

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 *Black Spot***

Pignataro (1973) menyatakan *black spot* adalah suatu titik atau area yang menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah rawan kecelakaan yang dapat dilihat dari data kecelakaan dalam satu tahun. Salah satu metode untuk menghitung angka kecelakaan adalah dengan menggunakan EAN (*Equivalent Accident Number*), yang merupakan pembobotan angka ekivalen kecelakaan mengacu pada biaya kecelakaan lalu lintas.

Pada penelitian ini, penulis melakukan analisis kecelakaan di ruas jalan raya Pantura Klampok Sta. 180+700 hingga Sta. 181+250. Dari penelitian ini dapat diketahui karakteristik kecelakaan dan hubungannya terhadap faktor geometrik jalan di lokasi penelitian.

#### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Penelitian tentang analisis kecelakaan yang berhubungan dengan faktor geometrik jalan sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti atau akademisi lain. Sebagai referensi pada penelitian yang akan dilakukan, penelitian tersebut sangat membantu dalam menyelesaikan persoalan pada penelitian ini. Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan, adapun perbedaan dengan penelitian Tugas Akhir yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

##### **2.2 1. Evaluasi Geometri di Tikungan *Blackspot* pada Jalan Pantura Sunan Bonang Sta. 17+180 – 17+830 Kabupaten Rembang.**

Penelitian ini disusun oleh Abdurrahman (2018). Pada penelitian ini analisis kecelakaan dilakukan di ruas jalan Pantura Sunan Bonang dari Sta. 17+180 hingga Sta. 17+830. Penentuan lokasi *black spot* menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*), kemudian dari data tersebut dilakukan perhitungan parameter geometrik yang kemudian dibandingkan dengan standar Bina Marga 1997. Parameter geometrik jalan raya yang dianalisis yaitu lebar lajur jalan, lebar bahu

jalan, jarak pandang henti, jarak pandang mendahului, ruang bebas samping, superelavasi dan lengkung vertikal. Dari hasil analisis yang telah didapatkan kemudian dicari solusi untuk mengatasi kecelakaan tersebut yang ditinjau berdasarkan variabel geometrik jalan raya dengan melakukan *redesain* apabila diperlukan. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Nilai *Accident Rate* dengan menggunakan Metode EAN (*Equivalent Accident Number*) mengalami kenaikan dalam kurun waktu 3 tahun dimulai tahun 2015 sampai 2017 sebesar 56, 65, dan 66. Berdasarkan kategori kecelakaan nilai tertinggi pada tahun 2017 yaitu 66 termasuk kedalam kategori Cukup Berbahaya (CB). Sedangkan tingkat kecelakaan dalam kurun waktu 3 tahun juga mengalami kenaikan yaitu sebesar 41 kasus pada tahun 2015, 48 kasus pada tahun 2016, dan 48 kasus pada tahun 2017,
2. Kondisi eksisting belum sesuai standar minimum Bina Marga 1997 untuk jalan arteri kelas I. Parameter yang belum sesuai meliputi kecepatan kendaraan, lebar bahu, ruang bebas samping, dan jarak pandang. Sehingga perlu dilakukan *redesain* pada ruas tersebut, dan
3. Didapatkan 1 alternatif *redesain*. Dalam alternatif hasil *redesain* tersebut mempertimbangkan 4 aspek yaitu keamanan, ketersediaan lahan, kesulitan pengerjaan, dan biaya pengerjaan.

#### 2.2 2. Analisis Geometri Jalan pada Titik *Black Spot* Jalan Yogyakarta – Wonosari.

Penelitian ini disusun oleh Bara (2018). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tentang hubungan geometrik jalan raya dengan tingkat kecelakaan yang terjadi di ruas jalan Yogyakarta – Wonosari sepanjang 250 meter dimulai dari Sta. 30+100 hingga Sta. 30+375, dengan batasan meninjau dari faktor geometrik seperti: lebar lajur jalan, lebar bahu jalan, jarak pandang henti, jarak pandang mendahului, ruang bebas samping, superelavasi dan lengkung vertikal. Adapun untuk menentukan lokasi Daerah Rawan Kecelakaan (*blackspot*) menggunakan data kecelakaan yang kemudian dianalisis dengan metode AEK (Angka Ekvivalen Kecelakaan) dan metode *Cussum*. Hasil penelitian yang telah dilakukan kemudian dicari solusi penanganan dari variabel geometrik jalan raya yang tidak memenuhi

syarat Bina Marga 1997, dengan melakukan redesain pada sektor yang perlu diperbaiki. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat 13 titik black spot di lokasi penelitian dengan tingkat luka korban yang bermacam-macam,
2. Sebagian besar stasiun pengamatan pada daerah tersebut telah memenuhi lebar jalan ideal, tetapi belum memenuhi lebar bahu ideal,
3. Kecepatan di lapangan didapatkan sebesar 55 km/jam, sedangkan untuk kecepatan ideal pada jalan arteri kelas II yaitu sebesar 60 km/jam. Hal ini dikarenakan beberapa parameter jalan yang tidak sesuai dengan standar idealnya. Sedangkan apabila didasarkan pada kecepatan berdasarkan jarak pandang yaitu 55 km/jam dan kecepatan berdasarkan kemiringan tikungan di lapangan yaitu 46,75 km/jam maka kecepatan yang mampu dilayani pada area tersebut yaitu sebesar 46,75 km/jam,
4. Jarak pandang henti perhitungan adalah 72,2183 m serta jarak pandang henti berdasarkan peraturan yaitu 65 m untuk kecepatan 55 km/jam dan 75 m untuk kecepatan 60 km/jam, sedangkan jarak pandang maksimal yang tersedia di lapangan yaitu sebesar 33 m, sehingga jarak pandang henti di lapangan tidak memenuhi baik untuk kecepatan lapangan maupun kecepatan rencana karena adanya penghalang pada garis pandang,
5. Lengkung horizontal yang telah dicoba diketahui merupakan tipe *Spiral-Circle-Spiral* dengan  $R_c = 64$  m dan  $L_s = 36$  m. Sedangkan nilai jari-jari minimum untuk kecepatan lapangan 55 km/jam yaitu 95 m. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai jari-jari minimum pada tikungan tersebut tidak memenuhi untuk kecepatan lapangan,
6. Kemiringan lapangan yang ditunjukkan pada diagram superelevasi menunjukkan kemiringan pada tikungan sebesar 11,98%, sedangkan kemiringan seharusnya untuk kecepatan lapangan 55 km/jam yaitu 21,22%. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemiringan lapangan belum memenuhi standar, sehingga belum mampu mengimbangi gaya sentrifugal di lapangan,
7. Tipe medan jalan pada tikungan tersebut adalah tipe medan menanjak, sehingga didapatkan alinyemen vertikal dengan dua kelandaian saja, dan

untuk lengkung vertikal di lapangan yaitu sebesar 38,7848 m. Sedangkan lengkung vertikal seharusnya berdasarkan peraturan yaitu 70 m untuk kecepatan lapangan 55 km/jam. Dalam hal ini, lengkung vertikal belum terpenuhi dengan baik karena lengkung vertikal di lapangan kurang dari lengkung vertikal seharusnya, dan

8. Koordinasi alinyemen horizontal dan alinyemen vertical pada tikungan tersebut berada pada kesatuan yang benar. Hal ini dikarenakan tikungan yang tajam berada pada bagian atas lengkung vertical cekung serta hanya terdapat satu lengkung vertical dalam satu lengkung horizontal.

### 2.2 3. Evaluasi Geometri pada Tikungan *Black Spot* di Jalan Parangtritis Km 15 Patalan, Jetis, Bantul.

Penelitian ini disusun oleh Saputro (2018). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi ruas jalan Parangtritis dengan angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Kabupaten Bantul. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan yaitu dengan metode EAN. Parameter geometri jalan di lokasi *black spot* dievaluasi menggunakan pedoman Bina Marga 1997. Parameter geometri jalan yang tidak memenuhi syarat kemudian dilakukan *redesain* untuk mengurangi dampak kecelakaan di lokasi penelitian. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan jumlah kecelakaan lalu lintas dan hasil perhitungan tipe kecelakaan, ruas jalan dengan angka kecelakaan tertinggi di Jalan Parangtritis Km 13 sampai Km 16 terjadi pada Kilometer 15 dari hasil perhitungan angka kecelakaan per km (*Accident rate per kilometers*) untuk kilometer 15 didapat angka kecelakaan per km tahun 2013 adalah 2 Kecelakaan/Tahun, angka kecelakaan per km tahun 2014 adalah 5,3 Kecelakaan/Tahun, angka kecelakaan per km tahun 2015 adalah 4,3 Kecelakaan/Tahun dan untuk angka kecelakaan per km januari-mei tahun 2016 adalah 2 Kecelakaan/Tahun sehingga angka kecelakaan per km tertinggi terjadi pada tahun 2014. Pada Metode EAN (*Equivalent Accident Number*) dari hasil perhitungan didapat angka kecelakaan pada kilometer 15 tahun 2013 adalah 50, angka kecelakaan

tahun 2014 adalah 119, angka kecelakaan tahun 2015 adalah 65 dan untuk angka kecelakaan januari-mei tahun 2016 adalah 32 sehingga angka kecelakaan tertinggi terjadi pada tahun 2014. Untuk tingkat kecelakaan (*Accident Rate*) ruas jalan kilometer 15 didapat hasil perhitungan pada tahun 2013 adalah 51,5, tingkat kecelakaan tahun 2014 adalah 137,3, tingkat kecelakaan tahun 2015 adalah 111,5 dan untuk tingkat kecelakaan januari-mei tahun 2016 adalah 51,5

2. Pada Jalan Parngtritis Kilometer 15 trase eksisting kecepatan rencana 50 km/jam belum sesuai standar Perencanaan Geometri Jalan Antar Kota tahun 1997 untuk jalan bermedan datar yaitu sebesar 60 km/jam Lebar lajur jalan sudah memenuhi standar kelayakan yang ada sedangkan Lebar bahu jalan yang memenuhi standar kelayakan sebesar 33 % dari total keseluruhan lebar bahu yang ada. Jarak pandang henti yang tersedia belum memenuhi standar kelayakan karena jarak pandang henti yang tersedia 44,8 m kurang dari jarak pandang henti menurut standar Bina Marga yaitu 55 m. Jarak pandang mendahului yang tersedia belum memenuhi standar kelayakan karena jarak pandang mendahului yang tersedia 50,4 m kurang dari jarak pandang mendahului menurut standar Bina Marga yaitu 250 m. Bentuk lengkung kondisi eksisting pada tikungan yaitu berupa spiral-circle-spiral. Pada tikungan nilai  $R_c = 110$  m,  $L_s = 60$  m,  $L_c = 132$  m Sementara itu untuk jalan kolektor kelas 3 nilai  $R_{min} = 80$  m,  $L_c > 25$  m. Maka ditarik kesimpulan bahwa nilai  $R_c$  dan  $L_c$  pada tikungan memenuhi standar. Superelevasi di lapangan pada tikungan sebesar 5,5 %. Dari superelevasi tersebut menghasilkan nilai kecepatan rencana ( $V_r$ ) yang hasilnya lebih dari kecepatan di lapangan, maka semua superelevasinya memenuhi syarat. Alinyemen vertikal didapatkan dua kelandaian saja, karena tipe medan jalan tersebut adalah medan datar, jadi sebagian besar jalan tersebut merupakan medan datar. Untuk lengkung vertikal di lapangan 43,2 m, dimana yang seharusnya 40-80 m, jadi lengkung vertikal keduanya memenuhi standar, dan
3. Pada redesain geometri agar memenuhi standar Perencanaan Geometri Jalan Antar Kota tahun 1997, Perbaikan trase direncanakan memiliki kecepatan

rencana 60 km/jam. Pada jarak pandang henti dan jarak pandang mendahului untuk kecepatan 60 km/jam adalah 84,5 m dan 362,7 m sedangkan untuk ruang bebas samping adalah 6,8 m. Perbaikan trase didapatkan dimana tikungan *Spiral – Circle – Spiral* dengan  $R_c = 120$  m dan  $L_s = 70$  m. Desain perbaikan trase ini memberikan kenyamanan lebih pada pengendara dengan jari – jari yang lebih besar dari trase existing.. Untuk superelevasi tikungan memiliki kemiringan yang sama yaitu 8,2 %. Alinyemen vertikal didesain dengan lengkung vertikal yang memenuhi standar untuk kecepatan 60 km/jam sebesar 45,5 m.



**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan**

No	Peneliti	Judul	Uraian	Metode	Hasil
1	Abdurrahman (2018)	Evaluasi Geometri di Tikungan <i>Blackspot</i> pada Jalan Pantura Sunan Bonang Sta. 17+180 – 17+830 Kabupaten Rembang	Penelitian melakukan analisis kecelakaan di suatu ruas jalan dengan menganalisis faktor geometrik jalan yang tidak memenuhi standar Bina Marga 1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode EAN</li> <li>- Perencanaan Geometrik Jalan Antar kota tahun 1997</li> <li>- Program AutoCAD</li> <li>- Program Civil 3D 2006</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui titik <i>blackspot</i> di ruas Jalan Pantura Sunan Bonang</li> <li>- Mengetahui hubungan geometrik jalan dengan tingkat kecelakaan</li> <li>- <i>Redesain</i> ruas jalan yang tidak sesuai standar Bina Marga 1997</li> </ul>
2	Bara (2018)	Analisis Geometri Jalan pada Titik <i>Blackspot</i> Jalan Yogyakarta - Wonosari	Penelitian melakukan analisis daerah rawan kecelakaan yang ditinjau dari faktor geometri jalan raya yang tidak memenuhi syarat Bina Marga 1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode AEK</li> <li>- Metode Cussum</li> <li>- Metode pengamatan dan pengukuran kondisi eksisting</li> <li>- Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997</li> <li>- Program AutoCAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui daerah rawan kecelakaan di Jalan Yogyakarta - Wonosari</li> <li>- Mengetahui karakteristik kecelakaan dan faktor geometrik jalan raya yang mempengaruhinya</li> <li>- Melakukan <i>redesain</i> pada ruas jalan yang tidak memenuhi syarat Bina Marga 1997</li> </ul>
3	Saputro (2018)	Evaluasi Geometri pada Tikungan <i>Black Spot</i> di Jalan Parangtritis Km 15 Patalan, Jetis, Bantul	Penelitian melakukan analisis daerah rawan kecelakaan di tikungan <i>black spot</i> dengan mengevaluasi kondisi geometri dengan standar Bina Marga 1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode EAN</li> <li>- Perencanaan Geometrik Jalan Antar kota tahun 1997</li> <li>- Program AutoCAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui daerah rawan kecelakaan di jalan Parangtritis Km 15</li> <li>- <i>Redesain</i> geometri jalan yang tidak memenuhi standar Bina Marga 1997</li> <li>- Pemasangan rambu lalu lintas yang diperlukan di lokasi <i>black spot</i></li> </ul>
4	Penulis (2018)	Analisis Kecelakaan Ditinjau dari Faktor Geometrik di Jalan Pantura Klampok Sta. 180+700 – 181+250 Kabupaten Brebes	Penelitian melakukan analisis <i>blackspot</i> di ruas Jalan Pantura Klampok Sta. 180+700 – Sta. 181+250 kemudian menganalisis faktor geometrik jalan yang tidak memenuhi standar Bina Marga 1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode AEK</li> <li>- Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997</li> <li>- Program AutoCAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui daerah rawan kecelakaan di Jalur Pantura Kabupaten Brebes</li> <li>- Mengetahui hubungan geometrik jalan dengan tingkat kecelakaan</li> <li>- <i>Redesain</i> ruas jalan yang tidak memenuhi standar Bina Marga 1997</li> </ul>

Sumber: Abdurrahman dkk (2018), Bara (2018) dan Saputro (2018)