 2,304 \text{ m/det}^2$$

$$t_1 = 2,12 + 0,026 \times V_r$$

$$= 2,12 + 0,026 \times 70$$

$$= 3,94 \text{ m/det}$$

$$t_2 = 6,56 + 0,048 \times V_r$$

$$= 6,56 + 0,048 \times 70$$

$$= 9,92 \text{ m/det}$$

$$d_1 = 0,278 \times t_1 \left(V_r - m + \frac{a \times t_1}{2} \right)$$

$$= 0,278 \times 3,68 \left(70 - 15 + \frac{2,304 \times 3,94}{2} \right)$$

$$= 60.910 \text{ m}$$

$$d_2 = 0,278 \times V_r \times t_2$$

$$= 0,278 \times 70 \times 9,92$$

$$= 193.044 \text{ m}$$

$$d_3 = 30 - 100 \text{ (di pakai 55)}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \times d_2$$

$$= \frac{2}{3} \times 193.044$$

$$= 128.696 \text{ m}$$

Jadi Nilai Jd :

$$\begin{aligned} \text{Jd} &= d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \\ &= 60.910 + 193.044 + 55 + 128. 696 \\ &= 437.65 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan pada ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15, dengan jarak pandang menyiap rencana (Jd) adalah 437,65 meter, Jarak Pandang Henti (Jh) 16.885 dan Tikungan berjenis S-S.

1+000								
0+500 s.d 1+000	-	-	-	-	-	-	-	-
1+000 s.d 1+500	-	-	-	-	-	-	-	-
1+500 s.d 2+000	11L	2	1	-	3	0.1	3	12
	11M	4	1.5	-	5.5	0.18	6	
	8M	3	-	-	3	0.1	3	
2+000 s.d 2+500	11M	2.6	1	-	3.6	0.12	3	3
2+500 s.d 3+000	-	-	-	-	-	-	-	-
3+000 s.d 3+500	-	-	-	-	-	-	-	-
3+500 s.d 4+000	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruas Magelang – Yogyakarta KM 11 - KM 15								
4+000 s.d 3+500	13M	4.1	-	-	4.1	0.14	38	38
3+500 s.d 3+000	-	-	-	-	-			

3+000 s.d 2+500	11M	8.4	-	-	8.4	0.28	5	5
2+500 s.d 2+000	-	-	-	-	-			
2+000 s.d 1+500	-	-	-	-	-			
2+000 s.d 1+500	-	-	-	-	-			
1+500 s.d 1+000	13L	0.1	2	1.15	3.25	0.11	23	108
	1H	16.8	10.8	-	27.6	0.92	30	
	13M	4.2	-	-	4.2	0.14	46	
	11M	6	10.8	3.9	20.9	0.7	9	
1+000 s.d 0+500	13M	3.7	-	-	3.7	0.12	35	55
	18L	3.6	-	-	3.6	0.12	3	
	16L	3.5	-	-	3.5	0.12	4	
	1M	9.6	-	-	9.6	0.32	13	

1. Analisis Perhitungan

Memasukan nilai-nilai kerusakan dari catatan kondisi dan hasil pengukuran pada tabel 5.5. diatas, kemudian sebagai contoh perhitungan di STA 0+000 s.d 0+500 sebagai berikut. Perhitungan selengkapnya ditunjukkan pada lampiran A.

a. Menentukan nilai pengurang

1) Jumlahkan nilai kerusakan pada setiap tingkat keparahan kerusakan yang terlihat, dan catat pada kolom "Total".

- a) Retak Buaya (Low) = 6.2 m²
- b) Retak Buaya (Medium) = 19.2 m²
- c) Tambalan (Low) = 9.6 m²
- d) Tambalan (Medium) = 29.2 m
- e) Keriting (Medium) = 3.5 m²
- f) Lubang (Medium) = 3.3 count
- g) Amblas (Medium) = 21.6 m²

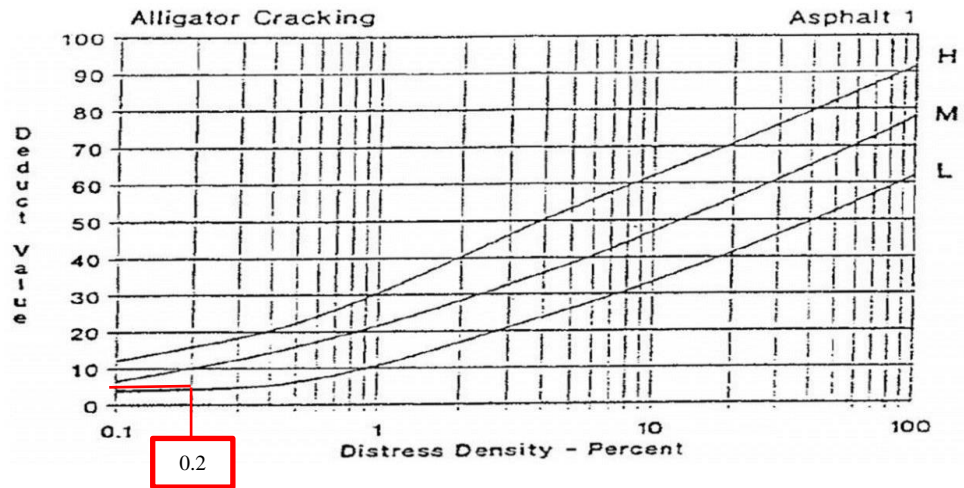
2) Menghitung densitas

Destiny (%) = (Luas atau panjang Kerusakan/Luas Perkerasan) x 100%

- a) Retak Buaya (Low) = $\frac{6.2}{6 \times 500} \times 100\% = 0.2\%$
- b) Retak Buaya (Medium) = $\frac{19.2}{6 \times 500} \times 100\% = 0.64\%$
- c) Tambalan (Low) = $\frac{9.6}{6 \times 500} \times 100\% = 0.32\%$
- d) Tambalan (Medium) = $\frac{29.2}{6 \times 500} \times 100\% = 0.97\%$
- e) Keriting (Medium) = $\frac{3.5}{6 \times 500} \times 100\% = 0.12\%$
- f) Lubang (Medium) = $\frac{3.3}{6 \times 500} \times 100\% = 0.11\%$
- g) Amblas (Medium) = $\frac{21.6}{6 \times 500} \times 100\% = 0.72\%$

3) Mencari deduct value (DV)

a) Retak Buaya (Low)

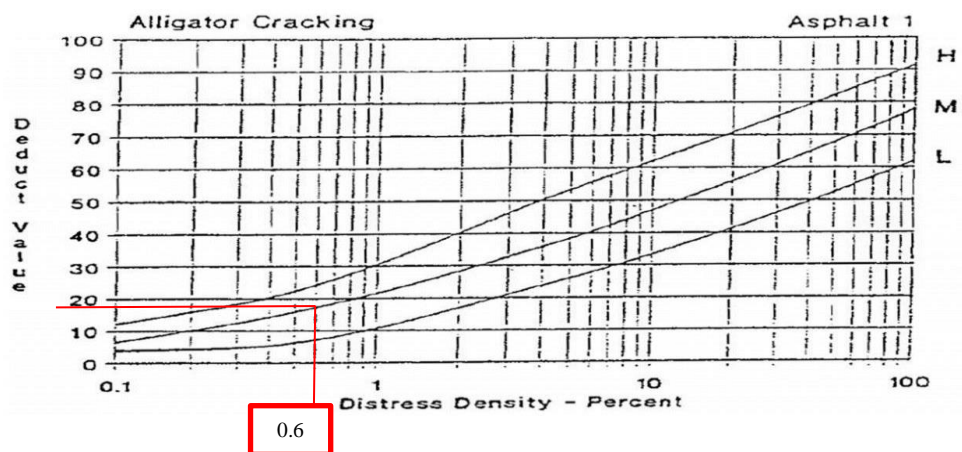


Gambar 5.21 Grafik *Deduct Value* (Retak Buaya)

Deduct Value = 5

Didapatkan *Deduct Value* (nilai pengurangan) sebesar 5 berdasarkan kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* dengan nilai 0.2 % dan tingkat kerusakan *Low*

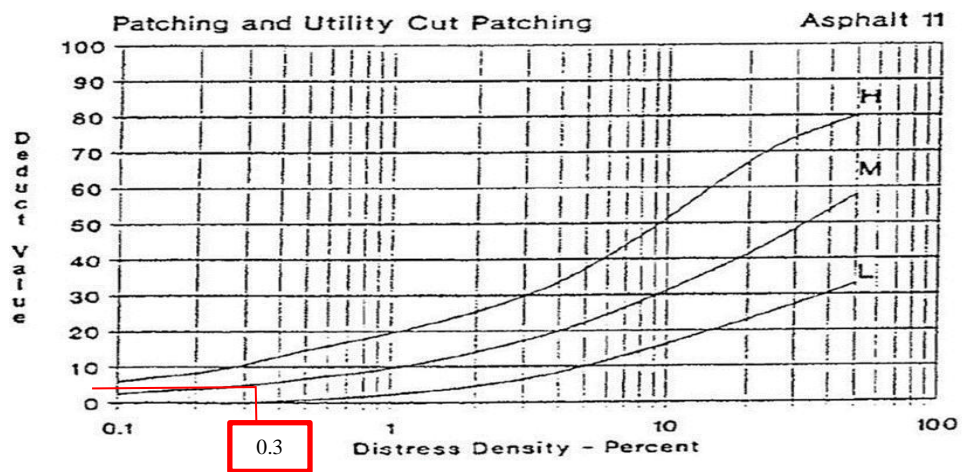
b) Retak Buaya (Medium)



Gambar 5.22. Grafik *Deduct Value* (Retak Buaya)

Deduct Value = 19

c) Tambalan (Low)

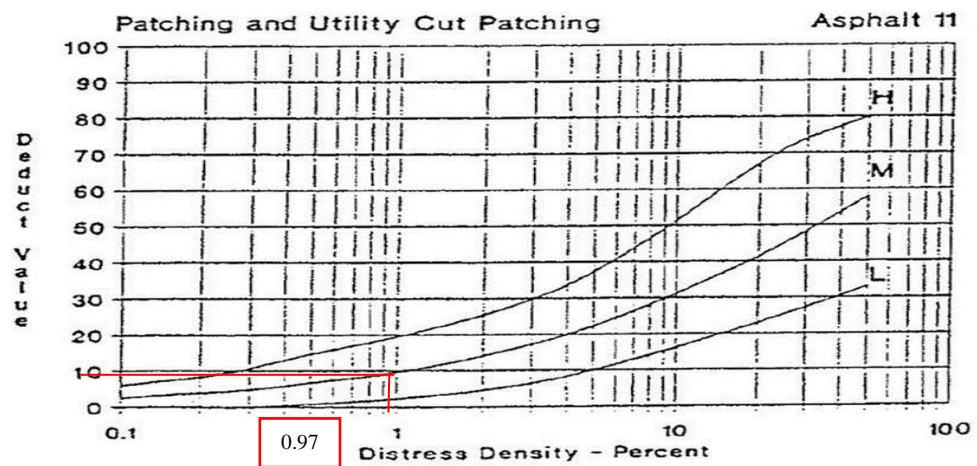


Gambar 5.23. Grafik *Deduct Value* (Tambalan)

Deduct Value = 6

Didapatkan *Deduct Value* (nilai pengurangan) sebesar 6 berdasarkan kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* dengan nilai 0.32 % dan tingkat kerusakan *Medium*.

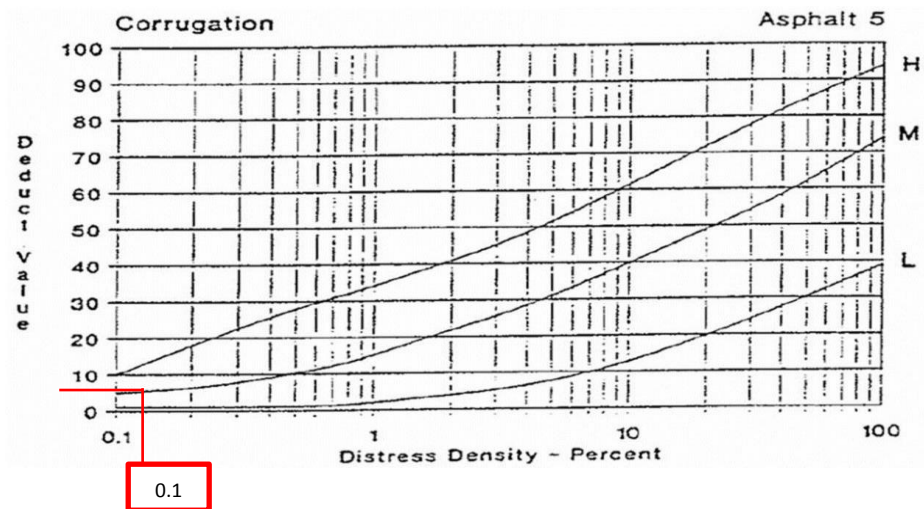
d) Tambalan (Medium)



Gambar 5.24. Grafik *Deduct Value* (Tambalan)

Deduct Value = 9.5

e) Keriting (Medium)

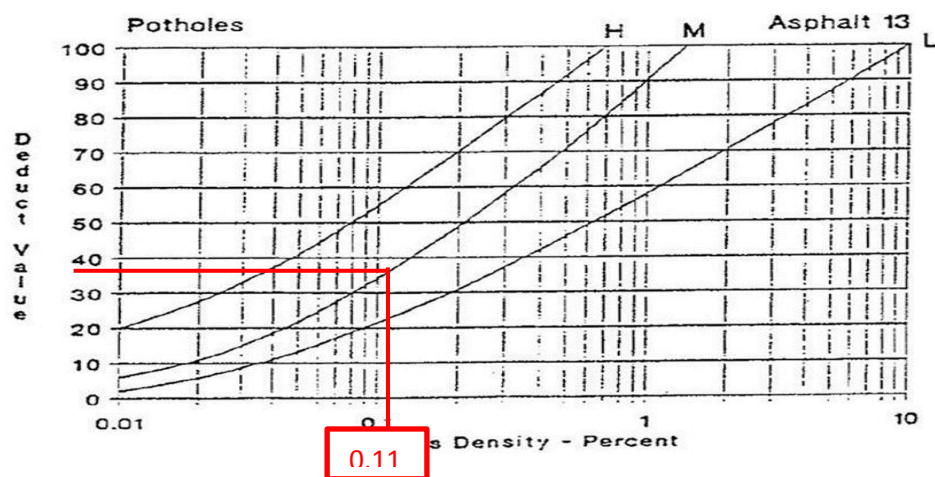


Gambar 5.25. Grafik *Deduct Value* (Keriting)

Deduct Value = 5

Didapatkan *Deduct Value* (nilai pengurangan) sebesar 5 berdasarkan kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* dengan nilai 0.12 % dan tingkat kerusakan *Medium*

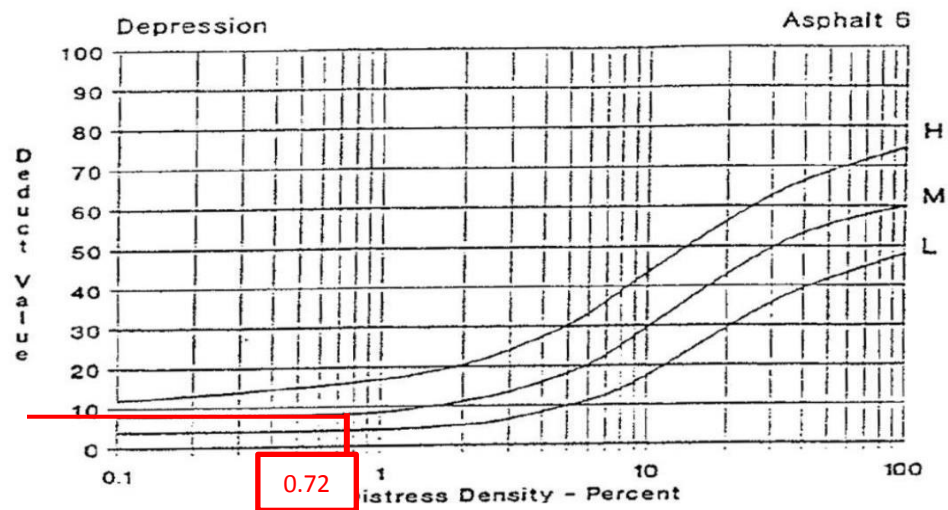
f) Lubang (Medium)



Gambar 5.26. Grafik *Deduct Value* (Lubang)

Deduct Value = 35

g) Amblas (Medium)



Gambar 5.27. Grafik *Deduct Value* (Amblas)

Deduct Value = 9

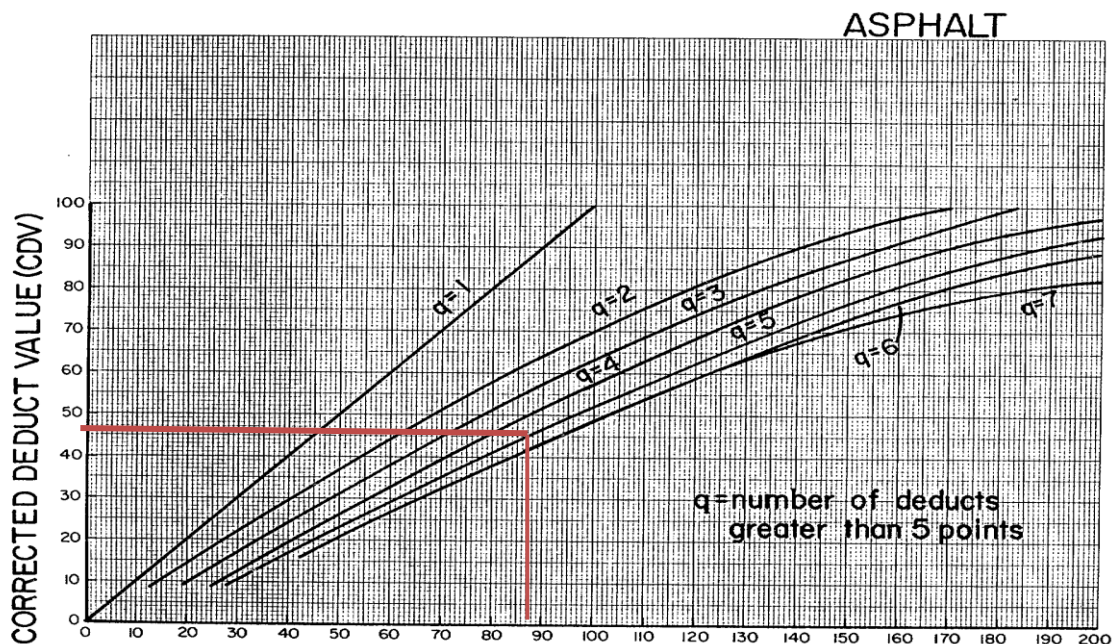
Didapatkan *Deduct Value* (nilai pengurangan) sebesar 9 berdasarkan kurva hubungan antara *density* dan *deduct value* dengan nilai 0.72 % dan tingkat kerusakan *Medium*.

4) Menghitung Nilai *Corrected Deduct Value*

Tabel.5.6. Perhitungan *Corrected Deduct Value*

STA	<i>Deduct Value</i>							TOTAL	Q	CDV
0+000 s/d 0+500	5	19	6	9.5	5	35	9	88.5	5	46

Berdasarkan hasil *Deduct Value* (DV), nilai CDV didapatkan dengan cara memasukan nilai DV ke grafik CDV dengan menarik garis vertikal pada nilai DV sampai memotong garis q kemudian tarik garis horizontal.



Gambar 5.28. Grafik *Corrected Deduct Value* 0+000 s/d 0+500

Pada grafik *Corrected Deduct Value* 0+000 s/d 0+500 diperoleh nilai CDV sebesar 46.

5) Menghitung Nilai Kondisi Perkerasaan

Nilai kondisi perkerasaan dengan mengurangi 100 dengan nilai TDV

Yang diperoleh sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\
 &= 100 - 46 \\
 &= 54 \text{ Sedang (fair)}
 \end{aligned}$$

1. Pembahasan Rekapitulasi Kondisi Perkerasaan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai rata-rata kondisi perkerasaan seperti pada **Tabel 5.7**.

Tabel 5.7. Perhitungan nilai PCI Tiap *Stasioning*

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
Ruas Yogyakarta – Magelang KM 11 - KM 15				
1	0+000 s.d 0+500	46	54	SEDANG (<i>Fair</i>)
2	0+500 s.d 1+000	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
3	1+000 s.d 1+500	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
4	1+500 s.d 2+000	12	88	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
5	2+000 s.d 2+500	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
6	2+500 s.d 3+000	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
7	3+000 s.d 3+500	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
8	3+500 s.d 4+000	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
Ruas Magelang – Yogyakarta KM 15 - KM 11				
9	4+000 s.d 3+500	38	62	BAIK (<i>Good</i>)
10	3+500 s.d 3+000	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
11	3+000 s.d 2+500	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
12	2+500 s.d 2+000	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
13	2+000 s.d 1+500	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
14	1+500 s.d 1+000	63	37	BURUK(<i>poor</i>)
15	1+000 s.d 0+500	40	60	BAIK (<i>Good</i>)
16	0+500 s.d 0+000	0	100	SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
Total		1401		SEMPURNA (<i>Excellent</i>)
Rata-rata		87.56		

- a. Perhitungan Nilai PCI pada STA 0+000 s/d 5+000 ruas Jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 dengan menggunakan persamaan 3, $PCI_{(S)} = 100 - CDV$ sebagai berikut.

$$\begin{array}{ll} 1. 100 - 46 = 73 & 5. 100 - 0 = 100 \\ 2. 100 - 0 = 100 & 6. 100 - 0 = 100 \\ 3. 100 - 0 = 100 & 7. 100 - 0 = 100 \\ 4. 100 - 12 = 88 & 8. 100 - 0 = 100 \end{array}$$

- b. Rata-rata Nilai PCI pada tiap kilometer ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 :

$$0+000 \text{ s.d } 1+000 \text{ KM} = \frac{154}{2} = 77 \text{ Sangat Baik (Very Good)}$$

$$1+000 \text{ s.d } 2+000 \text{ KM} = \frac{188}{2} = 94 \text{ Sempurna (Excellent)}$$

$$2+000 \text{ s.d } 3+000 \text{ KM} = \frac{200}{2} = 100 \text{ Sempurna (Excellent)}$$

$$3+000 \text{ s.d } 4+000 \text{ KM} = \frac{200}{2} = 100 \text{ Sempurna (Excellent)}$$

Rata-rata Nilai PCI pada tiap kil ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 :

$$0+000 \text{ s.d } 0+100 \text{ KM} = \frac{162}{2} = 81 \text{ Sangat Baik (Very Good)}$$

$$1+000 \text{ s.d } 2+000 \text{ KM} = \frac{200}{2} = 100 \text{ Sempurna (Excellent)}$$

$$2+000 \text{ s.d } 3+000 \text{ KM} = \frac{137}{2} = 68.5 \text{ Baik (Good)}$$

$$3+000 \text{ s.d } 4+000 \text{ KM} = \frac{160}{2} = 80 \text{ Sangat Baik (Very Good)}$$

Rata-rata nilai PCI pada setiap Stasioning pada ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma PCI}{\text{Jumlah STA}} \\
 &= \frac{1401}{16} \\
 &= 87.56 \% \text{ SANGAT BAIK (Very Good)}
 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan Nilai Perkerasan pada ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan 15 rata-rata SANGAT BAIK (*Very Good*).

2. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Berdasarkan nilai indeks kondisi perkerasan (PCI) yang didapatkan pada ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15 rata-rata adalah 87.56 % yang termasuk dalam kategori SANGAT BAIK (*very good*). Kualifikasi kualitas perkerasan tersebut dapat dilihat pada gambar 5.29. berikut.

100	EXCELLENT
85	VERY GOOD
70	GOOD
55	FAIR
40	POOR
25	VERY POOR
10	FAILED
0	

87.56 %

Gambar 5.29. Kualifikasi Kualitas Perkerasan

Nilai rata-rata untuk setiap jenis kerusakan dapat dilihat pada **tabel 5.8** dibawah ini.

Tabel 5.8. Persentase ruas jalan Yogyakarta – Magelang KM 11 sampai dengan KM 15.

No	Jenis Kerusakan	Persentase Kerusakan %
1	Retak Buaya	20 %
2	Keriting	5 %
3	Amblas	5 %
4	Tambalan	35 %
5	Lubang	25 %
6	Sungkur	5 %
7	Mengembang jembul	5 %