

Evaluasi Geometrik Pada Jalur Penyelamat Tanjakan Emen, Kabupaten Subang

Roisal Zakhrofan Akbar¹, Herman²

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia

Email: aroisal9@gmail.com¹, hermanijns@gmail.com²

ABSTRAK

Tanjakan Emen salah satu jalan provinsi di Jawa Barat. Geometrik jalan pada Tanjakan Emen memiliki karakteristik turunan dan tanjakan yang berkelok sehingga menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan. Pembangunan jalur penyelamat menjadi solusi untuk menurunkan tingkat fatalitas korban kecelakaan. Geometrik pada jalur penyelamat harus diperhatikan untuk dapat menghentikan kendaraan yang kehilangan kendali atau rem blong. Saat ini jalur penyelamat eksisting yang ada memiliki panjang 77 meter dengan kelandaian 8,7% pada jalur penyelamat 1, 93 meter dengan kelandaian 6,9% pada jalur penyelamat 2, dan 110 meter dengan kelandaian 5,2% pada jalur penyelamat 3. Maka dari itu dibutuhkan perpanjangan arrester bed pada jalur penyelamat 1 sepanjang 112,20 meter, jalur penyelamat 2 sepanjang 270,33 meter, dan jalur penyelamat 3 sepanjang 248,37 meter. Selain diperpanjang dapat dilandaikan dengan kelandaian pada jalur penyelamat 1 menjadi sebesar 24%, kelandaian pada jalur penyelamat 2 menjadi sebesar 67,5% dan kelandaian pada jalur penyelamat 3 menjadi sebesar 42,5%.

Kata kunci: Jalur penyelamat, Tanjakan Emen, Geometrik, Panjang, Kelandaian

ABSTRACT

Tanjakan Emen is a provincial road in West Java, Indonesia. The geometric characteristics of the road, which include descents and ascents, are one of the main causes of accidents. The construction of a safety lane is a solution to reduce the number of fatalities from accidents. The geometry of the safety lane must be considered in order to stop vehicles that have lost control or have brake failure. Currently, the existing safety lane is 77 meters long with a slope of 8.7% on safety lane 1, 93 meters long with a slope of 6.9% on safety lane 2, and 110 meters long with a slope of 5.2% on safety lane 3. Therefore, the arrester bed on safety lane 1 needs to be extended by 112.20 meters, safety lane 2 by 270.33 meters, and safety lane 3 by 248.37 meters. In addition to being extended, the slope can be increased to 24% on safety lane 1, 67.5% on safety lane 2, and 42.5% on safety lane 3.

Keywords: Escape ramp, Tanjakan Emen, Geometric, Length, Slope.

1. PENDAHULUAN

Tanjakan Emen merupakan salah satu Jalan Provinsi di Provinsi Jawa Barat. Sebagai salah satu jalan provinsi, prasarana transportasi merupakan hal yang sangat penting diperhatikan untuk menunjang aktivitas melalui lajur darat. Berdasarkan Topografi wilayah Kabupaten Subang, Tanjakan Emen berada pada wilayah perbukitan dan dataran tinggi yang mengakibatkan karakteristik jalan berkelok berupa turunan dan tanjakan. Keadaan tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya kecelakaan. Untuk mengurangi fatalitas korban kecelakaan maka diperlukan fasilitas keselamatan berupa jalur penyelamat. Untuk mengetahui keberadaan jalur penyelamat dibutuhkan petunjuk berupa rambu lalu lintas. Pedoman

Perancangan Geometrik Jalan No. 13 Tahun 2021 merupakan salah satu acuan dalam perancangan geometrik jalan termasuk jalur penyelamat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jalur penyelamat terhadap geometrik jalan, menganalisis panjang *arrester bed* berdasarkan perhitungan dengan material penyusun dan kelandaianya terhadap eksisting, dan mengidentifikasi rambu lalu lintas eksisting.

Secara khusus terdapat beberapa ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu:

1. Lokasi penelitian yaitu 3 jalur penyelamat eksisting di Tanjakan Emen, Kabupaten Subang.
2. Data sekunder yang digunakan adalah Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat, data geometrik jalan Tanjakan Emen, Kabupaten Subang, dan *Detailed Engineering Design* (DED) 3 jalur penyelamat dari Dinas Bina Marga Dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.
3. Analisis dilakukan menggunakan Pedoman Perancangan Geometrik Jalan No. 13 Tahun 2021.
4. Evaluasi dilakukan dengan kondisi rem blong atau tanpa pengereman pada kendaraan.

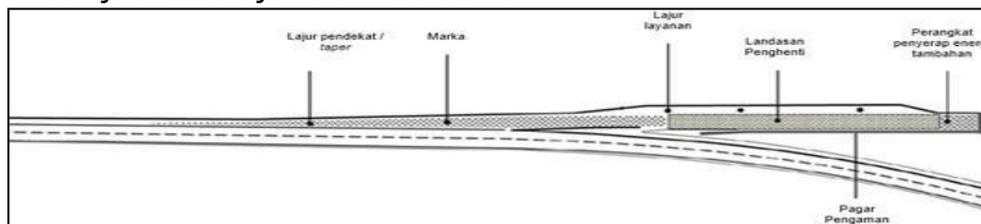
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jalur Penyelamat

Jalur penyelamat adalah jalur yang berfungsi sebagai peredam laju kendaraan kecil maupun besar dengan konturnya sengaja dibuat kasar dengan tujuan dapat menjebak atau mengunci laju kendaraan saat terjadi rem yang blong atau tidak berfungsi dengan baik (BPJT,2020).

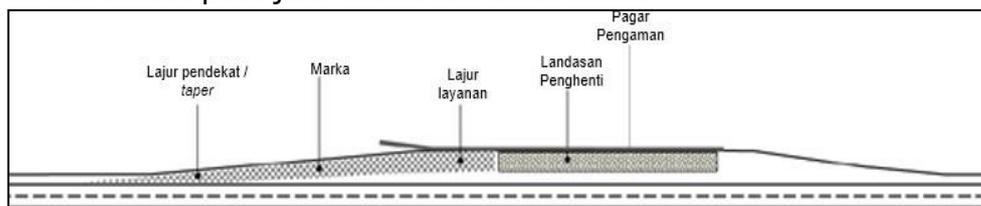
Jalur penyelamat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Di luar dari jalur atau lajur lalu lintas utama



Gambar 1. Penempatan Lajur Penyelamat di Sisi Lajur Utama (Sumber: Dinas Bina Marga, 2022)

2. Paralel dan berada pada jalur utama lalu lintas utama



Gambar 2. Penempatan Lajur Penyelamat Paralel dengan Lajur Utama (Sumber: Dinas Bina Marga,2022)

2.2. Sarana Penahan pada Jalur Penyelamat

Jalur penyelamat harus memiliki beberapa sarana yang harus disediakan untuk dapat menahan laju kendaraan yang mengalami rem blong atau tidak berfungsi dengan baik. Sarana penahan pada jalur penyelamat diantaranya ada 3 macam, yaitu:

1. *Ramp* Pengaman Gravitasi

Ramp pengaman gravitasi menggunakan kelandaian untuk mengurangi kecepatan kendaraan yang kehilangan kendali. Biasanya berpermukaan keras dan memanfaatkan kelandaian alam yang ada pada daerah pegunungan.

2. *Arrester Beds*

Arrester beds merupakan landasan panjang yang permukaannya terbuat dari partikel kerikil bulat kecil dan dirancang untuk menghentikan kendaraan (truk) yang kehilangan kendali.

Kendaraan (truk) dihentikan oleh kekesatan dan hambatan begitu roda kendaraan tenggelam ke dalam landasan kerikil. *Arrester beds* dibagi menjadi 4 macam yaitu gravitasi, horizontal, menurun, dan tipe pasir.

3. Jaring Pengaman (Dragnets)

Jaring pengaman (*dragnets*) kendaraan terdiri dari serangkaian jaring rantai yang dipasang ke tiang-tiang penyerap energi untuk menahan dan menghentikan kendaraan.

2.1.2. Material *Arrester Bed*

Tahanan gulir perkerasan *arrester bed* akan berdampak besar terhadap panjang yang diperlukan bagi sarana penahan kendaraan. Nilai-nilainya digunakan untuk perhitungan panjang. Jenis-jenis materialnya yaitu Beton Semen Portland, Aspal Beton, Kerikil Dipadatkan, Tanah Berpasir Lepas, Agregat Pecah Lepas, Kerikil Lepas, Pasir, dan Kerikil Berbutir Bulat. Setiap jenis material mempunyai momen tahanan yang berbeda dengan nilai momen tahanan tertinggi yaitu Kerikil Berbutir Bulat dengan momen tahanan 250 kg / 1000 kg dengan sudut ekuivalen 25%.

2.1.3. Lebar dan Panjang *Arrester Bed*

Lebar *arrester bed* haruslah memberikan ruang untuk pengendalian. Lebar 5 m pada *arrester bed* memberikan ruang untuk pengendalian, dimana ukuran ini melihat kemungkinan kendaraan berat yang akan memasuki jalur penyelamat bisa dikendalikan.

Panjang sarana penahan kendaraan akan bervariasi tergantung pada kecepatan masuk, kelandaian, permukaan perkerasan, dan jenis sarana. Kecepatan masuk kendaraan 140 km/jam digunakan sebagai kecepatan permulaan untuk menentukan panjang *arrester bed*. Panjang *arrester bed* ditentukan oleh persamaan sebagai berikut:

$$L = \frac{V^2}{254 (R + G)}$$

Keterangan:

L = panjang *arrester bed* (m)

V = kecepatan masuk ke *arrester bed* (km/jam)

R = kelandaian (%)

G = tahanan gulir dinyatakan sebagai kelandaian (%)

2.1.4. Lokasi dan Jarak Jalur Penyelamat

Sarana jalur penyelamat haruslah dibangun di lokasi sebelah kiri turunan, agar kendaraan yang kehilangan kendali tidak perlu menyeberangi arus lalu lintas berlawanan arah. Pada jalan tanpa median, jalur penyelamat idealnya ditempatkan pada awal tikungan ke kanan karena kendaraan yang kehilangan kendali bisa dengan mudah melalui jalur lurus ke dalam jalur penyelamat. Suhu rem kendaraan merupakan persamaan dari panjang kelandaian, jadi jalur penyelamat biasanya ditempatkan setelah setengah bagian dari alinyemen curam. Jalur penyelamat dibutuhkan ketika kelandaian jalan lebih 6% dan dengan jumlah kendaraan niaga melebihi 150 per hari.

2.2. Rambu Lalu Lintas

Rambu lalu lintas adalah bagian perlengkapan jalan berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. Rambu peringatan digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya di jalan atau tempat berbahaya pada jalan dan menginformasikan tentang sifat bahaya sehingga membutuhkan suatu kewaspadaan dari pengguna jalan. Warna dasar rambu peringatan berwarna kuning dengan lambang atau tulisan berwarna hitam. Rambu larangan digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang dilakukan oleh pengguna jalan. Warna dasar rambu larangan berwarna putih dan lambang atau tulisan berwarna hitam atau merah. Rambu perintah digunakan untuk menyatakan perintah yang wajib dilakukan oleh pengguna jalan. Warna dasar rambu perintah berwarna biru dan lambang atau tulisan berwarna putih

serta merah untuk garis serong sebagai batas perintah. Rambu petunjuk digunakan untuk memandu pengguna jalan saat melakukan perjalanan atau untuk memberikan informasi lain kepada pengguna jalan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Rencana penelitian merupakan tahapan kegiatan dari awal sampai akhir yang akan dilakukan ketika penelitian dilaksanakan.

Analisis yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kajian pustaka yang berhubungan dengan geometrik jalan, jalur penyelamat, dan rambu lalu lintas.
2. Menentukan data-data sekunder yang akan digunakan dan diolah pada metode analisis yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Menganalisis panjang *arrester bed* dengan menggunakan Pedoman Perancangan Geometrik Jalan No. 13 Tahun 2021 dan hasilnya dibandingkan dengan panjang *arrester bed* eksisting.
4. Mengidentifikasi rambu lalu lintas eksisting

1. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Geometrik Jalan

Identifikasi geometrik jalan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat dengan melihat data geometrik pada ruas jalan Tanjakan Emen, Kabupaten Subang dilihat dari alinyemen vertikal. Berdasarkan data yang diperoleh keberadaan *arrester bed* pada 3 jalur penyelamat terdapat pada **Tabel 2**. Ketiga *arrester bed* jalur penyelamat tersebut telah memenuhi untuk dibuatkan jalur penyelamat karena memiliki kelandaian lebih dari 6% yang merupakan dijadikan acuan dalam pembuatan jalur penyelamat. Hasil dari identifikasi geometrik jalan pada Tanjakan Emen, Kabupaten Subang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Geometrik Jalan

Jalur Penyelamat	Sta	g	Panjang
		(%)	(m)
1	0+389	9,280%	49
2	1+040	9,937%	50
3	1+625	10,410%	35

4.2. Analisis Jalur Penyelamat

Keberadaan jalan pada Tanjakan Emen, Kabupaten Subang membutuhkan jalur penyelamat karena pada saat mencapai *arrester bed* memiliki kelandaian lebih dari 6%. Selain itu, berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat, Tanjakan Emen merupakan Jalan Provinsi yang memiliki jumlah kendaraan niaga melebihi 150 per hari melintasi Tanjakan Emen tersebut.

Jenis jalur penyelamat eksisting adalah jalur penyelamat di luar dari jalur atau lajur lalu lintas utama. Jenis *arrester bed* eksisting adalah *arrester bed* gravitasi. Panjang *arrester bed* jalur penyelamat eksisting berbeda-beda. Panjang *arrester bed* jalur penyelamat eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4**. Lebar ketiga *arrester bed* jalur penyelamat semuanya sama dengan lebar jalur penyelamat 6 meter. Material yang digunakan untuk ketiga *arrester bed* jalur penyelamat semuanya sama dengan yaitu batu berbutir bulat yang mempunyai momen tahanan 250 kg /1000 kg atau 25%. Lokasi jalur penyelamat eksisting berada di sebelah kiri turunan dan sebelum tikungan ke kanan.

Berdasarkan Pedoman Perancangan Geometrik Jalan No. 13 Tahun 2021, panjang *arrester bed* eksisting dihitung kembali untuk melihat apakah panjangnya tersebut memenuhi syarat dari perhitungan yang ada pada pedoman. Berikut merupakan hasil dari analisis panjang

arrester bed jalur penyelamat menggunakan Pedoman Perancangan Geometrik Jalan No. 13 Tahun 2021 dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Analisis Panjang *Arrester Bed* Jalur Penyelamat

Jalur Penyelamat	Panjang <i>Arrester Bed</i> Eksisting (m)	Panjang <i>Arrester Bed</i> Hasil Analisis (m)
1	77	112,20
2	93	270,33
3	110	248,27

4.3. Identifikasi Rambu Lalu Lintas

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui keberadaan rambu lalu lintas dan jenis rambu apa sajakah yang berada pada Tanjakan Emen, Kabupaten Subang. Keberadaan rambu lalu lintas sangat penting untuk memberi informasi serta petunjuk kepada pengendara. Semua jenis rambu lalu lintas terdapat pada Tanjakan Emen, Kabupaten Subang yaitu berupa peringatan, larangan, perintah, dan petunjuk. Untuk ketentuan dan penempatan rambu lalu lintasnya pun telah memenuhi persyaratan.

4.4. Pembahasan

Evaluasi dalam Skripsi ini berupa pembahasan mengenai semua hal yang telah dianalisis sebelumnya dan evaluasi diberikan terhadap keadaan eksisting yang telah ada yang tidak memenuhi syarat. Hasil analisis yang dapat dievaluasi pada Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan lajur penyelamat melihat dari data geometrik jalan berupa alinyemen vertikal sudah memenuhi syarat dimana pembangunan atau pembuatan jalur penyelamat berada pada kemiringan lebih dari 6%.
2. Untuk jenis jalur penyelamat, jenis *arrester bed*, material yang digunakan, dan lokasi jalur penyelamat sudah menggunakan pilihan yang tepat, dan lebar jalur penyelamat eksisting telah memenuhi standar yaitu mempunyai lebar 6 meter.
3. Berdasarkan analisis perhitungan, panjang ketiga jalur penyelamat kurang panjang dengan jalur penyelamat 1 seharusnya sepanjang 112,20 m, jalur penyelamat 2 seharusnya sepanjang 270,33 m, dan jalur penyelamat 3 seharusnya sepanjang 248,27 m
4. Semua jenis rambu lalu lintas eksisting telah memenuhi syarat untuk memberikan peringatan, larangan, perintah, dan petunjuk serta ketentuan dan penempatannya pun telah sesuai dengan ketentuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis yang menghasilkan evaluasi untuk jalur penyelamat Tanjakan Emen, Kabupaten Subang adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis jalur penyelamat dengan Pedoman Perancangan Geometrik Jalan No. 13 Tahun 2021 didapatkan bahwa panjang jalur penyelamat eksisting pada jalur penyelamat 1 seharusnya sepanjang 112,20 m, panjang jalur penyelamat eksisting pada jalur penyelamat 2 seharusnya sepanjang 270,33 m, dan panjang jalur penyelamat eksisting pada jalur penyelamat 3 seharusnya sepanjang 248,27 m.
2. Berdasarkan identifikasi rambu lalu lintas didapatkan bahwa pada Tanjakan Emen, Kabupaten Subang sudah terdapat rambu lalu lintas yang dibutuhkan untuk keperluan memperingatkan, melarang, memerintah, dan memberikan petunjuk.
3. Evaluasi yang dapat diberikan pada panjang *arrester bed* yaitu memperpanjang atau menambah kelandaian pada jalur penyelamat.
4. Evaluasi yang dapat diberikan pada rambu lalu lintas yaitu melakukan perawatan, perbaikan, dan/atau pergantian pada rambu lalu lintas yang telah ada.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Evaluasi diperlukan terhadap panjang *arrester bed* ketiga jalur penyelamat dan rambu lalu lintas.
2. Penambahan panjang *arrester bed* pada jalur penyelamat eksisting dapat dilakukan dengan menambah panjang *arrester bed* jalur penyelamat 1 = 35,20 meter, menambah panjang *arrester bed* jalur penyelamat 2 = 177,33 meter, dan menambah panjang *arrester bed* jalur penyelamat 3 = 138,27 meter.
3. Penambahan kelandaian pada jalur penyelamat dapat dilakukan dengan mempertahankan panjang jalur penyelamat eksisting dengan penambahan kelandaian pada jalur penyelamat 1 = 15,3%, penambahan kelandaian pada jalur penyelamat 2 = 60,6% dan penambahan kelandaian pada jalur penyelamat 3 = 37,3%.
4. Data yang seharusnya digunakan untuk melakukan evaluasi adalah As Built Drawing.
5. Evaluasi pada jalur penyelamat yang dipilih lebih baik yang termurah apabila memungkinkan.

DAFTAR PUSTAKA

- BADAN PENGATUR JALAN TOL. (2020, Desember 16). Retrieved from PU-net: <https://bpjt.pu.go.id/berita/mengenal-emergency-safety-area-atau-jalur-penyelamat-di-jalan-tol>
- Bina Marga, K. D. (2021). Pedoman Perancangan Geometrik Jalan No 13 Tahun 2021. *Pedoman Desain Geometrik Jalan*, 353.
- Bina Marga, K. D. (2022). Surat Edaran. *Pedoman Perencanaan Jalur Penghentian Darurat*, 32.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: PUPR.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (n.d.). *Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- DPR RI. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. DKI Jakarta: DPR RI dan Presiden RI.
- DPR RI. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: DPR RI.
- Fariz, U. (2022). Analisis Kebutuhan Lajur Darurat dan Perlengkapan Jalan pada Ruas Jalan Trans Sulawesi-Kabupaten Gorontalo Utara. *Umar Fariz*, 7.
- Hidayat, M. A. (2018, Februari 11). *Daftar Panjang Kecelakaan di Tanjakan Emen Sejak 2004*. Retrieved from Viva.co.id: <https://www.viva.co.id/berita/nasional/1005930-daftar-panjang-kecelakaan-di-tanjakan-emen-sejak-2004?page=1>
- Lawer, P. M., & Rustam, M. S. (2021). Evaluasi Penempatan Rambu Lalu Lintas Terhadap Geometrik Jalan di Ternate. *Jurnal Teknik*, 6.
- Masitoh, S., Rozy, N., & Anwar, S. (2019). Analisis Geometrik Ruas Jalan Lingkan Utara Majalengka Kabupaten Majalengka. *Jurnal Konstruksi*, 6.
- Menteri Perhubungan RI. (2014). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas*. Jakarta: Menteri Perhubungan RI.
- Nurlina, & Riskawati. (2017). *FISIKA DASAR I*. Makassar: LPP Unismuh Makassar.
- Portal, A. (2021, Mei 25). *Beberapa Jalur Penyelamat Tak Laik Pakai*. Retrieved from Ministry of Transportation Republic of Indonesia: <http://202.61.104.235/post/read/beberapa-jalur-penyelamat-tak-laik-pakai?language=en>
- Sukirman, S. (2015). *Dasar Dasar Perancangan Geometrik Jalan*. Bandung: Karyamanunggal Lithomas
- Sumarsono, A. M., Rochmanto, D., & Saputro, Y. A. (2022). Analisis Alinyemen Horizontal Dan Alinyemen Vertikal Berdasarkan Bina Marga Tahun 1997 (JL. Wahid Hasyim KM 01 S/D KM 02 , Desa Bapangan, Kabupaten Jepara. *Jurnal Konstruksi Dan Infrastruktur*, 10.
- Tim GTK DIKDAS. (2021). *Modul Belajar Mandiri*. Jakarta: Direktorat Jenderal GTK Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.