



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jl. Pattimura No.20 Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12110, Telp. (021) 7203165, Fax (021) 7393938

Yth:

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga
4. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga



SURAT EDARAN

NOMOR: **13** /SE/Db/2022

TENTANG

PEDOMAN PERENCANAAN JALUR PENGHENTIAN DARURAT

A. Umum

Jalur Penghentian Darurat merupakan salah satu bagian dan upaya terakhir dari sistem mitigasi bahaya kendaraan yang mengalami hilang kendali agar dapat berhenti dengan selamat. Jalur penghentian darurat disediakan sebagai salah satu upaya mewujudkan prinsip *forgiving road* dalam kebijakan Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan (RUNK). Untuk mendukung upaya tersebut, penyediaan jalur penghentian darurat harus direncanakan secara matang dan mengikuti tahapan yang sistematis. Penyediaan jalur juga memberikan solusi bagi penyelenggara jalan untuk mengatasi lokasi rawan kecelakaan akibat kegagalan fungsi rem.

Pedoman perencanaan jalur penghentian darurat melengkapi pedoman desain geometrik jalan dalam hal pemenuhan aspek keselamatan jalan. Pedoman berisikan ketentuan umum dan ketentuan teknis mengenai bagian-bagian jalur. Untuk penempatannya di jalan nasional termasuk jalan tol. Mempertimbangkan hal tersebut, perlu menetapkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga tentang Pedoman Perencanaan Jalur Penghentian Darurat.

B. Dasar Pembentukan

1. Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4444) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6760);



2. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 193, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5468);
4. Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 40);
5. Keputusan Presiden Nomor 52/TPA Tahun 2020 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dari dan Dalam Jabatan Pimpinan Tinggi Madya di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 900);
7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 473); dan
8. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang Tahun 2021 tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan.

C. Maksud dan Tujuan

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai panduan bagi perencana teknis jalan untuk merencanakan jalur penghentian darurat pada jalan nasional termasuk jalan tol.

Surat Edaran ini bertujuan agar perencanaan jalur penghentian darurat memenuhi kelengkapan bagian-bagian yang harus disediakan serta memperhitungkan persyaratan posisi, material, dan dimensi.

D. Ruang Lingkup

Surat Edaran ini mencakup pengaturan mengenai perencanaan jalur penghentian darurat yang meliputi:

1. landasan penghenti;
2. lajur pendekat; dan
3. perlengkapan tambahan Jalur Penghentian Darurat.

E. Istilah dan Definisi

Dalam Surat Edaran ini yang dimaksud dengan:

1. Jalur Lalu Lintas adalah bagian jalan yang memanjang dan diperkeras, dengan atau tanpa marka jalan, yang memiliki lebar cukup untuk satu kendaraan bermotor roda 4 atau lebih yang sedang berjalan, selain sepeda motor.
2. Jarak Pandang Henti yang selanjutnya disingkat JPH adalah jarak pandang pengemudi ke depan untuk menghentikan kendaraannya berhenti dengan aman dalam satuan meter.
3. Jalur Penghentian Darurat yang selanjutnya disingkat JPD adalah jalur yang disediakan pada jalan dengan turunan tajam untuk keperluan darurat atau untuk memperlambat laju kendaraan bila mengalami gangguan sistem rem.
4. Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan.
5. Kendaraan Lepas Kendali adalah kendaraan yang meninggalkan jalur yang dilalui dan keluar ke sisi jalan atau ke median.
6. Landasan Penghenti (*Arrester Bed*) adalah area dengan material khusus untuk memperlambat dan menghentikan laju kendaraan.
7. Lajur Pendekat adalah lajur perpindahan dari lajur lalu lintas menuju landasan penghenti.
8. Lajur Layanan adalah lajur di sisi landasan penghenti yang disediakan untuk keperluan mobilisasi kendaraan dari landasan penghenti.
9. Marka Jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.
10. Tahanan Guling adalah resistensi gerakan bidang kontak antara roda kendaraan dan permukaan jalan dalam satuan kg/ton berat kotor kendaraan.
11. Rambu Lalu Lintas adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan.
12. Risiko adalah ukuran kemungkinan dan tingkat keparahan efek buruk terhadap kehidupan, kesehatan, properti, atau lingkungan.

F. Ketentuan Perencanaan

1. Umum

Bagian ini menguraikan mengenai dasar pertimbangan dalam menentukan kriteria perencanaan JPD.

2. Teknis

Bagian ini terdiri atas 3 (tiga) kriteria perencanaan yang harus diikuti yaitu:

- a. Penentuan kecepatan masuk yang menjelaskan mengenai kecepatan masuk yang digunakan dalam perencanaan JPD;
- b. Jarak pandang aman yang menjelaskan mengenai kebutuhan jarak pandang aman yang didasarkan pada kecepatan perencanaan terhadap total waktu pre-manuver dan waktu manuver; dan
- c. Bagian JPD yang menjelaskan mengenai panjang landasan penghenti, lajur pendekat, lajur layanan, rambu, marka, penerangan, dan perlengkapan tambahan.

Ketentuan lebih rinci mengenai Pedoman Perencanaan Jalur Penghentian Darurat tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Edaran ini.

G. Penutup

Surat Edaran ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Demikian atas perhatian Saudara disampaikan terima kasih.

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal : 30 Agustus 2022

DIREKTUR JENDERAL BINA
MARGA,



HEDY RAHADIAN
NIP 19640314 199903 1 003



PEDOMAN

Bidang Jalan dan Jembatan

Perencanaan Jalur Penghentian Darurat



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

PRAKATA

Dalam upaya peningkatan keselamatan jalan yang tertuang dalam Rencana Umum Nasional Keselamatan (RUNK), Pedoman perencanaan jalur penghentian darurat disusun sebagai salah satu upaya mewujudkan *forgiving road* bagi kendaraan yang hilang kendali keluar lajur lalu lintas akibat kegagalan fungsi rem. Pedoman ini dapat diterapkan pada seluruh fungsi jalan eksisting dan mengatur mengenai lajur pendekat, panjang landasan penghenti, material landasan penghenti, perambuan dan marka serta peralatan penunjang fungsi jalur penghentian darurat. Pedoman jalur penghentian darurat ini merupakan pelengkap dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan yang telah mengatur dasar investigasi kebutuhan lajur penghentian darurat dan lokasi penempatan serta jarak jalur penghentian darurat.

Acuan normatif yang digunakan pada pedoman ini mengacu pada ketentuan yang ada dalam NSPK yang diterbitkan baik oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat maupun Kementerian Perhubungan.

Pedoman ini telah dibahas dalam rapat legalisasi pada tanggal 1 Juli 2022 di Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi, Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Bina Marga dan para praktisi teknik jalan.

Jakarta, 30 Agustus 2022
Direktur Jenderal Bina Marga,



Hedy Rahadian

DAFTAR ISI

PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
PENDAHULUAN.....	vi
1. Ruang Lingkup.....	1
2. Acuan Normatif	1
3. Istilah dan Definisi.....	1
4. Ketentuan Umum	2
4.1. Jalur Penghentian Darurat.....	2
4.2. Jalur Penghentian Darurat dengan Landasan Penghenti.....	5
5. Ketentuan Teknis	6
5.1. Penentuan Panjang JPD	6
5.2. Penentuan Kecepatan Masuk.....	6
5.3. Jarak Pandang Aman	6
5.4. Bagian Jalur Penghentian Darurat.....	7
5.4.1 Landasan Penghenti	7
5.4.2 Lajur Pendekat dan Pemandu	10
5.4.3 Lajur Layanan	16
5.4.4 Rambu	17
5.4.5 Marka	18
5.4.6 Penerangan.....	20
5.4.7 Perlengkapan Tambahan	20
Bibliografi.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1 - Jarak pandang aman (J_{PA})	6
Tabel 2 - Nilai tahanan guling dan sudut ekuivalen menurut jenis material	7
Tabel 3 - Panjang landasan penghenti (dalam meter).....	8
Tabel 4 - Jenis rambu yang dipasang sebelum dan pada jalur penghentian darurat 17	

SALINAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 - Penempatan lajur penyelamat di sisi lajur utama.....	3
Gambar 2 - Penempatan lajur penyelamat paralel dengan lajur utama	3
Gambar 3 - Bagian-bagian jalur penghentian darurat.....	4
Gambar 4 - Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti menanjak.....	5
Gambar 5 - Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti datar	5
Gambar 6 - Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti menurun	5
Gambar 7 - Kombinasi nilai kelandaian landasan penghenti menanjak	7
Gambar 8 - Tampak atas landasan penghenti.....	9
Gambar 9 - Potongan A-A lebar landasan penghenti	9
Gambar 10 - Potongan B-B lebar landasan penghenti	9
Gambar 11 - Ilustrasi potensi agregat landasan penghenti terlempar ke jalur lalu lintas.....	10
Gambar 12 - Kedalaman landasan penghenti	10
Gambar 13 - Sudut lajur pendekat dan lajur lalu lintas $< 5^{\circ}$	11
Gambar 14 - Ilustrasi bagian-bagian jalur penghentian darurat dengan pemandu.....	13
Gambar 15 - Ilustrasi bagian-bagian jalur penghentian darurat tanpa pemandu.....	14
Gambar 16 - Ilustrasi bagian-bagian jalur penghentian darurat dengan marka JPD tambahan	15
Gambar 17 - Kemiringan melintang maksimum lajur pendekat	16
Gambar 18 - Pertemuan antara pagar pengaman semi kaku dan kaku.....	16
Gambar 19 - Tipikal penempatan dan jenis rambu sebelum jalur penghentian darurat	18
Gambar 20 - Marka serong pada lajur pendekat	18
Gambar 21 - Contoh marka lambang bentuk tulisan pada lajur pendekat	19
Gambar 22 - Penempatan marka JPD ke arah jalur penghentian darurat	19
Gambar 23 - Contoh penempatan lampu penerangan pada jalur penghentian darurat	20
Gambar 24 - Contoh angkur pada jalur penghentian darurat.....	20

PENDAHULUAN

Pada bagian jalan menurun kecepatan kendaraan akan bertambah sehingga untuk tetap dapat mengendalikan kendaraan, pengemudi harus melakukan perlambatan kendaraan. Kombinasi antara berat kendaraan dan kelandaian dapat menimbulkan potensi bahaya karena fungsi rem kendaraan akan mengalami keausan dan gagal berfungsi yang mengakibatkan kendaraan akan meluncur dengan cepat serta sulit untuk dikendalikan.

Salah satu upaya terakhir dalam peningkatan keselamatan pengguna jalan pada ruas jalan dengan turunan panjang dan curam adalah penyediaan jalur penghentian darurat yang berfungsi sebagai fasilitas untuk menghentikan kendaraan lepas kendali dengan selamat. Adapun tahapan perencanaan jalur penghentian darurat dimulai dengan menentukan kecepatan masuk, panjang landasan penghenti, merencanakan panjang lajur pendekat dan serta penentuan kebutuhan perlengkapan penunjang.

Pedoman Perencanaan Jalur Penghentian Darurat

1. Ruang Lingkup

Pedoman ini mengatur perencanaan jalur penghentian darurat yang meliputi landasan, penghenti lajur pendekat dan perlengkapan tambahan jalur penghentian darurat.

2. Acuan Normatif

Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4655)

Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 193, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5468)

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1214) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 408)

Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: KP.106/AJ. 501/DRJD/2019 tentang Petunjuk Teknis Jalan Marka Jalan

3. Istilah dan Definisi

Untuk tujuan penggunaan dalam pedoman ini, istilah dan definisi berikut digunakan

3.1

jalur lalu lintas

bagian jalan yang memanjang dan diperkeras, dengan atau tanpa marka jalan, yang memiliki lebar cukup untuk satu kendaraan bermotor roda 4 atau lebih yang sedang berjalan, selain sepeda motor

3.2

jarak pandang henti (JPH)

jarak pandang pengemudi ke depan untuk menghentikan kendaraannya berhenti dengan aman, dalam satuan meter

3.3

jalur penghentian darurat (JPD)

jalur yang disediakan pada jalan dengan turunan tajam untuk keperluan darurat atau untuk memperlambat laju kendaraan bila mengalami gangguan sistem rem

3.4

keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan

suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan

3.5

kendaraan lepas kendali

kendaraan yang meninggalkan jalur yang dilalui dan keluar ke sisi jalan atau ke median

3.6

landasan penghenti atau *arrester bed*

area dengan material khusus untuk memperlambat dan menghentikan laju kendaraan

3.7

lajur pendekat

lajur perpindahan dari lajur lalu lintas menuju landasan penghenti

3.8

lajur layanan

lajur di sisi landasan penghenti yang disediakan untuk keperluan mobilisasi kendaraan dari landasan penghenti

3.9

marka jalan

suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas

3.10

tahanan guling

resistensi gerakan bidang kontak antara roda kendaraan dan permukaan jalan dalam satuan kg/ton berat kotor kendaraan

3.11

rambu lalu lintas

bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan

3.12

risiko

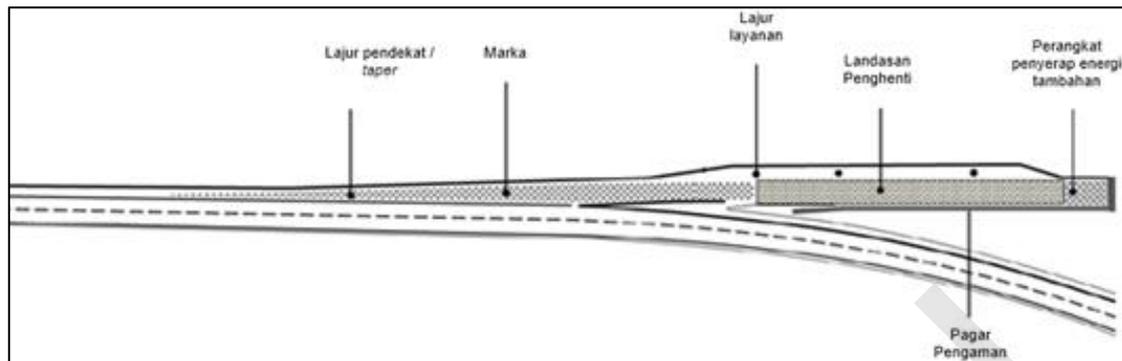
ukuran kemungkinan dan tingkat keparahan efek buruk terhadap kehidupan, kesehatan, properti, atau lingkungan

4. Ketentuan Umum

4.1. Jalur Penghentian Darurat

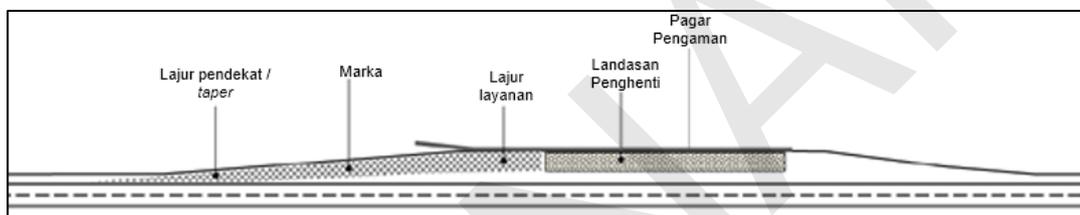
1. Jalur penghentian darurat diperlukan untuk menghentikan kendaraan keluar lajur dan tak terkendali secara aman dan selamat.
2. Jalur penghentian darurat disediakan pada turunan curam dan panjang di ruas jalan umum untuk kondisi kecepatan operasional lalu lintas mencapai 120-140 km/jam yaitu saat kendaraan mengalami lepas kendali akibat kegagalan fungsi sistem pengereman, dengan penempatan sebagai berikut:
 - a. pada bagian tengah atau bagian akhir jalan menurun;
 - b. sebelum tikungan pertama pada bagian jalan menurun curam dan panjang.
3. Posisi jalur penghentian darurat dari jalur lalu lintas sangat tergantung pada ketersediaan lahan dan kondisi medan. Berdasarkan posisinya, jalur penghentian darurat dapat disediakan:

- a. Di luar dari jalur atau lajur lalu lintas utama (Gambar 1). Penempatan jalur penghentian darurat di luar lajur lalu lintas merupakan yang paling umum digunakan.



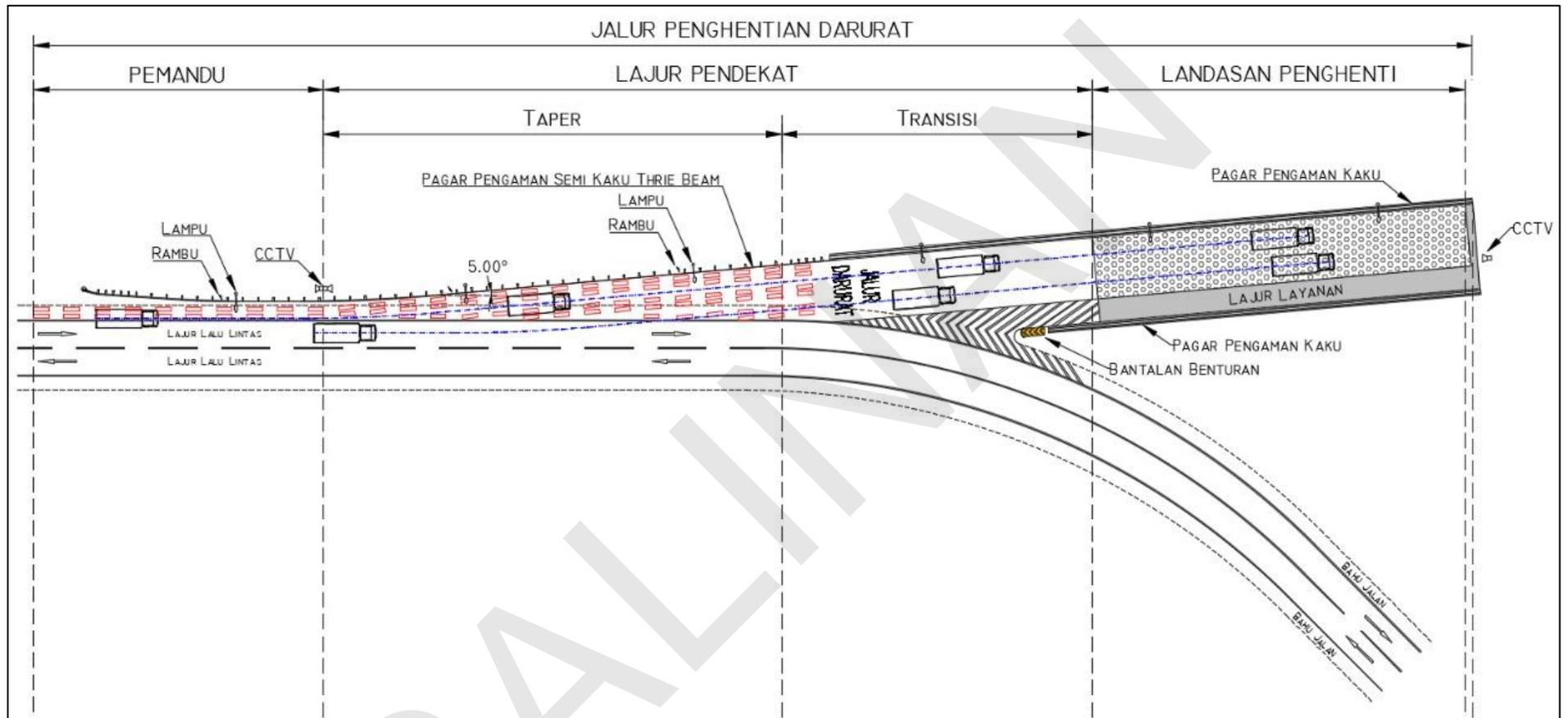
Gambar 1 - Penempatan lajur penyelamat di sisi lajur utama

- b. Paralel dan berada pada jalur utama lalu lintas (Gambar 2).



Gambar 2 - Penempatan lajur penyelamat paralel dengan lajur utama

4. Perencanaan jalur penghentian darurat harus:
 - a. mempertimbangkan jenis dan volume kendaraan truk;
 - b. mampu meredam energi kendaraan dan menghentikan kendaraan;
 - c. tidak menimbulkan keparahan pada pengemudi dan penumpang kendaraan yang hilang kendali;
 - d. tidak mengganggu keselamatan pengguna jalan lainnya; dan
 - e. memperhatikan aktivitas di sekitar ruas jalan.
5. Jalur penghentian darurat harus terlihat dengan jelas, mudah diakses, dan tidak membahayakan kendaraan yang akan masuk.
6. Jalur penghentian darurat paling sedikit terdiri atas lajur pendekat, landasan penghenti, pagar pembatas sisi landasan penghenti, lajur layanan, rambu informasi, dan marka. Bagian-bagian jalur penghentian darurat diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3 - Bagian-bagian jalur penghentian darurat

4.2. Jalur Penghentian Darurat Dengan Landasan Penghenti

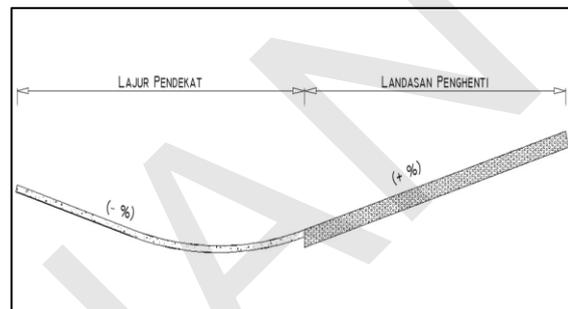
Jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti atau *arrester bed* menggunakan material khusus untuk menyerap energi, mengurangi kecepatan sampai dengan menghentikan kendaraan. Pengurangan kecepatan dan penghentian kendaraan memanfaatkan kemampuan tahanan guling (*rolling resistance*), material, gaya gravitasi, dan tahanan kelandaian.

Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti terdiri dari menanjak, datar, dan menurun. Kebutuhan panjang dari jalur penghenti dipengaruhi oleh jenis material dan lajur penghenti dengan alinemen menanjak, datar, atau menurun (Gambar 4 sampai Gambar 6). Jenis jalur penghenti darurat menanjak memerlukan panjang lajur penghenti lebih pendek dibandingkan dengan jenis datar dan menurun.



Sumber: Ausroad, 2010

(a)



(b)

Catatan:

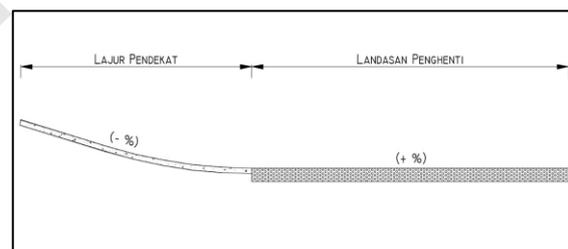
- (a) Contoh jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti menanjak terhadap lajur lalu lintas
- (b) Gambar perbedaan kelandaian lajur lalu lintas dengan kelandaian jalur penghentian darurat

Gambar 4 - Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti menanjak



Sumber: Wikipedia

(a)

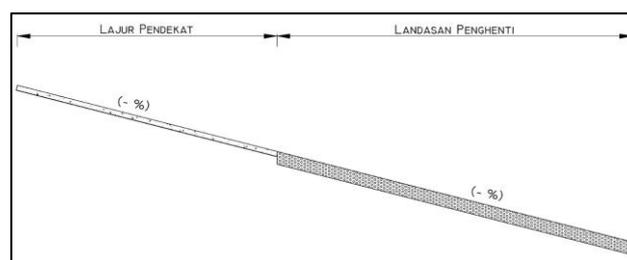


(b)

Catatan:

- (a) Contoh jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti datar
- (b) Gambar jalur penghentian darurat kelandaian datar

Gambar 5 - Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti datar



Gambar 6 - Jenis jalur penghentian darurat dengan landasan penghenti menurun

5 Ketentuan Teknis

5.1. Penentuan Panjang JPD

1. Lakukan penentuan kecepatan masuk
2. Hitung panjang JPA
3. Hitung panjang landasan penghenti
4. Tentukan awal taper (menggunakan perbandingan 1 :15)
5. Tentukan panjang lajur pendekat
6. Tentukan kebutuhan panjang pemandu

5.2. Penentuan Kecepatan Masuk

Kecepatan masuk yang digunakan dalam perencanaan adalah 1, 2 kali kecepatan rencana dengan nilai maksimum 120 km/jam

5.3. Jarak Pandang Aman

Untuk menentukan dimensi ruang JPD perlu ditetapkan jarak pandang aman yang digunakan dalam menentukan panjang bagian pendekat (taper dan transisi) dan pemandu apabila diperlukan akibat keterbatasan lahan.

Agar keberadaan jalur penghenti darurat dapat terlihat secara keseluruhan dengan mudah oleh pengemudi kendaraan lepas kendali diperlukan suatu jarak pandang aman yang mencukupi dan waktu untuk memahami kondisi jalan serta situasi lalu lintas sebelum melakukan manuver dari lajur lalu lintas ke lajur pendekat. Kebutuhan jarak pandang aman (J_{PA}) dihitung dengan menggunakan Persamaan 1 atau menggunakan nilai J_{PA} pada Tabel 1 berdasarkan kecepatan perencanaan (V_D) serta kebutuhan waktu (t) untuk jenis manuver berdasarkan lokasi ruas jalan.

$$J_{PA} = 0.287 \times V_D \times t \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- t : adalah total waktu pre-manuver dan waktu manuver, detik
 V_D : adalah kecepatan perencanaan, km/jam

Tabel 1 - Jarak pandang aman (J_{PA})

V_D (km/jam)	Jarak pandang aman (J_{PA}) (m)	
	Manuver menghindari pada perubahan kecepatan/lajur/arah	
	Di jalan Antar Kota dengan $10,2 < t < 11,2$ detik	Di jalan Pinggiran Kota dengan $12,1 < t < 12,9$ detik
50	145	170
60	170	205
70	200	235
80	230	270
90	270	315
100	315	355
110	330	380
120	360	415

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021 (diedit)

5.4. Bagian Jalur Penghentian Darurat

5.4.1 Landasan Penghenti

a. Material landasan penghenti

Material yang digunakan di landasan henti harus bersih, tidak mudah memadat, dan memiliki koefisien tahanan guling yang tinggi. Ketika material digunakan, material harus bulat, berukuran tunggal dan seragam, serta bebas dari material halus. Jenis material yang disarankan adalah jenis kerikil lepas dan kerikil berbutir bulat. Material tersebut akan memaksimalkan ruang kosong antar material sehingga tersedia drainase yang optimal, meminimalkan agregat untuk saling mengunci dan memadat serta memiliki kekuatan geser rendah untuk memudahkan penetrasi ban. Nilai tahanan guling setiap material yang digunakan untuk landasan penghenti dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2 - Nilai tahanan guling dan sudut ekuivalen menurut jenis material

No	Jenis material	Tahanan guling (kg/1000Kg berat kendaraan)	Ekuivalensi kelandaian, R (%)
1	Kerikil lepas	100	10,0
2	Kerikil berbutir bulat	250	25,0

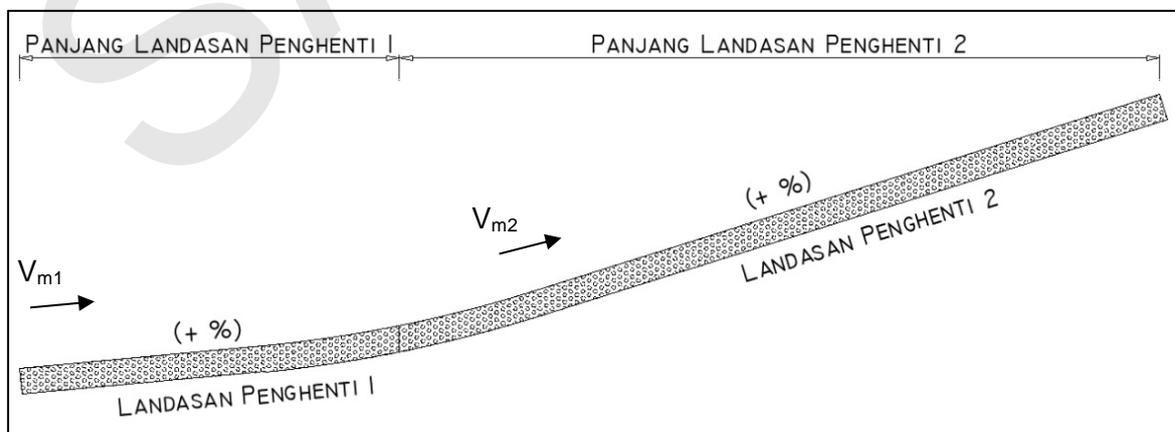
CATATAN:

- 1) Kerikil lepas merupakan batu berbutir pecah ukuran butir maksimum 1 inchi dan tertahan saringan ½ inchi
- 2) Kerikil berbutir bulat merupakan batu berbutir bulat ukuran butir maksimum ½ inchi dan tertahan saringan 3/8 inchi

b. Kelandaian

Agar kendaraan lepas kendali dapat berhenti dengan perlambatan yang tidak seketika, nilai kelandaian landasan penghenti disarankan sebesar 5% dan tidak lebih dari 8%. Nilai kelandaian yang semakin tinggi berpotensi juga terhadap kesulitan dalam evakuasi kendaraan dari landasan penghenti.

Penggunaan beberapa nilai kelandaian pada landasan penghenti dapat diterapkan dengan mempertimbangkan ketersediaan lahan dan panjang landasan penghenti. Landasan penghenti yang direncanakan menggunakan kombinasi nilai kelandaian untuk mengurangi panjang landasan penghenti akan membutuhkan kecepatan masuk yang berbeda di setiap perubahan kelandaianya (Gambar 7).



Gambar 7 - Kombinasi nilai kelandaian landasan penghenti menanjak

c. Panjang landasan penghenti

Panjang landasan penghenti dihitung dengan berdasarkan nilai kecepatan masuk, penggunaan jenis material landasan penghenti (nilai ekuivalen kelandaian), dan kelandaian yang akan digunakan. Perhitungan panjang landasan dihitung menggunakan Persamaan 2 atau dapat melihat Tabel 3.

$$L_H = \frac{V_m^2}{254 \left(\frac{R \pm G}{100} \right)} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- L_H : adalah panjang landasan penghenti (m)
- V_m : adalah kecepatan masuk (km/jam)
- R : adalah tahanan guling, dinyatakan dengan kelandaian ekivalen (%)
- G : adalah kelandaian (%), (+) tanjakan; (-) turunan

Tabel 3 - Panjang landasan penghenti (dalam meter)

Kecepatan masuk (km/jam)	Material	Kelandaian (persen)			
		5	6	7	8
60	Kerikil lepas	95	90	85	80
	Kerikil berbutir bulat	50	50	45	45
80	Kerikil lepas	170	160	150	140
	Kerikil berbutir bulat	85	85	80	80
100	Kerikil lepas	270	250	240	220
	Kerikil berbutir bulat	135	130	125	120
120	Kerikil lepas	380	355	335	315
	Kerikil berbutir bulat	190	185	180	175

Keterangan: nilai yang tertera dalam tabel merupakan pembulatan.

Pada landasan penghenti dengan kombinasi kelandaian, dapat menggunakan persamaan 3 untuk menghitung kecepatan masuk di setiap perubahan kelandaian.

$$V_{m2}^2 = V_{m1}^2 - 254 L_H \times \frac{(R \pm G)}{100} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

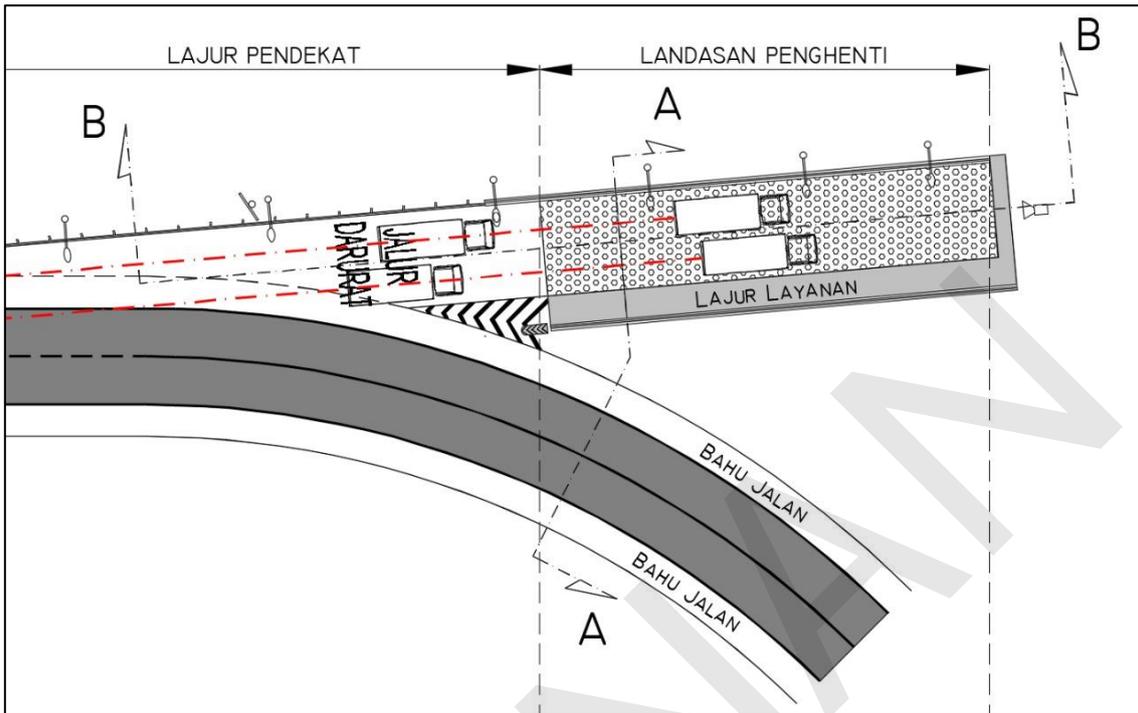
- V_{m2} : kecepatan di akhir kelandaian (km/jam)
- V_{m1} : kecepatan masuk pada kelandaian awal (km/jam)
- L_H : panjang landasan penghenti (m)
- R : tahanan guling, dinyatakan dengan kelandaian ekivalen (%)
- G : kelandaian (%), (+) tanjakan; (-) turunan

d. Lebar landasan penghenti

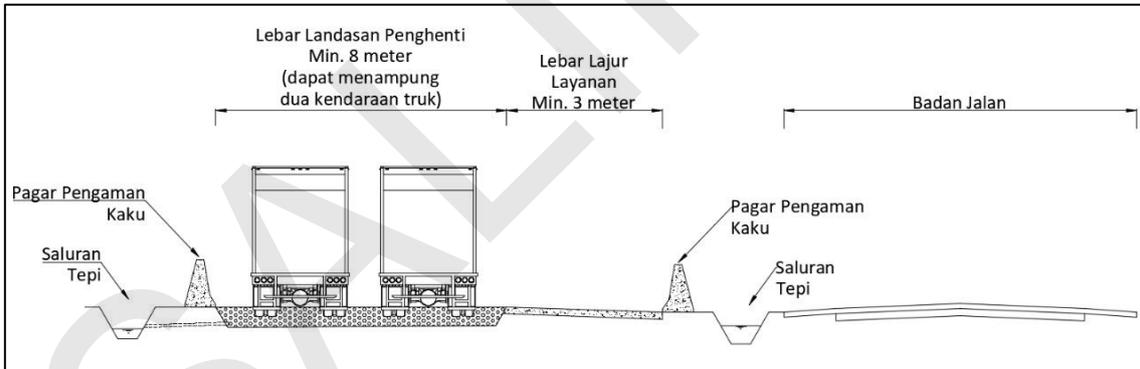
Landasan penghenti sebaiknya memiliki lebar minimal 4 meter. Pada kondisi lalu lintas dengan jumlah truk lebih dari 250 kendaraan/jam, lebar landasan penghenti harus dapat menampung 2 kendaraan truk secara sejajar agar dapat mengakomodasi kejadian truk lepas kendali yang masuk dalam waktu yang berdekatan atau ketika truk lepas kendali masuk ke landasan penghenti saat terdapat proses evakuasi truk yang lain. Untuk kejadian seperti ini lebar landasan penghenti direncanakan minimum 8 meter. Ilustrasi landasan penghenti disajikan pada Gambar 8 sampai dengan Gambar 10.

Landasan penghenti diusahakan jauh dari jalur lalu lintas agar material tidak terlempar dan berhamburan ke jalur lalu lintas saat kendaraan lepas kendali masuk pada landasan penghenti (Gambar 11). Pada bagian sisi kiri landasan penghenti harus menggunakan

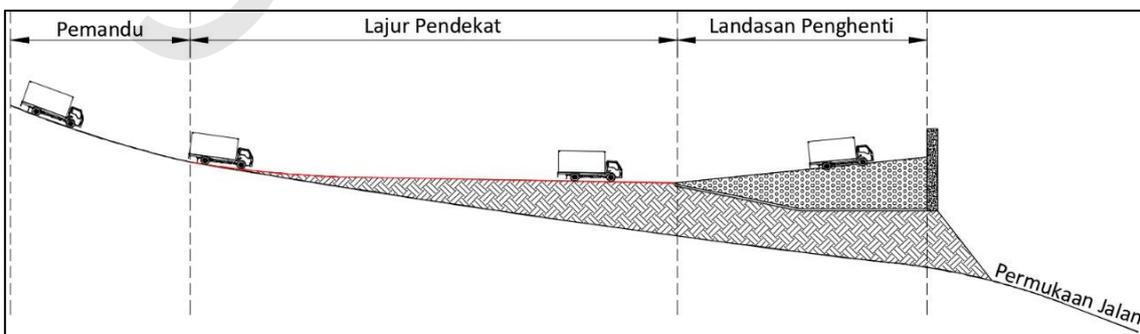
pagar pengaman kaku untuk menghindari kendaraan lepas kendali keluar dari landasan penghenti.



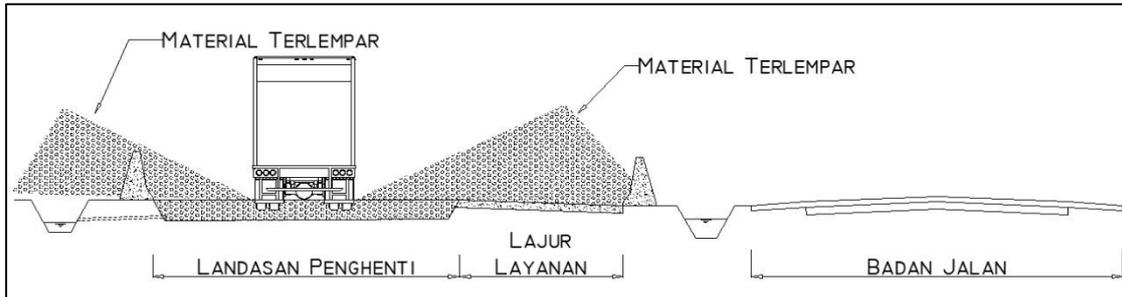
Gambar 8 - Tampak atas landasan penghenti



Gambar 9- Potongan A-A lebar landasan penghenti



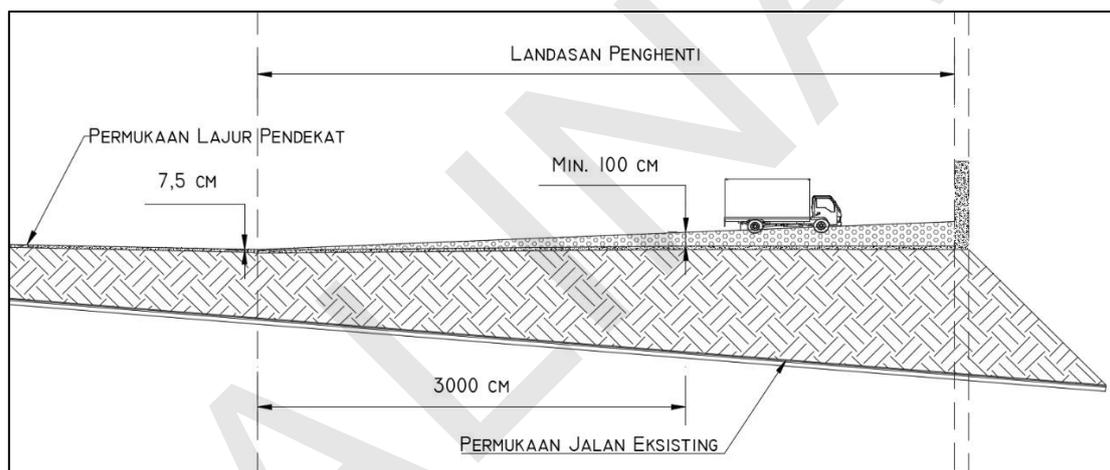
Gambar 10 - Potongan B-B lebar landasan penghenti



Gambar 11 - Ilustrasi potensi agregat landasan penghenti terlempar ke jalur lalu lintas

e. Kedalaman material landasan penghenti

Kedalaman material landasan penghenti dibuat seperti bentuk trapesium, dengan bagian awal dangkal dan menjadi dalam pada bagian akhir untuk mengantisipasi perlambatan seketika. Ketebalan hamparan agregat pada landasan penghenti bertambah secara bertahap mulai dari kedalaman minimal 7,5 cm hingga kedalaman minimal 100 cm sejarak 30 m dan kedalaman tersebut tidak berubah sampai akhir landasan penghenti (Gambar 12).



Gambar 12 - Kedalaman landasan penghenti

f. Permukaan landasan penghenti

Pada area sambungan, permukaan landasan penghenti tidak diperbolehkan memiliki perbedaan tinggi dengan permukaan lajur pendekat, agar kendaraan lepas kendali dapat memasuki landasan penghenti dengan aman. Perbedaan elevasi tersebut akan memberikan efek pergerakan vertikal (*bouncing*) pada kendaraan yang sangat berpengaruh pada keselamatan penumpang. Pengurangan kecepatan pada awal lajur penghenti juga diupayakan tidak seketika agar energi kinetik kendaraan lepas kendali dapat berkurang secara bertahap akibat terlawan oleh tahanan guling dari material.

5.4.2 Lajur Pendekat dan Pemandu

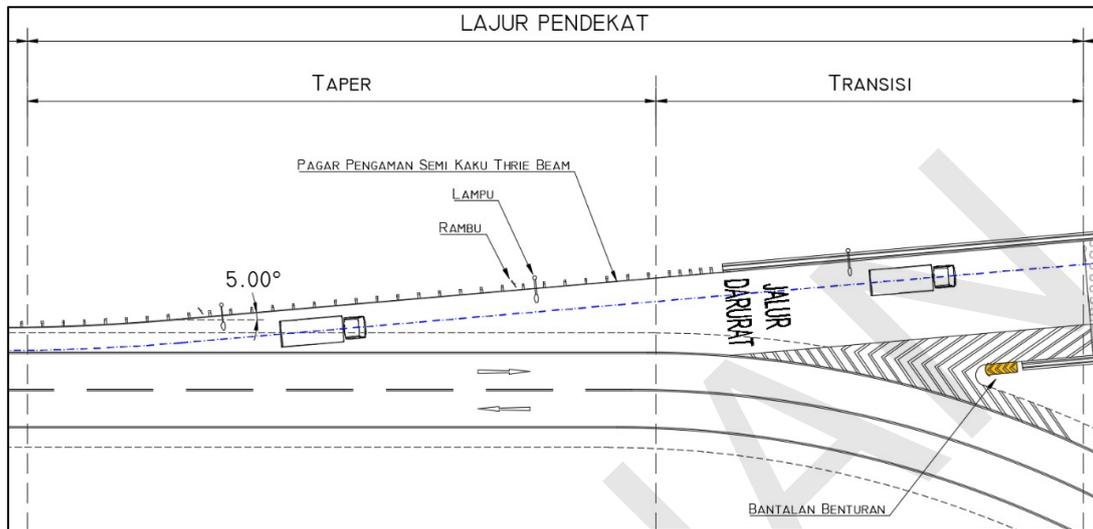
Lajur pendekat diperlukan sebelum landasan penghenti agar kendaraan lepas kendali dapat memasuki jalur penghentian darurat dengan aman. Lajur pendekat terdiri dari dua bagian yaitu taper dan transisi. Panjang bagian taper dihitung berdasarkan sudut masuk maksimal 5° yang diperbolehkan untuk mencegah terjadinya guling seperti diperlihatkan pada Gambar 13.

Panjang bagian taper diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

$$V_D \leq 60 \text{ km/jam} \rightarrow 60 \text{ m}$$

$$V_D > 60 \text{ km/jam} \rightarrow 100 \text{ m}$$

Panjang bagian transisi dihitung dengan mempertimbangkan ketersediaan lahan menggunakan persamaan 4.



Gambar 13 - Sudut lajur pendekat dan lajur lalu lintas 5°

$$L_S = L_{LAHAN} - L_H - L_T \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- L_S : adalah panjang bagian transisi
- L_{LAHAN} : adalah ketersediaan lahan
- L_H : adalah panjang landasan penghenti
- L_T : adalah panjang taper

Apabila panjang lajur pendekat (taper dan lajur transisi) kurang dari jarak pandang aman, maka diperlukan pemandu dengan marka JPD dari awal bagian pemandu sampai akhir taper (Gambar 14). Apabila panjang lajur pendekat memenuhi jarak pandang aman maka penggunaan marka JPD cukup pada awal sampai akhir bagian taper (Gambar 15). Apabila ditemukan jarak pandang aman menuju JPD terhalang oleh kondisi tikungan ke kiri, baik dengan pemandu maupun tanpa pemandu, maka harus dibuat marka JPD tambahan dari sebelum awal masuk tikungan sampai bagian awal JPD di area bahu jalan seperti pada Gambar 16.

Lajur pendekat harus memiliki jenis dan kekuatan perkerasan yang sama serta tidak boleh ada perbedaan tinggi permukaan dengan lajur lalu lintas. Permukaan perkerasan lajur pendekat harus kuat menahan beban kendaraan, tidak menimbulkan efek tergelincir, dan rata agar tidak menimbulkan pergerakan naik turun (*bouncing*). Kemiringan melintang pada lajur pendekat tidak lebih dari 4% agar kendaraan tidak tergelincir, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 17.

Bagian taper sisi kiri harus dipasang pagar pengaman semi kaku tipe *thrie beam*. Pertemuan antara pagar pengaman semi kaku dan kaku terjadi pada bagian transisi yang dihubungkan menggunakan konektor seperti pada Gambar 18.

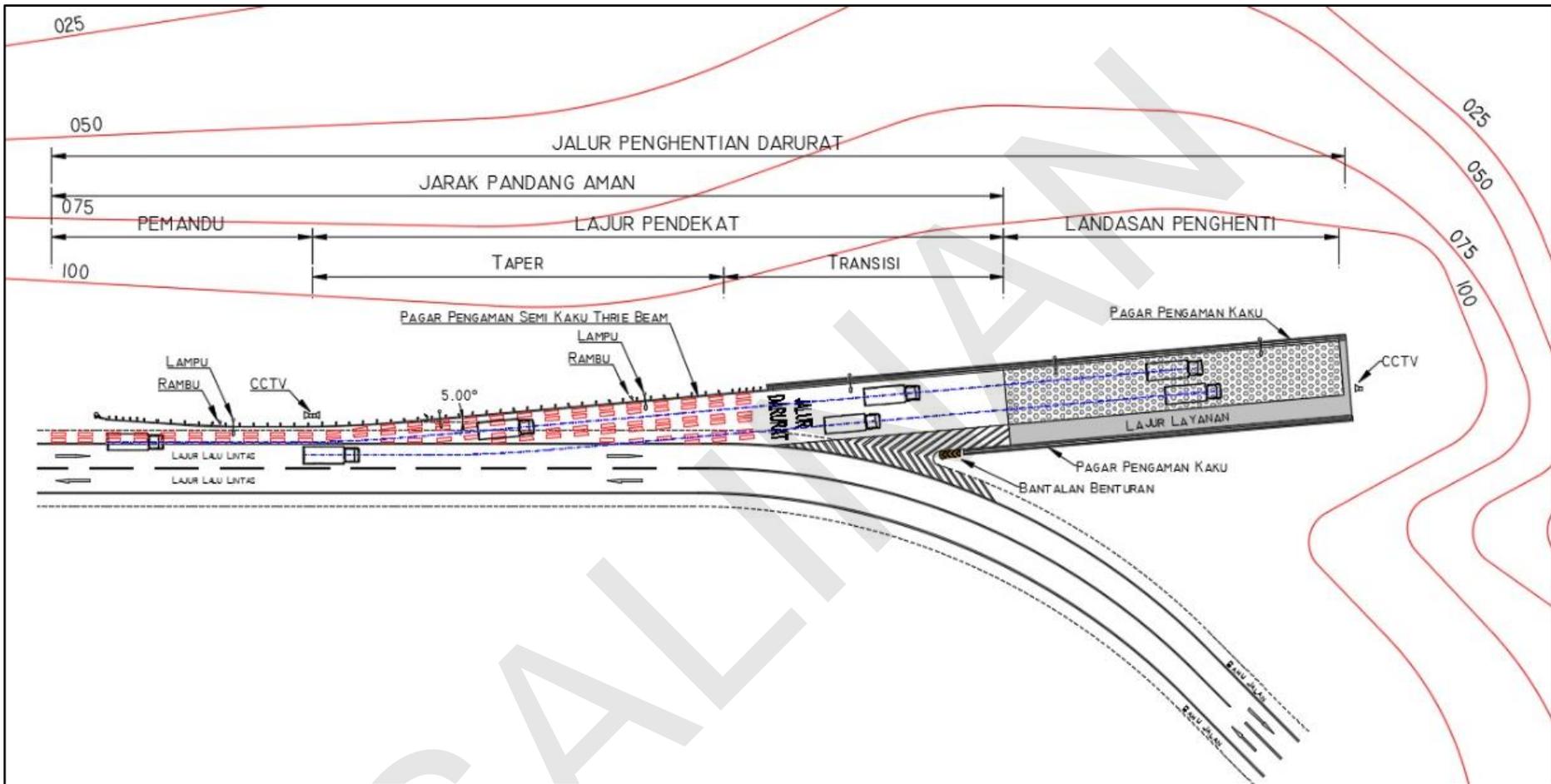
Jarak Pandang Aman	Marka JPD			Keterangan
	Tambahan	Pemandu	Taper	
Kurang		√	√	Gambar 14 -
Memenuhi			√	Gambar 15 -
Terhalang Tikungan	√	√ *	√	Gambar 16 -

Keterangan: * = pemandu digunakan jika jarak pandang aman tidak memenuhi

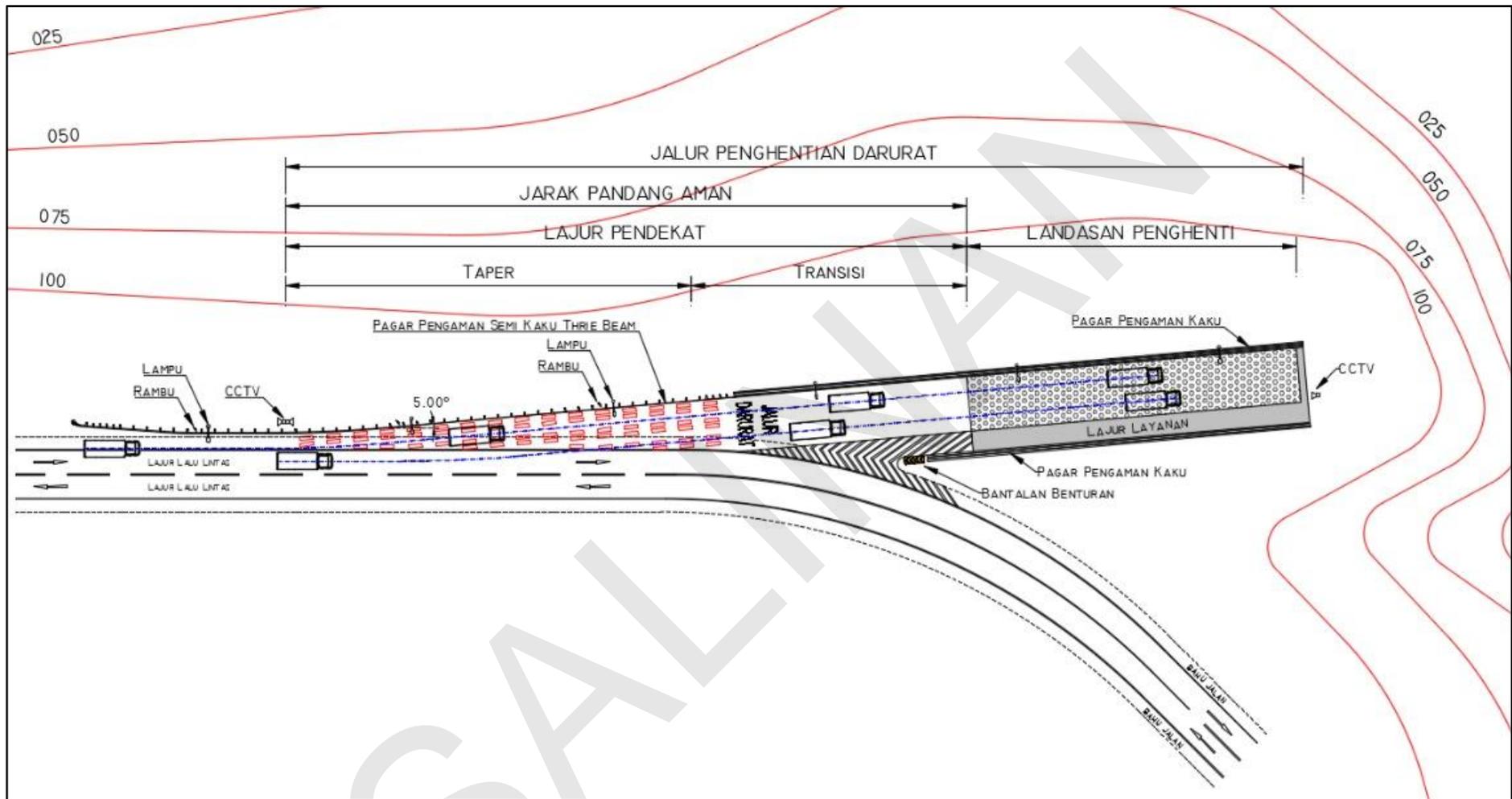
CATATAN:

Pagar pengaman semi kaku tipe W-beam tidak disarankan karena tipe tersebut tidak untuk kendaraan jenis truk atau yang lebih berat.

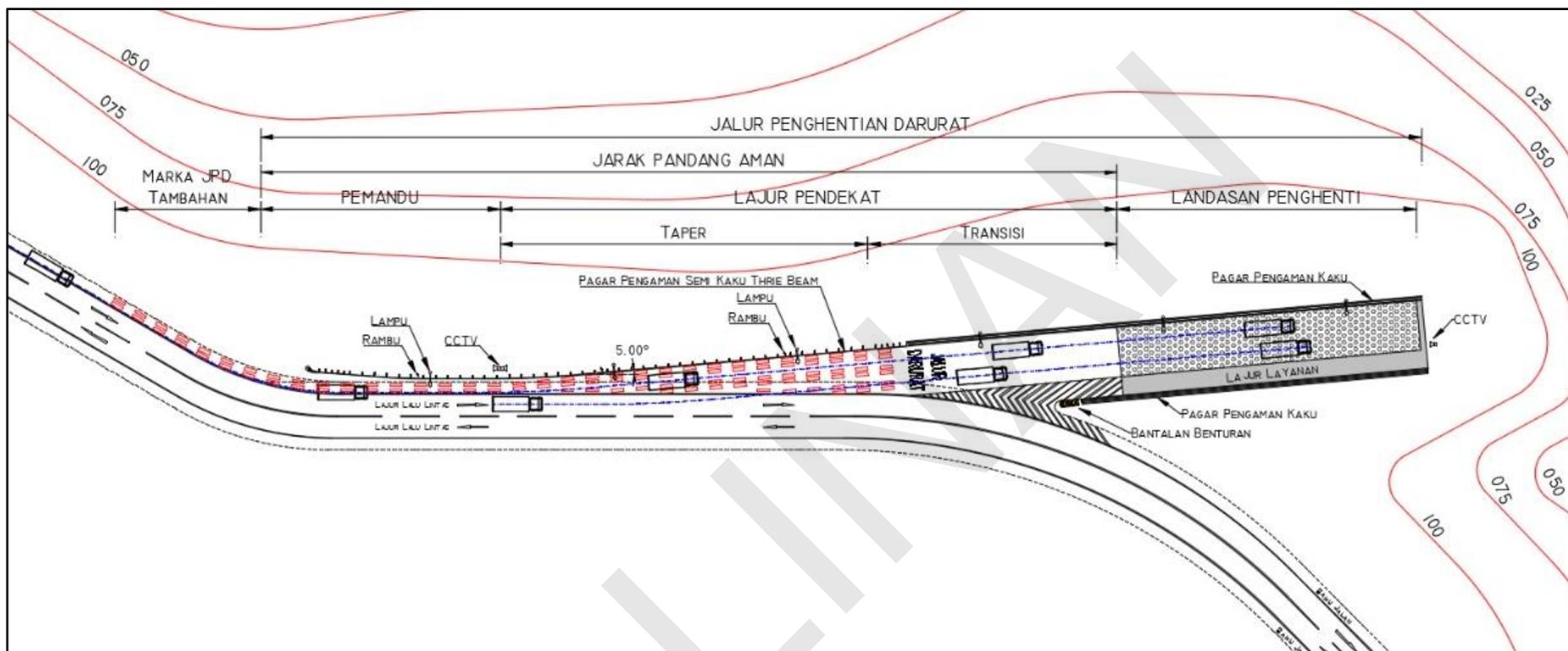
SALINAN



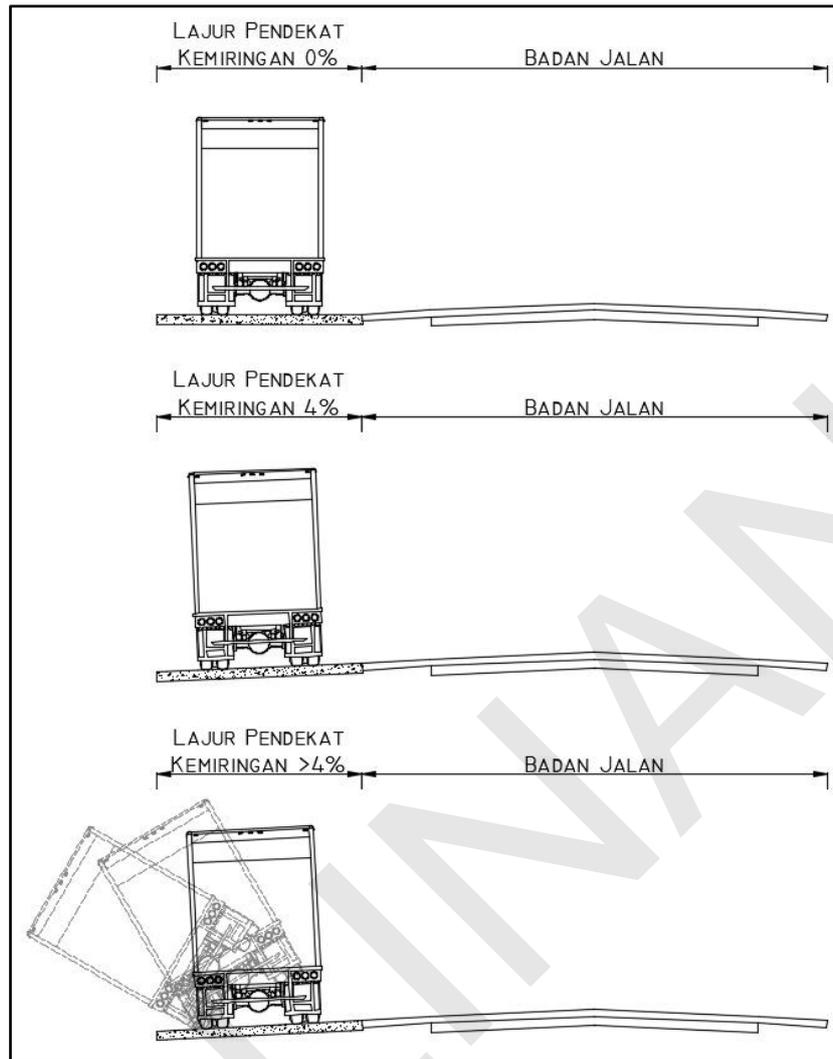
Gambar 14 - Ilustrasi bagian-bagian jalur penghentian darurat dengan pemandu



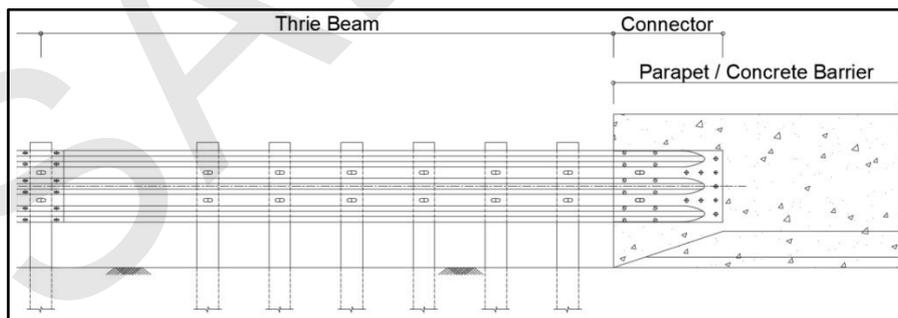
Gambar 15 - Ilustrasi bagian-bagian jalur penghentian darurat tanpa pemandu



Gambar 16 - Ilustrasi bagian-bagian jalur penghentian darurat dengan marka JPD tambahan



Gambar 17 - Kemiringan melintang maksimum lajur pendekat



Gambar 18 - Pertemuan antara pagar pengaman semi kaku dan kaku

5.4.3 Lajur Layanan

Lajur layanan disiapkan sebagai lajur untuk kendaraan penarik yang diperlukan untuk mengevakuasi kendaraan lepas kendali dari landasan penghenti. Lajur layanan ditempatkan di samping landasan penghenti pada sisi yang dekat dengan lajur lalu lintas. Permukaan lajur layanan dan permukaan landasan penghenti harus rata serta tidak terdapat objek tetap agar tidak membahayakan apabila kendaraan yang lepas kendali keluar dari landasan penghenti dan berbelok memasuki lajur layanan.

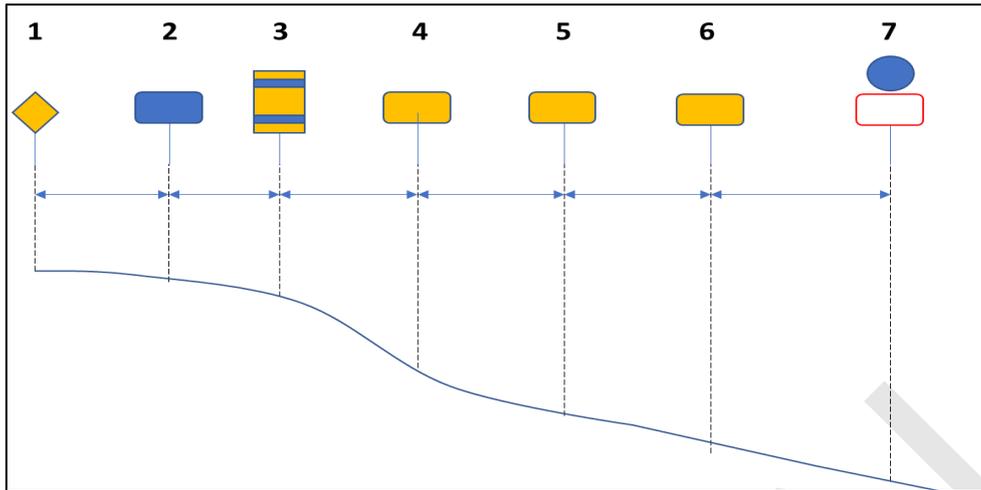
Lajur layanan harus dapat menampung truk derek serta ambulans dengan lebar paling sedikit 3 meter seperti terlihat pada Gambar 9. Jenis perkerasan untuk lajur layanan dapat berupa perkerasan lentur maupun kaku dan harus dipastikan rata serta kuat menahan beban truk dengan berat hingga 30 ton. Pada sisi kanan lajur layanan harus dipasang pagar pengaman kaku yang pada bagian ujungnya dilindungi oleh bantalan benturan (*crash cushion*) seperti pada Gambar 3.

5.4.4 Rambu

Rambu lalu lintas diperlukan untuk memberikan informasi kepada pengguna kendaraan mengenai kondisi segmen jalan menurun dan mengetahui keberadaan jalur penghentian darurat. Tata cara pemasangan dan pemilihan jenis rambu mengacu Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014. Rambu minimum yang diperlukan untuk memberikan informasi tersebut disampaikan pada Tabel 4 dan diilustrasikan penempatan rambu serta susunannya diperlihatkan pada Gambar 19.

Tabel 4 - Jenis rambu yang dipasang sebelum dan pada jalur penghentian darurat

No.	Jenis rambu	Keterangan Fungsi
1	Peringatan	Peringatan adanya jalan menurun
2	Perintah	Perintah untuk berhenti di tempat yang ditentukan untuk memeriksa kondisi serta mendinginkan suhu rem
3	Peringatan dan perintah	<ul style="list-style-type: none"> Peringatan kondisi kelandaian, jarak yang ditempuh hingga akhir turunan, informasi jumlah dan jarak Jalur penghentian darurat di sepanjang turunan Perintah untuk memeriksa kondisi rem dan perintah menggunakan Jalur penghentian darurat dalam kondisi darurat (gagal fungsi rem)
4	Peringatan	Peringatan mengenai jarak sebelum jalur penghentian darurat (1.000 m)
5	Peringatan	Peringatan mengenai jarak sebelum jalur penghentian darurat (500 m)
6	Peringatan	Peringatan mengenai jarak sebelum jalur penghentian darurat (300 m)
7	Perintah dan larangan	<ul style="list-style-type: none"> Perintah kendaraan lepas kendali untuk menggunakan jalur penghentian darurat Larangan berhenti dan parkir di lajur pendekat



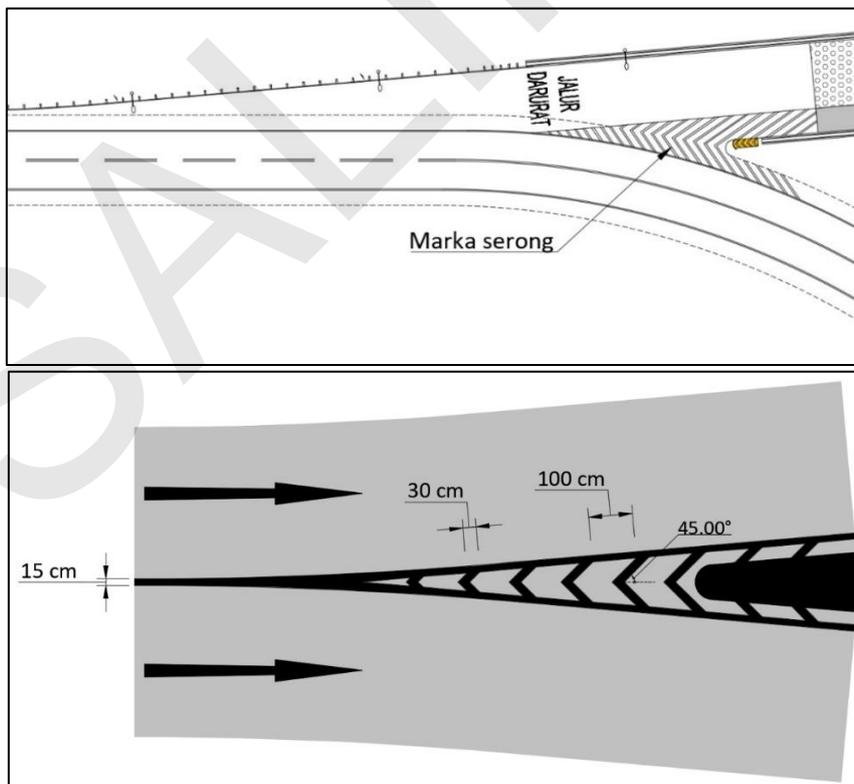
Gambar 19 - Tipikal penempatan dan jenis rambu sebelum jalur penghentian darurat

5.4.5 Marka

Marka jalan diperlukan untuk memperjelas keberadaan jalur penghentian darurat, membedakan jalur lalu lintas utama dengan lajur pendekat. Persyaratan pemasangan marka jalan harus mengacu Peraturan Menteri Perhubungan No. 34 Tahun 2014 dan perubahannya pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 67 Tahun 2018.

a. Marka serong

Marka serong diperlukan pada persimpangan antara jalur lalu lintas dan lajur pendekat jalur penghentian darurat seperti diperlihatkan pada Gambar 20.



Gambar 20 - Marka serong pada lajur pendekat

b. Marka tulisan

Marka tulisan digunakan pada lajur pendekat agar mudah dipahami oleh pengguna jalan dalam membedakan antara lajur lalu lintas dengan lajur pendekat dari jalur penghentian darurat. Jenis marka tulisan ditunjukkan seperti pada Gambar 21.



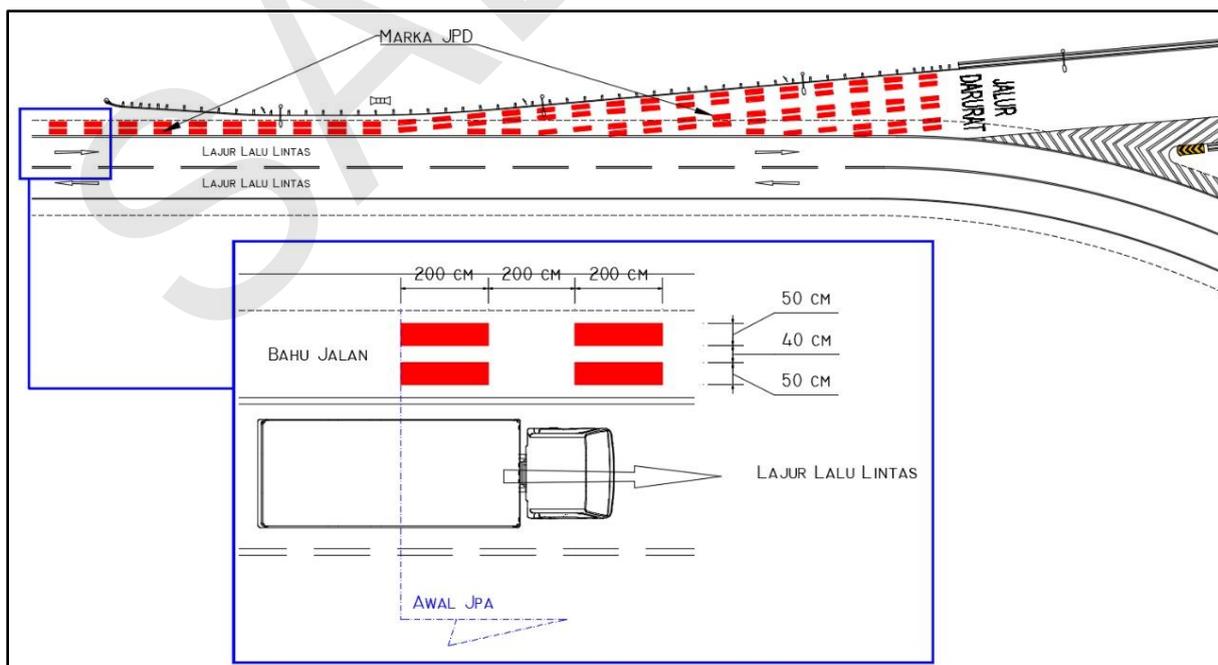
Gambar 21 - Contoh marka lambang bentuk tulisan pada lajur pendekat

c. Marka JPD

Marka JPD adalah marka yang menyatakan keperluan khusus:

- 1) untuk mengarahkan pengemudi kendaraan hilang kendali memasuki jalur penghentian darurat;
- 2) sebagai larangan pengguna jalan yang tidak hilang kendali untuk melintas, berhenti, dan parkir pada area dengan marka JPD;
- 3) sebagai peringatan dan informasi bagi pengguna jalan yang berada di segmen jalan dengan marka JPD untuk waspada terhadap potensi tertabrak kendaraan hilang kendali.

Contoh marka JPD dapat dilihat seperti pada Gambar 22.



Gambar 22 - Penempatan marka JPD ke arah jalur penghentian darurat

5.4.6 Penerangan

Lampu penerangan diperlukan pada malam hari atau saat cuaca berkabut. Pemilihan warna dan kuat intensitas penerangan harus mempertimbangkan kondisi lingkungan setempat supaya keberadaan bagian-bagian pada jalur penghentian darurat dapat terlihat jelas. Penerangan ini dimaksudkan untuk membantu pengguna jalan membedakan lajur lalu lintas dan jalur penghentian darurat. Selain itu, proses evakuasi atau pertolongan pada malam hari akan lebih mudah dilakukan. Lampu penerangan pada area jalur penghentian darurat ditempatkan mulai dari awal marka pemandu sampai dengan bagian akhir jalur penghentian darurat (Gambar 23).



Gambar 23 - Contoh penempatan lampu penerangan pada jalur penghentian darurat

Untuk meningkatkan keterlihatan jalur penghentian darurat pada malam hari, dapat digunakan reflektor pada bagian struktur dari jalur penghentian darurat serta pada permukaan perkerasan lajur pendekat.

5.4.7 Perlengkapan Tambahan

Perlengkapan tambahan dapat meliputi angkur dan kamera pemantau (CCTV).

a. Angkur

Pada lajur layanan dapat ditambahkan angkur untuk membantu proses evakuasi kendaraan yang terjebak dalam landasan penghenti, pemasangan angkur pada sisi antara lajur layanan dan landasan penghenti umumnya dengan interval 30 meter sampai dengan 50 meter (Gambar 24).



Gambar 24 - Contoh angkur pada jalur penghentian darurat

b. Kamera Pengawas (CCTV)

Untuk mengetahui kejadian kecelakaan atau proses kendaraan lepas kendali masuk ke dalam jalur penghentian darurat, CCTV dapat dipasang pada bagian awal dari lajur pendekat dan bagian akhir jalur penghentian darurat. Penempatan CCTV tergantung pada kemampuan cakupan area yang ditangkap, dengan jumlah minimum 2 unit.

Bibliografi

AASTHO, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, 7th Edition 444 North Capitol Street, NW, Suite 249 Washington, DC 20001 Publication Code: GDHS-6, ISBN: 978-1-56051-508-1, 2018

Austroroads, *Guide to Road Design Part 6: Roadside Design, Safety and Barriers*, Second edition August 2010

Colorado Department of Transportation, *Emergency Escape Ramps (Eer) Improvements*, Final Report 3/1/2017- 7/31/20, 18 November 20, 2018

David K. Witheford, *Truck Escape Ramps*, NCHRP Synthesis 178 Project 20-5 FY 1989 (Topic 21-12), ISSN 0547-5570, ISBN 0-309-05305-6 Library of Congress Catalog Card No. 92-060469

Dr. Rodolfo Valdes Vasquez *Emergency Escape Ramps (Eer) Improvements*, Report No. CDOT-2018-20 November 2018

Greto Kaitlyn Ann, BAsC, EIT, *Reliability Analysis Of Truck Escape Ramp Design*, University Of Toronto, 2015 Toronto, Ontario, Canada

Pennsylvania Transportation Institute, Chapter 17, *Emergency Escape Ramps*, Publication 13M (DM-2)

Daftar Penyusun dan Unit Kerja Pemrakarsa

No.	Nama	Unit Kerja
1.	Untung Cahyadi	Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan
2.	Rustijan	Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan
3.	Anjang Nugroho	Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan
4.	Redi Aditya	Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan

SALINAN