



**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
JABATAN KERJA
AHLI KESELAMATAN JALAN**

**MELAKUKAN INVENTARISASI DATA LOKASI
RAWAN KECELAKAAN, TINGKAT KECELAKAAN
LALU LINTAS, DAN KONDISI JALAN DAN/ATAU
DATA PERENCANAAN TEKNIS JALAN BARU**

**KODE UNIT KOMPETENSI:
F.421110.004.01**

BUKU INFORMASI

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya No. 28 Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan 12310

2021

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I	2
A. Tujuan Umum.....	4
B. Tujuan Khusus.....	4
BAB II Melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait .4	
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait	4
1. Penyusunan jadwal pengumpulan data dari instansi terkait informasi dan instruksi kerja	6
2. Pengoomunikasi jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait	12
3. Penetapan Jadwal pengumpulan data berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait	20
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait.....	26
C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait	26
BAB III Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait	27
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait	27
1. Pembuatan Rencana pengumpulan data	27
2. Lakukan pengumpulan data sesuai dengan rencana.....	31
3. Pemeriksaan Hasil pengumpulan data dari instansi terkait	35
4. Pembuatan laporan hasil pengumpulan data	40
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait	44
C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait	44
BAB IV Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan	45
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan.....	45
1. Penyusunan hasil pelaksanaan pengumpulan data menurut kategori masing-masing	45
2. Pembuatan Sistem pengarsipan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan.	49

3. Dokumentasi Data ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing	52
4. Pembuatan laporan hasil pengumpulan data	54
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan.....	64
C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
A. Dasar Perundang-undangan	65
B. Buku Referensi	65
C. Majalah atau Buletin.....	65
D. Referensi Lainnya	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melakukan Inventarisasi Data Lokasi Rawan Kecelakaan, Tingkat Kecelakaan Lalulintas dan Kondisi Jalan danatau Data Perencanaan Teknis Jalan Baru

B. Tujuan Khusus

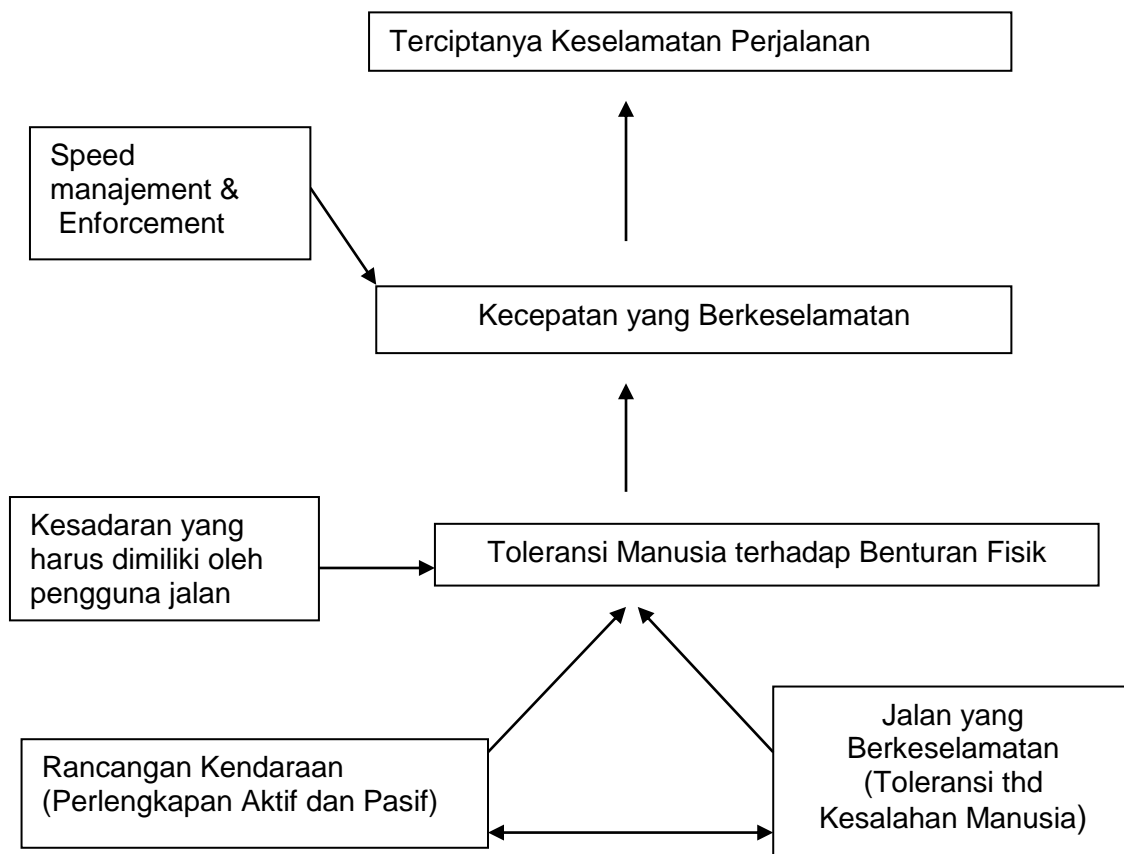
Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Melakukan Inventarisasi Data Lokasi Rawan Kecelakaan, Tingkat Kecelakaan Lalulintas dan Kondisi Jalan danatau Data Perencanaan Teknis Jalan Baru ini adalah memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait
2. Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait
3. Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan

BAB II Melakukan Koordinasi Rencana Jadwal Pengumpulan Data Dengan Instansi Terkait

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait

Sistem berkeselamatan merupakan upaya ahli teknik jalan maupun keselamatan jalan merealisasikan keselamatan di jalan dengan upaya mereduksi kesalahan pengemudi yang pada umumnya terjadi (*common error*) tidak menyebabkan timbulnya kecelakaan yang membawa korban atau *forgiving road*. Dasar dari upaya menciptakan lalu lintas yang berkeselamatan adalah pemahaman sistem yang berkeselamatan (*safe system*) dan perjalanan yang mengutamakan keselamatan bersama (*safer travel*). Pemahaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.1. Disini diperlihatkan skema terbentuknya sistem berkeselamatan. Intinya adalah manusia memiliki toleransi untuk menahan benturan fisik tanpa cedera (atau terhindar dari risiko meninggal dunia atau luka). Kesadaran ini harus diwujudkan dengan suatu kecepatan kendaraan yang tepat. Semakin tinggi kecepatan kendaraan akan semakin tinggi risiko terjadi benturan keras sewaktu bertabrakan (*crash*)



Gambar 4.1 Sistem Berkeselamatan (Diadopsi dari Howard, 2010)

Uraian pada modul ini dalam melakukan inventarisasi data lokasi rawan kecelakaan adalah mewujudkan Lokasi pekerjaan yang lebih berkeselamatan.

Sekali diputuskan bahwa sebuah proyek harus diaudit keselamatan jalannya, maka ada delapan langkah utama audit keselamatan jalan harus dilakukan.

Sistem akreditasi bagi auditor keselamatan jalan

Beberapa negara menerapkan model akreditasi nasional bagi auditor berdasarkan model berikut, yang awalnya dikembangkan untuk digunakan oleh AUSTROADS:

- a. Memiliki (minimal) lima tahun pengalaman yang relevan dengan rancangan jalan, rekayasa lalu lintas dan keselamatan jalan, disiplin ilmu keselamatan jalan lain.
- b. Berhasil menyelesaikan sebuah kursus pelatihan keselamatan jalan yang disetujui dan diakui oleh sebuah Otoritas Jalan Nasional (National Road Authority).
- c. Berpartisipasi dalam sedikitnya lima audit keselamatan jalan di bawah panduan/pimpinan seorang Auditor Senior, tiga di antaranya harus audit tahap rancangan, dan yang lain haruslah audit pra-pembukaan atau audit jalan yang ada.
- d. Mempertahankan pengalaman dengan berpartisipasi dalam sedikitnya satu audit pertahun.

Untuk terdaftar sebagai Auditor Keselamatan Jalan, seorang Auditor perlu memenuhi poin a. dan b. di atas. Sedangkan untuk terdaftar sebagai Auditor Keselamatan Jalan Senior, harus memenuhi poin a, b, dan c. Agar tetap berada di dalam daftar Auditor terakreditasi kedua jenjang tersebut diatas harus memenuhi poin d.

1. Penyusunan jadwal pengumpulan data dari instansi terkait

Dalam pengumpulan data/informasi untuk pembuatan laporan akhir perencanaan keselamatan terdapat kesalahan umum yang harus diperhatikan, sebagai berikut :

- a. Beberapa kesalahan perambuan umum
 - 1) Kurang rambu peringatan untuk sekolah, rumah ibadah, kampung dan berbagai tempat lain di mana banyak pejalan kaki berkumpul.
 - 2) Kurang rambu kecepatan untuk memperjelas pada pengemudi/pengendara berapa kecepatan maksimum.
 - 3) Penggunaan yang salah dari beberapa rambu peringatan yang sama. "Jalan Menyempit ke Kiri" dan "Lajur Kiri Habis" sering digunakan dengan salah. Penggunaan rambu "Pejalan Kaki" dan "Penyeberangan Pejalan Kaki di Depan" juga sering salah.
 - 4) Rambu dipasang di antara pohon – atau membiarkan pohon ditanam setelah rambu dipasang dengan baik.
 - 5) Menggunakan rambu peringatan untuk fungsi perintah.
 - 6) Tidak mengganti rambu ketika rusak, pudar atau sudah tidak reflektif.
 - 7) Penggunaan rambu "Hati-Hati" berlebihan.

- 8) Penggunaan rambu peringatan “Jembatan” berlebihan – sering terjadi di jembatan yang justru lebih lebar dari jalan.
- b. Beberapa kesalahan umum pemarkaan jalan :
- 1) Tidak menggunakan marka garis.
 - 2) Marga garis tidak konsisten – berhenti lalu ada lagi.
 - 3) Tidak mengecat ulang garis setelah jalan diberi perkerasan baru.
 - 4) Marka garis mengarahkan arus lalu lintas berlawanan bertemu satu sama lain.
 - 5) Marka garis tidak memadai di mana jalan empat jalur menyempit jadi dua jalur. Marka yang digunakan menimbulkan saling mendahului yang terlambat dan mengarahkan arus lalu lintas yang berlawanan jadi bertemu.
 - 6) Menggunakan panah lajur untuk mengarahkan pemakai jalan, padahal panah lajur merupakan perintah.
 - 7) Pemeliharaan tidak memadai dan kelalaian dalam menjaga kondisi marka yang ada.
- a) Uraian tentang pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dari instansi terkait untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan.

Langkah 1. Pilih tim audit keselamatan jalan

Manajer Proyek, kecuali sebaliknya dipimpin oleh Klien, bertanggung jawab dalam pemilihan tim audit keselamatan jalan. Tim harus benar-benar independen dari desain dan proyek itu. Tim harus dipimpin oleh seorang Auditor Keselamatan Jalan Senior yang terdaftar, dan harus memiliki anggota tim (satu atau dua) dengan jenjang pengalaman dan keahlian keselamatan jalan. Sebuah audit keselamatan jalan harus dilakukan oleh tim dari dua atau tiga orang yang cukup berpengalaman di bidang rekayasa keselamatan jalan, penyelidikan dan pencegahan tabrakan, rekayasa lalumlintas, dan desain jalan. Banyak manfaat dari sebuah tim audit dibandingkan hanya seorang auditor karena hal-hal sebagai berikut:

- a) Pandangan yang berbeda mengenai masalah keselamatan akibat latar belakang dan pengalaman yang berbeda di dalam tim,
- b) Lintas kesuburan ide yang akan dihasilkan dalam diskusi,
- c) Keuntungan memperoleh lebih banyak pengetahuan yang tersedia,
- d) Lebih banyak orang di dalam tim meningkatkan kesempatan mendeteksi masalah keselamatan yang kurang nyata.

Ada beberapa proyek, proyek kecil jalan yang tidak sibuk dan kecepatan yang rendah, yang dapat diaudit oleh seorang auditor. Namun, jangan mengambil jalan pintas dengan “seorang” auditor keselamatan dan batas kecepatan untuk situasi di mana risiko yang mungkin sangat rendah.

Langkah 2. Lengkapi tim dengan informasi latar belakang yang perlu

Manajer Proyek harus melengkapi tim audit keselamatan jalan dengan seperangkat gambar yang komprehensif, ditambah laporan apa pun yang relevan dan informasi latar belakang terkait sehingga tim memperoleh pemahaman yang baik mengenai proyek, sasaran utama, dan masalah terkait. Informasi yang diberikan secara khusus mencakup:

- a) Latar belakang, tujuan proyek, dan bagaimana cara mencapainya.
- b) Data lokasi, data lalu lintas, masalah keselamatan yang belum terpecahkan dari audit sebelumnya, standar rancangan, kendala lokasi (gedung bersejarah, prasarana/ pelayanan bawah tanah, dsb).
- c) Rencana dan gambar berupa seperangkat rencana lengkap.

Perencana jalan harus menerima rekomendasi audit sebagai masukan positif untuk membantu pekerjaan mereka. Mereka perlu melihat secara obyektif pada temuan audit, belajar darinya, dan tidak menganggap laporan itu sebagai bentuk kritik personal apa pun. Di tahap yang berbeda dari sebuah proyek jalan, sebuah audit mungkin akan mempertimbangkan jenis masalah keselamatan yang berbeda. Hal ini membutuhkan seperangkat keahlian yang berbeda di satu tahap dibandingkan tahap yang lain. Meskipun demikian, diperlukan kontinuitas tim audit melalui tahap yang berbeda dalam sebuah proyek. Hal ini dapat dicapai dengan mempertahankan ketua audit yang sama sepanjang proyek, sementara menukar auditor dengan keahlian khusus di dalam tim audit.

- b) Langkah -langkah membuat jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada yang perlu diambil dari instansi terkait

Langkah 3. Mengadakan rapat awal (bila perlu)

Informasi latar belakang dapat diserahkan ke tim audit selama Rapat Permulaan. Rapat ini diadakan oleh Manajer Proyek, dan bertujuan untuk:

- 1) Memperkenalkan tim audit keselamatan jalan kepada Manajer Proyek.
- 2) Menjelaskan ketidakpastian apa pun yang mungkin dimiliki kedua pihak mengenai proses audit keselamatan jalan.
- 3) Membuat rencana untuk melakukan inspeksi (keselamatan bagi tim audit tidak boleh diabaikan).
- 4) Memberikan kesempatan untuk menyerahkan rencana dan informasi latar belakang lain.
- 5) Mencapai kesepakatan dalam jadwal audit.



Rapat itu memberikan kesempatan kepada tim audit untuk bertanya tentang proyek dan membangun hubungan dengan orang yang relevan dalam proyek untuk pertanyaan lebih lanjut. Tim proyek dan tim audit perlu untuk sama-sama memahami bahwa diperlukan komunikasi selama audit dan hal ini umumnya positif. Bagaimanapun, tim audit harus mengerti kebutuhan untuk tetap benar-benar

independen dari proyek. Misal, tim audit tidak dapat membiarkan sebuah masalah keselamatan tidak dilaporkan sama sekali dalam berita verbal seorang staf proyek.

Rapat Permulaan biasanya menjadi kurang perlu bila proses audit lebih melembaga. Pada waktunya, sebagian besar audit dimulai dengan koneksi surel (*email contact*) antara tim Proyek dengan auditor senior yang dipilih. Lazim bagi tim audit dan Tim

Proyek untuk membuat koneksi elektronik (*electronic contact*) alih-alih melakukan rapat formal, baik di permulaan maupun di akhir audit.

Langkah 4. Menaksir dokumen dan menginspeksi lokasi

Tim audit keselamatan jalan kemudian melakukan audit, umumnya mulai dengan sebuah evaluasi gambar kerja untuk semua materi yang diberikan Manajer Proyek. Audit gambar kerja biasanya dilakukan sebelum inspeksi lokasi, dan keduanya sering kali berlangsung tidak bersamaan. Tim audit harus tetap fokus pada masalah keselamatan. Tim itu tidak boleh melantur ke persoalan seperti biaya, perbaikan alternatif, opsi desain yang mungkin, atau persoalan lain terkait proyek. Tim audit harus menginspeksi lokasi, lebih disukai pada pada siang dan malam hari. Inspeksi lokasi penting bagi tim untuk memperoleh ide lengkap lingkungan di mana proyek berada. Hal itu memungkinkan tim audit keselamatan jalan melihat bagaimana usulan berinteraksi dengan keadaan sekitar dan jalan yang berdekatan, termasuk potongan jalan yang ada tepat di kedua sisi lokasi. Tim harus menggunakan kesempatan ini untuk membayangkan potensi tabrakan antar pemakai dan

untuk mengantisipasi ciri-ciri yang berpotensi menyesatkan. Tim audit keselamatan jalan “menempatkan dirinya dalam sepatu dari calon pemakai jalan” dan mengemudikan, berjalan, dan bahkan naik sepeda di lokasi agar potensi masalah keselamatan dapat diidentifikasi. Seperangkat daftar periksa merupakan alat berharga bagi tim audt untuk digunakan selama audit gambar kerja dan inspeksi lokasi. Bila perlu, dan khusus untuk proyek yang lebih besar, tim audit mungkin kembali ke lokasi berkali-kali dan mengulangi audit gambar kerja beberapa kali hingga Auditor Senior puas karena semua masalah keselamatan yang dapat diduga telah diidentifikasi dan ditanggulangi.



Langkah 5. Menulis laporan audit keselamatan jalan

Laporan audit keselamatan jalan mencakup informasi berikut:

- 1) Gambaran singkat mengenai proyek dan latar belakangnya.
- 2) Daftar informasi latar belakang yang diberikan kepada tim audit selama rapat permulaan.
- 3) Daftar anggota tim audit.
- 4) Perincian kapan audit dilakukan, termasuk waktu dan tanggal kunjungan lokasi.
- 5) Daftar potensi masalah keselamatan yang diidentifikasi tim audit, termasuk penjelasan singkat dari setiap masalah keselamatan.
- 6) Sebuah indikasi risiko yang diperkirakan. TINGGI, MENENGAH, atau RENDAH sering digunakan untuk mengindikasi risiko yang terkait dengan setiap masalah keselamatan.
- 7) Foto dari masalah keselamatan.
- 8) Sebuah pernyataan yang ditandatangani dan diberi tanggal oleh ketua tim audit atas nama tim bahwa mereka telah selesai mengerjakan audit.

Masalah keselamatan harus diurut menurut pertimbangan. Dapat dilakukan menurut risiko (dari yang paling serius hingga yang kurang serius), menurut masalah umum (misal semua masalah geometris disatukan, semua masalah perambuan disatukan), atau menurut jarak dari titik nol. Tim audit harus ingat bahwa Tim Proyek dan desainer akan berterima kasih bila menerima laporan

audit yang memudahkan mereka mengerti setiap masalah keselamatan, dan di bagian mana dalam gambar hal itu ditemukan. Setiap masalah keselamatan yang dilaporkan dalam laporan audit keselamatan jalan akan mendapat rekomendasi untuk ditindaklanjuti. Rekomendasi untuk setiap masalah keselamatan harus sejelas dan sepositif mungkin. Namun, tidak semua rekomendasi perlu diperinci – khususnya apabila ada sejumlah kemungkinan opsi atau apabila ada masalah bersaing yang membutuhkan sejumlah besar rancang-ulang. Tanggung jawab untuk memutuskan apa yang dilakukan, dan kemudian merencangnya, tetap pada Manajer Proyek dan tim desainernya.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam menyusun jadwal pengumpulan data dari instansi terkait.

Langkah 6. Mengadakan rapat akhir (bila perlu)

Rapat Penyelesaian harus melibatkan seluruh tim audit keselamatan jalan, Klien, Manajer Proyek, dan staf di kantor proyek yang diperlukan untuk menjawab laporan audit. Rapat itu memberikan kesempatan untuk mendiskusikan temuan laporan audit, khususnya rekomendasi untuk tindakan perbaikan. Rapat itu harus berjalan sehingga independensi tim audit tidak terpengaruh. Rapat **bukan** merupakan kesempatan untuk tidak sependapat dengan temuan dan rekomendasi temuan laporan audit keselamatan jalan, namun merupakan sebuah kesempatan untuk diskusi bersama yang membangun. Pada waktunya, karena pengalaman tumbuh bersama audit keselamatan jalan, kita mungkin merasa kebutuhan akan rapat penyelesaian berkurang. Surel dan telepon dapat memberikan semua interaksi yang dibutuhkan.

Langkah 7. Menulis laporan tanggapan

Manajer Proyek dibutuhkan untuk menjawab setiap masalah keselamatan dengan sebuah pernyataan apakah masalah keselamatan disetujui atau tidak, dan tindakan apa (jika ada) akan dilakukan. Laporan tanggapan harus memberi pertimbangan yang memadai tidak hanya pada persoalan teknis untuk ditangani, namun juga pada kepekaan yang terlibat dalam menjelaskan mengapa beberapa tindakan mungkin tidak dilakukan. Langkah ini sering kali terlupakan dalam proses audit keselamatan jalan. Namun tanpa sebuah tanggapan tertulis, ada kemungkinan tim Proyek kemudian melewatkan beberapa masalah keselamatan.



Langkah 8. Melaksanakan perubahan yang disetujui

Manajer Proyek dan tim Proyek bertanggung jawab atas penyerahan proyek yang sudah selesai pada Klien. Manajer Proyek harus mengikuti terus dari laporan tanggapan dan menjamin bahwa perubahan yang sepakat untuk dibuat di proyek mencerminkan secara akurat perbaikan yang diperinci di dalam laporan audit. Ahli teknis independen dapat dipanggil untuk membantu langkah ini

2. Pengkomunikasian jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait.

Mendesain Rencana Manajemen Lalu Lintas (RMLL) adalah cara mengkomunikasikan jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait, sebagai berikut :

Mendesain Rencana Manajemen Lalu Lintas

RMLL adalah suatu rencana yang menjelaskan semua rambu, pagar keselamatan, barikade, dan perangkat lainnya yang akan dipasang dan dipelihara di lokasi pekerjaan selama pekerjaan berlangsung. Jika pekerjaan terdiri dari beberapa tahap, perlu ada RMLL untuk setiap tahap. RMLL sebaiknya disusun oleh orang yang cukup berpengalaman dan kompeten dalam manajemen lalu lintas, yang mempertimbangkan sifat dan kerumitan pekerjaan jalan, dan tipe dari RMLL yang dibutuhkan. Konsultasi dengan pekerja yang mempunyai pengalaman kerja pada lokasi pekerjaan di tengah lalu lintas sangat bermanfaat untuk memastikan penyiapan RMLL yang praktis. RMLL harus disusun untuk semua pekerjaan jalan, jangka pendek dan panjang. Jumlah waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk menyusun setiap RMLL bervariasi tergantung jenis proyeknya, sebagai contoh suatu RMLL untuk pekerjaan jalan jangka pendek biasanya membutuhkan waktu dan sumber daya yang lebih sedikit daripada pekerjaan jalan jangka panjang.

Ahli teknik sedang berdiskusi mengenai tahap selanjutnya pada pekerjaan jalan.



Gambar 4.2 Ahli teknik sedang berdiskusi mengenai tahap selanjutnya pada pekerjaan jalan.

- a) Uraian tentang prosedur komunikasi dengan instansi terkait mengenai jadwal pengumpulan data.

Uraian mendesain Rencana Manajemen Lalu Lintas dalam prosedur komunikasi dengan instansi terkait mengenai jadwal pengumpulan data.

- Untuk pekerjaan jangka pendek (stasioner atau berpindah), suatu RMLL harus disusun dan diserahkan kepada ahli teknik yang mengelola pekerjaan itu untuk mendapat persetujuan.
- Untuk pekerjaan jangka panjang (apabila manajemen lalu lintas akan dioperasikan baik siang dan malam dan dapat ditinggalkan tanpa pengawasan), suatu RMLL harus didesain secara khusus dan disetujui oleh Manajer Proyek.
- Dalam menyusun RMLL, mulailah dengan mengamati berbagai masalah skala besar, dan secara bertahap menjabarkan detailnya. Masalah skala besar dapat dilakukan dengan pendekatan dalam tiga langkah berikut ini:

Berikut ini beberapa hazard yang mungkin ditemui di lokasi pekerjaan jalan dan perlu diuraikan dalam RMLL:

Langkah Desain 1: Pertimbangkan risiko pada lokasi kerja

- 1) Jarak pandang awal ke lokasi kerja kurang baik.
- 2) Lalu lintas berkecepatan tinggi yang melalui lokasi kerja.
- 3) Volume lalu lintas tinggi yang melalui lokasi kerja.
- 4) Lebar perkerasan yang sempit dan tidak ada jalan lain.
- 5) Pekerja terlalu dekat dengan arus lalu lintas.
- 6) Adanya hazard yang tidak tertutup.
- 7) Kegiatan galian dekat arus lalu lintas.
- 8) Permukaan jalan kasar dan tidak diaspal (karena ada pekerjaan jalan).

- 9) Material yang lepas pada permukaan jalan.
- 10) Banyak kendaraan berat yang melalui lokasi kerja.
- 11) Kendaraan proyek keluar-masuk lokasi kerja.
- 12) Pesepeda/pejalan kaki yang melalui lokasi kerja.



Gambar 4.3 Pekerjaan galian ini tanpa delinesasi dan pagar pelindung. Ini menyebabkan risiko tinggi bagi pengguna jalan, khususnya pada malam hari.

Ketika memutuskan cara mengelola risiko dan menjaga agar lokasi pekerjaan jalan berkeselamatan, harus mempertimbangkan hal-hal berikut ini:

- 1) Besarnya hazard atau risiko.
- 2) Pengetahuan terkini tentang hazard atau risiko.
- 3) Jenis pekerjaan (misalnya Jangka panjang atau jangka pendek).
- 4) Ketersediaan dan kepraktisan langkah pengendalian hazard atau risiko.
- 5) Biaya pemindahan atau mitigasi hazard atau risiko.

Langkah Desain 2: Pertimbangkan Langkah Pengendalian Risiko yang dapat digunakan di lokasi kerja

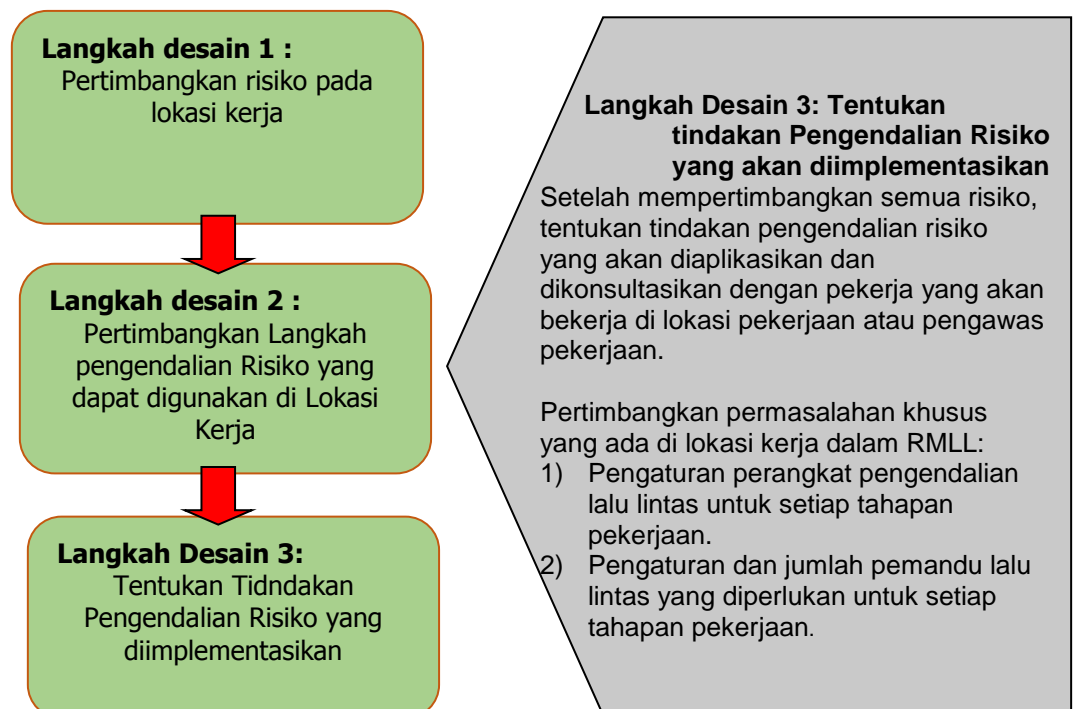
Contoh berikut ini adalah opsi praktis di setiap Langkah Pengendalian Risiko:

- 1) Eliminasi Risiko, Apakah risiko dapat dihilangkan?
 - a. Alihkan arus lalu lintas dari lokasi kerja.
 - b. Buat lintasan samping.
 - c. Tutup jalan selama pelaksanaan pekerjaan.
- 2) Pengendalian Teknis, Penanganan teknis atau perangkat pelindung apa yang dapat diimplementasikan untuk meminimalisasi risiko?
 - a. Pagar keselamatan.
 - b. Penutupan lajur.
 - c. Lalu lintas kontra arus.
 - d. APILL portabel.
 - e. Bantalan penahan tabrakan.

- f. Kendaraan dengan bantalan penahan tabrakan.
 - g. Kendaraan pemandu.
 - h. Menambah jarak bebas ke lokasi kerja.
- 3) Peralatan perlindungan personal/administrasi, Apa yang dapat dilakukan untuk menyesuaikan sifat arus lalu lintas yang melalui lokasi kerja?
- a. Pembatasan kecepatan.
 - b. Perambuan.
 - c. Kerucut lalu lintas dan tiang pengarah.
 - d. Pemandu lalu lintas.
 - e. Delineasi lintasan perjalanan.
 - f. Kendaraan pemandu.
 - g. Rambu Pesan Variabel (RPV).
 - h. Rambu dan perangkat yang dipasang di atas kendaraan (misalnya rambu tanda panah berkedip).
 - i. Bekerja pada malam hari apabila berkeselamatan.
 - j. Pakaian berwarna terang untuk semua pekerja.

Dalam mempertimbangkan langkah pengendalian risiko yang dapat diterapkan di lokasi pekerjaan jalan, sering kali perlu mempertimbangkan prioritas tujuan, seperti:

- a. Memaksimalkan keselamatan pekerja dan semua pengguna jalan.
- b. Meminimalkan waktu tunda lalu lintas.
- c. Mengelola biaya pengendalian risiko sedemikian rupa agar masuk dalam biaya pekerjaan terkait.



Gambar 4.4 Bagan alir penentuan Pengendalian Resiko.

- d. Persyaratan khusus, seperti dekat sekolah atau rumah sakit atau akses ke pertokoan.
- e. Ketentuan untuk kendaraan besar.
- f. Ketentuan lintasan pejalan kaki, pesepeda dan penyandang cacat, yang berkeselamatan.
- g. Dampak pada angkutan umum.
- h. Potensi antrean lalu lintas pada titik konflik (seperti lintasan kereta api).
- i. Ketentuan akses menuju properti.
- j. Durasi dan waktu pelaksanaan pekerjaan (misalnya siang atau malam hari).
- k. Pengaturan manajemen lalu lintas di lokasi kerja di luar jam kerja normal atau ketika pekerja tidak berada di lokasi kerja.
- l. Detail alamat kontak darurat.
- m. Pengaturan komunikasi.



Dedaunan, ranting pohon, balok beton dan batu tidak boleh dijadikan pengarah/delineasi, karena tidak kelihatan pada malam hari dan dapat mencederai pengguna jalan. Gunakan kerucut lalu lintas, barikade dan rambu yang reflektif/memantul.

Setiap RMLL harus memuat hal-hal sebagai berikut :

- 1) Detail pengaturan lalu lintas yang melalui lokasi kerja di luar jam kerja normal (yaitu ketika pekerja tidak ada di lokasi).
- 2) Termasuk mencabut (atau menutupi) semua rambu yang tidak sesuai terhadap kondisi di luar jam kerja normal, khususnya batas kecepatan sementara di lokasi kerja.

RMLL yang didesain dengan baik akan membantu dalam menanggulangi masalah yang biasa terjadi pada pekerjaan jalan, misalnya menempatkan rambu peringatan dini terlalu dekat dengan area kerja, menggunakan rambu yang salah, *taper* yang panjangnya tidak memadai, dan deliniasi yang tidak berkeselamatan. Terlalu banyak "kejutan" bagi pengguna jalan di lokasi pekerjaan jalan. Setelah memiliki RMLL yang disetujui oleh Manajer Proyek (atau wakilnya), langkah berikutnya adalah tahap implementasi manajemen lokasi pekerjaan jalan.

- b) Langkah-langkah komunikasi dengan instansi terkait untuk mendapatkan kesepakatan mengenai jadwal pengumpulan data.

Hal penting dalam berkomunikasi dengan instansi terkait, seperti Kepolisian dan Perhubungan Darat, dalam mendapatkan kesepakatan mengenai jadwal pengumpulan data dapat dilihat pada **pentingnya penahapan pekerjaan jalan**. Sebagai contoh,

- Ada Jalan arteri antar kota sedang ditingkatkan sepanjang 50 km.
- Proyek ini adalah peningkatan jalan dengan perkerasan beton setebal 450 mm.
- Pekerjaan dilaksanakan di sejumlah lokasi, pada kedua jalur.
- Pengguna jalan (ketika melewati sepanjang jalan tersebut) menghadapi lebih dari 20 lokasi pekerjaan yang terpisah. Pengguna jalan juga dihadapkan pada banyak situasi dimana harus pindah jalur untuk menghindari pekerjaan jalan.
- Penahapan pekerjaan jalan ini mempunyai banyak area kerja, masing-masing ada undakan perkerasan beton baru.
- Tanpa perambuan, setiap undakan memberikan kejutan bagi pengguna jalan.
- Hampir tidak ada manajemen lalu lintas di sejumlah lokasi tersebut. Hanya beberapa rambu yang digunakan untuk sejumlah lokasi pekerjaan yang terpisah-pisah sehingga mengurangi efektivitas perambuan.
- Lebih parah lagi, di setiap lokasi pekerjaan jalan, perkerasan beton yang baru setinggi 450 mm di atas jalan eksisting, menjadi hazard/bahaya besar bagi semua pengguna jalan. Pengemudi/ pengendara menggunakan jalan sesuai keinginannya, undakan dari segmen perkerasan beton yang baru berbahaya (terutama bagi pengendara motor) dan merupakan kejutan setiap beberapa ratus meter sepanjang jalan.



Dalam periode dua tahun, dilaporkan 70 orang meninggal karena kecelakaan di sepanjang jalan 50 km ini. Dengan melaksanakan penahanan pekerjaan yang berbeda dan lebih cermat dalam menggunakan rambu dan delineator, jumlah korban meninggal akan jauh lebih rendah.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam mengkomunikasikan kesepakatan penetapan jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait.

Mengimplementasikan RMLL

RMLL berisi semua rambu dan perangkat yang akan dipasang serta lokasi pemasangannya di area kerja. RMLL akan digunakan oleh kontraktor untuk memastikan bahwa semua rambu dan perangkat yang benar dipasang di tempat yang benar.

Mengaudit Rencana Manajemen Lalu Lintas

Untuk memastikan RMLL memadai dan dilaksanakan dengan benar, maka Manajer Proyek akan mengaudit RMLL, baik sebelum maupun sesudah RMLL dilaksanakan di lokasi pekerjaan jalan.

Pertama, audit RMLL dilakukan di kantor. Begitu RMLL dilaksanakan, audit lapangan dilakukan. Audit ini harus dilakukan pada siang dan malam hari. Auditor mengamati pengaturan manajemen lalu lintas dari sisi pengguna jalan. Tim audit menempatkan diri sebagai pengguna jalan dan harus memperhatikan masalah keselamatan, rambu yang hilang, rambu yang salah, *taper* terlalu pendek, dan unsur-unsur yang berbahaya.

Secara menyeluruh, penilaian terhadap rambu dan perangkat, baik untuk siang maupun malam hari, sangat penting bagi pelaksanaan manajemen lalu lintas yang berkeselamatan.

Audit keselamatan jalan juga harus dilakukan pada setiap tahapan pekerjaan jalan, atau saat terjadi perubahan besar dalam RMLL.

Butir-butir yang dipertimbangkan dalam audit keselamatan jalan antara lain:

- 1) Volume lalu lintas dan kecepatan pendekat, makin tinggi kecepatan dan makin tinggi volume akan meningkatkan risiko pada lokasi.

- 2) Geometri jalan, apakah akan mengurangi jarak pandang dan meningkatkan risiko adanya "kejutan"?
- 3) Penempatan rambu, apakah semua rambu ditempatkan sesuai dengan Konsep Zona? Rambu dan marka yang bertentangan, singkirkan semuanya.
- 4) Lintasan perjalanan, apakah jelas bagi semua pengemudi/pengendara di mana harus lewat?
- 5) Delineasi, apakah jelas dan terbuat dari material yang tidak berbahaya?
- 6) Lebar lajur?
- 7) Pagar keselamatan, apakah diperlukan? Jika ya, apakah jelas bagaimana pemasangannya?
- 8) Apakah terminalnya berkeselamatan dan koneksi antara unit cukup aman?
- 9) Hazard sisi jalan, apakah sudah dipindahkan atau ditutup?
- 10) Keselamatan pekerja, apakah pekerja akan dilatih tentang keselamatan pada lokasi pekerjaan jalan dan apakah semua akan diwajibkan mengenakan rompi berwarna terang?
- 11) Apakah ada lintasan penyelamat bagi pekerja?
- 12) Apakah pejalan kaki yang melalui/mengitari lokasi telah dipertimbangkan?
- 13) Apakah jalan masuk dan keluar proyek berkeselamatan?

Semua masalah keselamatan yang ditemukan pada audit di kantor harus diselesaikan oleh Manajer Proyek. Hanya setelah semua masalah diselesaikan, maka pekerjaan dapat dimulai, yaitu dengan memasang rambu dan perangkat pekerjaan jalan.

Menyusun manajemen lalu lintas untuk pekerjaan jalan



Perlu persediaan rambu, kerucut, dan barikade yang baik dan cukup pada lokasi kerja.

Sebelum pekerjaan jalan dimulai, semua rambu dan perangkat harus dipasang sesuai dengan RMLL yang telah disetujui dengan urutan sebagai berikut :

- 1) Rambu peringatan dini dan rambu regulasi pada zona peringatan dini, dimulai dengan rambu rambu paling jauh dari zona kerja dan bergerak menuju zona kerja.
- 2) Rambu sebelum taper atau dekat awal lokasi kerja.
- 3) Semua perangkat delineasi yang diperlukan untuk membentuk taper termasuk rambu panah berkedip (jika digunakan) di akhir taper.
- 4) Semua delineasi pada zona kerja.

- 5) Semua rambu peringatan dan regulasi/pengaturan lainnya yang diperlukan termasuk rambu zona akhir dan rambu untuk menandai akhir zona kecepatan sementara.
- 6) Setelah RMLL dilaksanakan, harus ada audit untuk memastikan bahwa RMLL berjalan sesuai dengan rencana. Audit harus dilakukan sebelum pekerjaan jalan dimulai di lapangan. Jika ternyata perlu perubahan, harus dilakukan secepatnya.

Masalah yang biasanya ditemui selama inspeksi audit, antara lain:

- 1) Rambu terletak di belakang pohon atau terhalang bangunan.
- 2) Rambu rusak dan tidak reflektif atau rambu menghadap ke arah yang salah.
- 3) Rambu permanen masih terlihat yang seharusnya dicabut atau ditutupi selama pekerjaan jalan berlangsung.
- 4) Taper terlalu pendek, mungkin dikarenakan geometri vertikal atau horizontal di lokasi tersebut.
- 5) Kerikil/lumpur/pasir pada perkerasan. Pastikan perkerasan sudah dibersihkan dari pasir/kerikil ini berbahaya bagi pesepeda motor dan kendaraan kecil.
- 6) Hazard sisi jalan yang membutuhkan delineasi tambahan atau mungkin perlu ditutup dengan pagar.
- 7) Pada daerah perkotaan khususnya (juga pada daerah antar kota), perlu pengecekan untuk memastikan bahwa rambu dan perangkat yang tepat sudah dipasang pada semua jalan lainnya yang dekat (termasuk jalan samping) yang akan terkena dampak pekerjaan jalan.

3. Penetapan jadwal pengumpulan data berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait.

Dalam penetapan jadwal pengumpulan data, diperlukan juga pemahaman tentang **Keselamatan sisi jalan untuk pengendara sepeda motor**

Penyebab pengendara motor lebih rentan terhadap lingkungan sisi jalan yang berbahaya, karena rintangan apapun di depan motor yang menyimpang dapat menyebabkan cedera parah.

Karena itulah, konsep ruang bebas menguntungkan bagi sepeda motor. Ruang bebas memberi area yang bebas dari rintangan jika ada pengendara atau penumpang yang jatuh, atau terlempar, dari motor.

Hazard sisi jalan untuk pengendara sepeda motor

Semua fitur sisi jalan, termasuk kerb tinggi, berbahaya bagi sepeda motor. Saat memikirkan keselamatan pengendara sepeda motor di jalan, kita perlu memastikan hal – hal sebagai berikut :

- 1) Permukaan jalan yang rata membantu pengendara motor mengendalikan sepeda motor mereka. Tambal semua lubang, bersihkan semua tanah padat, pasir dan lumpur. Sediakan perangkat anti selip yang memadai dan pastikan garis marka dan delineasi terpelihara dengan baik;
 - 2) Tersedia bahu jalan yang diaspal, terutama di daerah perdesaan. Ini menguntungkan bagi sepeda motor karena mereka tidak mudah terpeleset dibanding pada bahu jalan tanah padat. Bahu jalan yang diaspal juga memberi sepeda motor "jalur menghindar" saat berhadapan dengan kendaraan yang sedang menyusul dari arah berlawanan;
 - 3) Sisi jalan bebas dari rintangan dan cukup rata;
 - 4) Jumlah furnitur sisi jalan minimal; gunakan tiang lunak untuk rambu dan gunakan patok pemandu dari plastik, jangan beton.
- a) Uraian tentang prosedur penetapan jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait.

Dalam menetapkan jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, perlu dipahami hubungan Pagar keselamatan dengan pengendara motor

Hal-hal yang harus diperhatikan dari Pagar keselamatan oleh pengendara sepeda motor adalah sebagai berikut :

- 1) Jika diputuskan bahwa pagar keselamatan diperlukan di sebuah lokasi, kita harus memperhatikan desain pagar untuk meminimalkan risiko bagi pengendara motor.
- 2) Tiang penyangga pagar adalah penyebab utama cedera pengendara motor yang menabrak pagar. Keparahan tabrakan dengan pagar keselamatan dapat dikurangi dengan melapisi tiang. Ini dapat dilakukan dengan menyediakan pagar lebih rendah di depan tiang untuk mencegah motor menabrak tiang. Tersedia juga pilihan plastik dan baja. Lihat foto kedua jenis itu di bawah ini.
- 3) Komponen pagar lain yang dapat berbahaya adalah pinggiran pagar dan tonjolan reflektor. Untuk meminimalkan keparahan tabrakan sepeda motor, pagar harus rata dan bebas dari pinggiran tajam. Sekarang sudah ada reflektor plastik untuk pagar. Reflektor ini patah dan lepas bila tertabrak, tidak mengiris, atau melukai pengendara motor.



Gambar 4.5 Pelat baja pelindung sepeda motor dipasang di bawah pagar



Gambar 4.6 Plastik pelindung sepeda motor dipasang di bawah pagar dan menyalut setiap tiang untuk memperlunak tumbukan.

- b) Langkah-langkah pembuatan jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait.

Dalam pembuatan jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, perlu dipahami tentang **Tiang pemandu**

Hal-hal yang harus diperhatikan pada Tiang pemandu, sebagai berikut :

- 1) Fungsi utama tiang pemandu adalah mendelineasi alinyemen jalan dan pinggiran jalur berkendara. Tiang ini membantu pengemudi/pengendara dengan menyediakan delineasi "jarak-panjang", tingginya 1 m dan membantu mendefinisikan jalur di depan setelah tanjakan kecil atau tikungan horizontal.
- 2) Sebagai ahli rekayasa keselamatan jalan, kita harus mempertimbangkan dengan cermat, sebelum memasang objek apa pun di sisi jalan yang dapat menjadi hazard bagi pemakai jalan. Saat ini di seluruh Indonesia biasanya tiang pemandu dibuat dari beton. Tiang pemandu beton tidak sesuai karena merupakan hazard keras dalam ruang bebas dan terutama menjadi risiko tinggi bagi pengendara motor jika mereka menabrak tiang pemandu dari beton.
- 3) Jadi, delineasi itu bagus dan perlu, dan tiang pemandu bagus untuk delineasi. Namun, tiang pemandu beton dapat mematahkan kaki dan mengakibatkan cedera

parah. Sudah saatnya kita menggunakan tiang pemandu yang pemaaf (dan biasanya lebih murah) di jalanan Indonesia.

4) Patok pemandu kurus dan/atau lentur yang terbuat dari baja, kayu (tebal maksimal 50 mm) atau plastik tipis memberi risiko yang jauh lebih rendah bagi penumpang kendaraan yang menyelonong, terutama pengendara motor.

5) Bila tiang pemandu digunakan untuk mendelineasi alinyemen jalan, tiang harus rapuh dan selalu diberi delineator reflektif, merah di sisi kiri jalan dan putih di sisi kanan. (Kita dapat menghafal ini dengan mengingat lampu belakang merah kendaraan di depan, kiri, dan lampu depan putih kendaraan yang menghampiri, kanan.)

6) Kadang-kadang tiang pemandu juga digunakan untuk "menutup" tebing curam. Namun, patok pemandu kurang efektif dalam menahan kendaraan yang menyelonong dan mencegahnya dari menuruni tebing. Untuk mengurangi hazard tebing curam, sebaiknya ratakan tebing supaya "dapat dilalui" atau pasang pagar keselamatan yang benar untuk menutup tebing.



Patok pemandu dari beton memberi delineasi yang baik, tetapi merupakan hazard yang tidak perlu di sepanjang sisi jalan.



Patok pemandu plastik yang dibuat dengan memotong pipa PVC menjadi dua dan menempelkan reflektor di atasnya.



- Tiang-tiang patok kaku akan menjaga/melindungi keberadaan lereng/tebing.
- Keselamatan akan meningkat dengan meratakan lereng atau memasang pagar pembatas.



Contoh tiang pagar dari kayu
(kurang lebih 100 mm x 50 mm).



Contoh tiang pagar dari baja tipis

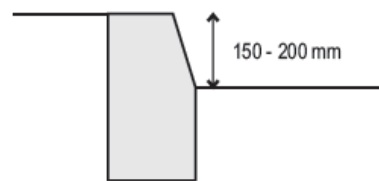
- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam menetapkan jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait.

Dalam menetapkan jadwal pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan tersebut diatas, perlu pemahaman tentang **Kerb**.

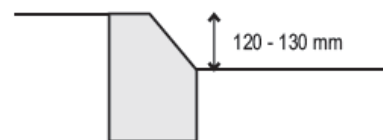
Hal-hal yang perlu dipahami tentang Kerb, adalah sebagai berikut :

- 1) Kerb harus digunakan untuk membantu mengarahkan air, mendefinisikan jalan, dan juga mendelineasi jalan.
- 2) Sayangnya, banyak ahli teknik juga menggunakan kerb (barikade) tinggi untuk menutup akses, mengendalikan pergerakan lalu lintas atau menyediakan sebetuk manajemen lalu lintas. Ini bukan rekayasa yang baik.
- 3) Kerb tinggi di sisi jalan berbahaya bagi kendaraan yang menyelonong.
- 4) Penggunaan kerb barikade pada umumnya harus dihindari di area berkecepatan tinggi. Jika kerb barikade digunakan di jalan berkecepatan tinggi, kendaraan menyelonong yang sedang tergelincir dapat "tersandung" lalu terguling.

- 5) Kerb barikade juga merupakan hazard signifikan bagi sepeda motor, jika motor mereka tergelincir ke kerb barikade (ada yang sampai setinggi 300 mm) mereka dapat mengalami cedera parah. Kerb seperti ini sama saja dengan dinding
- 6) penahan tanah atau hazard lain di jalur mereka.
- 7) Karena itu, gunakanlah kerb cembung (tinggi maksimum 130 mm) di jalan kecepatan tinggi. Kerb cembung mengalirkan air di jalan dan delineasi memadai tanpa risiko kendaraan terguling. Penggunaan kerb barikade harus dihindari kecuali pada jalan berkecepatan rendah di dalam kota.



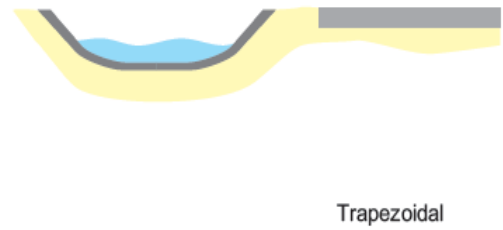
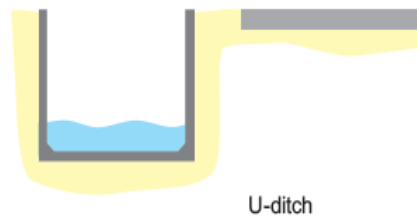
Barikade Kerb
(menghadap vertikal)



kerb cembung
(menghadap miring)

Hal-hal yang harus dipahami tentang Saluran :

- 1) Saluran terbuka, biasanya terbuat dari beton atau batu dan terletak dekat jalan, adalah hazard umum yang berkelanjutan di Indonesia. Saluran menjebak, melukai, dan terkadang membunuh pemakai jalan yang melaju ke dalamnya.
- 2) Kita dapat menggunakan Strategi Lima Langkah Manajemen Hazard Sisi Jalan sebagai panduan untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh saluran:
 - a) **Jaga semua kendaraan tetap di jalan** - Sediakan garis marka dan tiang pemandu yang baik, juga panduan tambahan di tikungan.
 - b) **Singkirkan** - jika mungkin gunakan pipa bawah tanah. (Ini berguna khususnya di daerah perkotaan yang memiliki ruang terbatas).
 - c) **Pindahkan** - pindahkan saluran agar jauh dari jalan, jauh di luar ruang bebas. Pertimbangkan untuk mengganti saluran curam dengan saluran potongan trapezoidal yang lebih pemaaf.
 - d) **Modifikasi** – tutup saluran dengan penutup yang dapat dilalui kendaraan
 - e) **Tutup** – pasang pagar untuk menutup saluran – sebagai usaha terakhir Saluran yang lebih aman dan efisien



B. Keterampilan yang Diperlukan dalam melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait

1. Menyusun jadwal pengumpulan data dari instansi terkait
2. Mengoomunikasi jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait
3. Menetapkan jadwal pengumpulan data berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait

C. Sikap Perilaku yang Diperlukan dalam melakukan koordinasi rencana jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait

1. Cermat dalam menyusun jadwal pengumpulan data dari instansi terkait
2. Jelas dalam Mengoomunikasi jadwal pengumpulan data dengan instansi terkait
3. Teliti dalam Menetapkan jadwal pengumpulan data berdasarkan kesepakatan dengan instansi terkait

BAB II

Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait

Dalam melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait perlu diperhatikan sejumlah masalah **keselamatan sisi jalan** yang paling umum di Indonesia saat ini, yaitu:

- 1) Area "diverging" di jalan berkecepatan tinggi
- 2) Pagar keselamatan yang dipasang dengan tidak benar
- 3) Terminal (pangkal) pagar keselamatan tidak berkeselamatan
- 4) Buka median di jalan berkecepatan tinggi
- 5) Berbagai tiang yang membahayakan
- 6) Saluran yang dalam dan terbuka, terlalu dekat perkerasan jalan
- 7) Pemeliharaan tidak memadai
- 8) Delineasi tidak memadai
- 9) Kerb terlalu tinggi

1. Pembuatan rencana pengumpulan data.

Dalam membuat rencana pengumpulan data perlu diuraikan **masalah keselamatan sisi jalan, apa yang tidak berkeselamatan dan alasannya.**

Uraian ini juga memberi alternatif bagaimana agar sisi jalan pada masa kini lebih berkeselamatan, sehingga kita akan lebih mengerti bagaimana memperbaiki situasi di jalan dan berkontribusi positif bagi keselamatan sisi jalan.

- a) Uraian langkah pembuatan rencana pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan

Manajemen hazard sisi jalan harus dipikirkan baik baik untuk jalan yang sudah ada ataupun jalan baru. Memikirkan keselamatan pemakai jalan yang keluar dari jalan adalah satu dari sekian banyak tanggung jawab ahli teknik, dan mungkin salah satu dari yang paling sering dilupakan.

Pengemudi/pengendara dapat **keluar dari jalan** karena berbagai alasan:

- 1) kelelahan berkendara,
- 2) kesalahan atau kelalaian pengemudi,
- 3) kecepatan terlalu tinggi,
- 4) pengaruh alkohol atau narkoba,
- 5) kondisi jalan,
- 6) kerusakan mesin,

7) kondisi cuaca,

8) hal tidak terduga, seperti binatang lewat

Kita tidak pernah bisa yakin di mana, kapan atau mengapa kendaraan keluar dari jalan. Karena itu, kita harus sangat memperhatikan rekayasa keselamatan jalan. Pengemudi/pengendara dapat “keluar dari jalan”, di mana saja, beberapa lokasi malah memiliki risiko “keluar-jalan” lebih tinggi daripada yang lain (misalnya sisi luar tikungan di tepi bukit curam). Jadi kita perlu mengupayakan jalan yang lebih memaafkan (forgiving road).

Sebagai ilustrasi, semua orang tua memahami bahwa anak kecil membuat banyak kesalahan saat tumbuh. Orang tua tahu bahwa anak umur 4 tahun senang bermain ayunan. Namun, orang tua juga tahu bahwa adakalanya anak umur 4 tahun jatuh dari ayunan. Jadi, orang tua yang bijak tidak akan pernah membiarkan anaknya ditempatkan di ayunan yang berada di atas permukaan beton atau permukaan berbahaya lainnya. Permukaan seperti itu dapat menimbulkan cedera parah pada anak-anak, artinya kondisi seperti ini tentu saja berbahaya.

Dengan pola pikir yang sama, ahli rekayasa keselamatan jalan berusaha menyediakan lingkungan sisi jalan aman bagi pengguna jalan, sisi jalan yang pemaaf, karena telah kita sadari bersama bahwa siapa pun, karena alasan apa pun, tiba-tiba bisa keluar dari jalan. Uraian di bawah ini melampirkan banyak contoh hazard sisi jalan di seluruh Indonesia. Beragam contoh ini akan menambah dan membantu pekerjaan Ahli keselamatan jalan. Kita perlu selalu memikirkan masalah keselamatan dengan serius di lokasi mana pun dan menggunakan penilaian kita berdasarkan pengalaman kita dalam keselamatan jalan.

- b) Langkah-langkah pembuatan rencana pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan.

Dalam pembuatan rencana pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan tersebut diatas ada hal yang perlu diperhatikan yaitu “ **bagaimana hazard sisi jalan dapat dihilangkan**”.

Jika kita menyelidiki lokasi yang sering terjadi tabrakan “keluar-jalan,” selalu mulai dengan pertanyaan – pertanyaan, sebagai berikut :

- 1) Apakah jalan itu memiliki delineasi yang baik dan sisi jalan yang rata untuk membantu kendaraan tetap di jalan?
- 2) Berapa besar ruang bebas tersedia untuk kecepatan operasional dan kepadatan lalu lintas?
- 3) Apakah ada hazard di dalam ruang bebas?
- 4) Dapatkah hazard itu disingkirkan?

- 5) Kalau tidak disingkirkan, dapatkah hazard dipindahkan beberapa meter lebih jauh dari jalan untuk mengurangi risiko kematian atau cedera?
- 6) Kalau tidak dapat dipindahkan, apakah dapat diubah (dilemahkan) supaya risikonya terhadap pemakai jalan yang keluar jalan jadi lebih rendah? Misalnya, dapatkah rambu petunjuk arah dibuat lebih lemah supaya rubuh bila tertabrak?
- 7) Terakhir, jika tidak ada dari pilihan tersebut yang memungkinkan, sistem pagar keselamatan seperti apa yang paling cocok? Bagaimana supaya tepat? Siapa yang akan merencangnya?



*Saluran/got ini merupakan bahaya di sisi jalan
Diperlukan pagar pengaman.*



*Tiang lampu dalam beton pembatas
yang meninggalkan celah bisa menjadi bahaya
jika ditabrak oleh kendaraan berkecepatan tinggi.*



*Tiang lampu ini dipasang
pada bagian atas pembatas.
Hal ini untuk menahan
pembatas yang
berkesinambungan*

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam membuat rencana pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dan data perencanaan teknis jalan baru.

Perhatikan **area "diverging" di jalan berkecepatan tinggi**

Area diverging pada jalur keluar dari jalan berkecepatan tinggi harus tersedia sebagai area pemulihan bagi kendaraan yang tidak berhasil memasuki jalur keluar dengan selamat. Pada jalur keluar berkecepatan tinggi sering terlihat pengemudi/pengendara melaju dengan kecepatan tinggi tetapi tidak pasti arahnya sehingga berpotensi menjadi kecelakaan keluar-jalan. Karena itu, penting untuk menjaga agar area diverging bebas dari hazard sisi jalan tetap.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Mulailah, pada tahap perencanaan dengan memastikan bahwa area diverging di proyek kita disediakan seluas mungkin,
- 2) Memberi kita ruang untuk merancang jalur keluar yang berkeselamatan dan membuat ruang bebas yang lebar.
- 3) Jangan tempatkan tiang besar penyangga rambu dalam area diverging.
- 4) Tempatkan rambu di pinggir jalan atau jauh dari area diverging, di luar ruang bebas.
- 5) Sebagai alternatif, gunakan rambu yang ditempatkan pada penyangga yang mudah patah atau dapat bergeser.
- 6) Pastikan bahwa tidak ada perencanaan untuk saluran terbuka di area ini. Gunakan pipa atau saluran tertutup. Ratakan semua kemiringan maksimal 1:4 atau kurang,
- 7) Lakukan semua upaya dalam desain kita untuk menghindari penggunaan pagar keselamatan. Jika diputuskan bahwa kita perlu memasang pagar keselamatan, pastikan bahwa pagar terpasang dengan benar. Jangan pernah gunakan "ujung ekor ikan" atau membuat pagar keselamatan berbentuk V dengan ujung tajam di area diverging. Sebagai pilihan terakhir, pertimbangkan penggunaan pagar keselamatan yang memadai dan menempel dengan bantalan tabrakan (crash cushion) di area diverging untuk menutup hazard yang ada.



Tiang rambu pada foto di samping, berbahaya bagi kendaraan yang lepas kendali.

2. Melakukan pengumpulan data sesuai dengan rencana.

Data apa yang akan dikumpulkan? Tentu data yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah di lokasi yang rawan kecelakaan, sebagai contoh kita perlu mengenal **"masalah yang timbul pada pagar keselamatan"**

- a) Uraian tentang data yang diperlukan dalam pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan

Masalah yang timbul pada pagar keselamatan

Supaya efektif dan berkeselamatan, pagar keselamatan harus dipasang dan dipelihara dengan benar. Sejumlah masalah keselamatan pagar sisi jalan yang umum terlihat di Indonesia adalah sebagai berikut :

- 1) Terminal tidak berkeselamatan atau tidak ada terminal - "ujung ekor ikan" dapat menusuk kendaraan. Ini tidak boleh digunakan pada pembangunan pagar keselamatan baru dan yang sudah ada harus diganti secara bertahap.
- 2) Tinggi/panjang/lebar pagar keselamatan tidak standar, menimbulkan masalah keselamatan pada pengguna jalan,
- 3) Pagar keselamatan terlalu rendah atau terlalu tinggi, standar tinggi pagar harus 71,60 cm dengan mempertimbangkan tinggi lajur terdekat di jalan. Jika terlalu rendah, kendaraan dapat melompatinya. Jika terlalu tinggi, kendaraan dapat lewat di bawahnya atau kendaraan mengalami tumbukan yang lebih parah.
- 4) Pagar keselamatan terlalu pendek, sehingga panjang yang dibutuhkan (length of need) akan tidak memadai untuk menutup sepenuhnya hazard dari kendaraan yang menabrak.
- 5) Pagar keselamatan terlalu dekat dengan hazard, sehingga ruang antara pagar dan hazard yang disediakan untuk defleksi tidak memadai. Kendaraan yang menyimpang cenderung "menyusup" ke dalam hazard.
- 6) Adanya bukaan pada pagar keselamatan, kondisi ini berbahaya karena memberi kendaraan yang menyimpang tempat untuk "menyusup." Bukaan ini juga memiliki dua ujung, yang biasanya tidak memiliki terminal berkeselamatan.
- 7) Sambungan pagar keselamatan di arah yang salah, ini meningkatkan risiko menusuk kendaraan yang menabrak. Pastikan bahwa semua sambungan pagar satu dengan lainnya bertemu dengan setiap bagian yang terhubung di belakang bagian terdahulu dari arah hilir berkendara.
- 8) Hazard sisi jalan di depan pagar keselamatan, pagar harus menutup semua hazard, sehingga tidak boleh ada objek tetap di luar pagar.



Terlalu rendah, Terputus-putus



Ujung pagar "ekor ikan",
Terlalu rendah, terputus-putus



Terlalu rendah



Terlalu rendah



Tumpang tindih dengan cara yang salah, Terlalu rendah
Tidak cukupnya pergeseran terhadap pohon

- b) Pemilihan masukan tentang pelaksanaan instruksi kerja untuk mendapatkan pemecahannya.

Dalam mengambil langkah inventarisasi data tersebut diatas, diperlukan pemahaman dalam **Kegiatan pemeliharaan.**

Hal-hal apa saja yang dilakukan dalam kegiatan Pemeliharaan pagar keselamatan?

Memasang pagar keselamatan hanya langkah awal dalam mengurangi risiko di sebuah lokasi. Itu diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Semua pagar keselamatan perlu dijaga agar tetap dalam kondisi baik supaya berfungsi dengan benar jika/bila tertabrak kendaraan yang menyalonong.
- 2) Karena itu Pagar keselamatan memerlukan pemeliharaan rutin supaya selalu siap beraksi.
- 3) Pagar keselamatan juga memerlukan pemeliharaan khusus atau perbaikan secepat mungkin setelah tertabrak. Jika perlu aktivitas pemeliharaan difokuskan pada kepastian bahwa pagar diperbaiki secepatnya.



Baut yang hilang dari pagar akan mempengaruhi kinerja kecelakaan.

- 4) Ada juga sejumlah bagian pagar dicuri atau dipindahkan Kejadian ini menimbulkan hazard, karena hilangnya kekuatan pagar keselamatan di lokasi yang memerlukannya, juga membuka ujung sisa pagar yang berbahaya.

Beberapa contoh berikut menunjukkan sejumlah area yang memerlukan peningkatan keselamatan jalan.



Tiang-tiang yang hilang memengaruhi kinerja pagar pembatas karena berpengaruh pada kekuatan dan tinggi pagar.



Balok yang berfungsi sebagai sandaran/penyokong pagar jika hilang maka akan memengaruhi kinerja kecelakaan.



Bagian pembatas yang hilang menimbulkan bahaya yang tidak dapat diselamatkan.



Pagar pembatas yang tidak pas dengan tiang-tiang dan bagian-bagian yang hilang dari pagar pembatas akan berakibat pembatas tidak bekerja seperti yang diharapkan apabila terjadi kecelakaan.



Pagar yang rusak tersebut tidak akan berfungsi dengan baik jika ditabrak lagi oleh kendaraan yang lepas kendali.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam melakukan pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dan data perencanaan teknis jalan baru sesuai rencana.



Melindungi aset dengan tiang atau beton akan meningkatkan jumlah bahaya sisi jalan.

Hal ini meningkatkan kemungkinan kecelakaan, dan dalam beberapa kasus, meningkatkan keparahan tabrakan.

Dalam mengambil langkah inventarisasi data tersebut diatas, diperlukan pemahaman dalam **Kegiatan pemeliharaan.**

3. Pemeriksaan hasil pengumpulan data dari instansi terkait.

Data dari instansi terkait, seperti masalah apa saja yang bisa terjadi pada "terminal pagar keselamatan" perlu kita pahami agar pelaksanaan pemeriksaan pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dapat mengarah pada penanganan yang tepat.

- a) Uraian tentang pelaksanaan pemeriksaan pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dari instansi terkait.

Terminal pagar keselamatan

Hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

- 1) Semua pagar keselamatan memiliki awal dan akhir. Setiap ujung harus memiliki terminal keselamatan, terminal keselamatan merupakan bagian pagar keselamatan yang dirancang khusus untuk memiliki dua fungsi, yaitu sebagai bagian dari pagar yang berkeselamatan untuk ditabrak dan sekaligus membantu pengembangan kekuatan pagar yang memadai supaya pada awal "Panjang yang Dibutuhkan" (*Length of Need* atau LoN), sehingga saat tumbukan, pagar cukup kuat untuk menahan beban yang diterimanya. Menyediakan terminal keselamatan pada setiap unit pagar keselamatan adalah tugas penting ahli rekayasa keselamatan jalan. Kita harus selalu:

- 2) Gunakan terminal yang telah disetujui, dengan penjagaan keselamatan yang telah teruji
- 3) Untuk "terminal yang dapat terbuka seperti pintu (gating terminal)", pastikan di belakangnya terdapat ruang bebas yang memadai.

Jangan pernah:

- 1) Menggunakan terminal "ujung ekor ikan" (kecuali ujungnya dapat dibelokkan menjauh dari jalan 1 m atau lebih).
- 2) Menggunakan terminal menurun (kecuali pada jalan berkecepatan dan kepadatan rendah)
- 3) Mengakhiri pagar tanpa menggunakan terminal keselamatan



Ujung pagar pembatas yang tidak dilindungi merupakan bahaya 'tertusuk'. Ujung "ekor ikan" memang meningkatkan keselamatan, namun sekarang merupakan penanganan yang kuno karena dapat menusuk ke dalam kendaraan. Pemasangan pagar pembatas ini akan ditingkatkan dengan menyediakan pagar pembatas yang tepat yang sudah diuji coba.

- b) Langkah-langkah memilah hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dari instansi terkait.

Dalam mengambil langkah-langkah memilah tersebut diatas, perlu dipahami masalah yang terjadi pada **Median yang dapat terbuka dan tertutup**, sebagai berikut:

Sebagai contoh, Pagar buka tutup di median pada jalan tol dibuat untuk memberi kendaraan petugas tempat berbalik arah dalam situasi darurat. Bukaannya juga membuat lalu lintas dapat dialihkan ke jalur berkendara satu lagi pada saat ada pemeliharaan. Sayangnya, bukaan ini juga memberi kesempatan kendaraan lain berbalik arah semau mereka. Ini sangat berbahaya karena berlangsung dalam kecepatan tinggi.

Karena itu, saat merencanakan jalan berkecepatan tinggi dua jalur dengan median, penting untuk menyediakan fasilitas berbalik arah dengan cara lain (tentunya yang lebih berkeselamatan), dengan urutan penanganan sebagai berikut:

- 1) Persimpangan tak sebidang adalah pilihan paling berkeselamatan. Menyediakan persimpangan tak sebidang yang memadai pada interval yang cukup harus dijadikan pertimbangan utama saat merencanakan jalan bebas hambatan.
- 2) Namun, jika harus ada bukaan di median, pilihan berikutnya adalah memberi bukaan pagar keselamatan yang disetujui dan teruji, yang mengisi bukaan dan hanya dapat dipindah oleh petugas jalan yang berwenang. Ada beberapa alternatif, dua di antaranya ditunjukkan dalam foto di bawah ini.
- 3) Sebagai gantinya, jika bukaan tidak dapat ditutup sepenuhnya dengan pagar keselamatan yang memadai, kedua ujung pagar beton harus diberi bantalan tabrakan (crash cushion). Ini mengurangi keparahan tabrakan dengan ujung pagar, tetapi tidak mencegah tabrakan menyeberang atau memutar.



Ujung pagar pembatas yang miring adalah ujung pagar yang berbahaya, kendaraan berkecepatan tinggi yang kehilangan kontrol dapat 'terbang' atau terguling. Ujung pagar yang telah diuji coba akan meningkatkan keamanan di sisi jalan.

Pagar besi seperti pada contoh dibawah ini telah teruji untuk mengisi median buka tutup di jalan berkecepatan tinggi.

Ketika bukaan diperlukan dalam keadaan darurat atau karena pemeliharaan, petugas jalan yang berwenang membuka kunci pagar dan meminggirkannya



Pagar besi seperti pada contoh ini telah teruji untuk mengisi median buka tutup di jalan berkecepatan tinggi.

Ketika bukaan diperlukan dalam keadaan darurat atau karena pemeliharaan, petugas jalan yang berwenang membuka kunci pagar dan meminggirkannya.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam memeriksa hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dan data perencanaan teknis jalan baru dari instansi terkait.

Dalam memeriksa hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan tersebut diatas perlu kita memahami tentang **Hazard pagar jembatan (parapet)** Indonesia adalah negara dengan ribuan jembatan, besar dan kecil. Kebanyakan jembatan memiliki pagar besi horisontal yang dapat menusuk kendaraan yang menabrak. Pagar horisontal seperti itu tidak boleh digunakan di manapun dekat jalan. Risiko akan menjadi lebih tinggi lagi bila ditempatkan di lokasi sempit seperti jembatan. Masalah keselamatan pada pagar keselamatan yang umum dan menonjol adalah kelalaian dalam menghubungkan pagar semi kaku dengan mantap ke parapet jembatan. Dengan mengakhiri pagar semi kaku tepat sebelum tiang ujung jembatan, risiko "menyusup" jadi lebih tinggi. Artinya, jika ada kendaraan yang menyimpang ke luar jalan dan menabrak pagar semi kaku pada titik ini, pagar akan terseleweng. Lalu pagar yang terseleweng itu akan mengarahkan kendaraan tersebut ke tiang ujung jembatan, dan menjadi hazard sisi jalan yang sangat berbahaya! Kendaraan tersebut akan "menyusup"

ke tiang ujung dan penumpangnya akan mengalami tumbukan parah. Tabrakan seperti ini sering mengakibatkan cedera parah atau fatal.



Pagar jembatan pada foto-foto diatas berbahaya karena pagar dapat menusuk ke dalam kendaraan. Sambungan pagar ke tembok pembatas jembatan tidak tersambung, dan pada kecelakaan pagar akan bengkok dan menyebabkan kendaraan masuk ke sungai.



Pagar yang sambungannya buruk.



Sambungan yang bagus

4. Pembuatan laporan hasil pengumpulan data.

Pembuatan laporan hasil pengumpulan data pada daerah Hazard sisi jalan dapat berupa sebagai berikut :

- a. Konfigurasi Sistem Pagar Keselamatan Jalan
- b. Pagar keselamatan pada Garis Lurus (tangen)
- c. Pagar keselamatan pada Lengkungan
- d. Sudut Keberangkatan (Angle of Departure)

a) Uraian tentang pembuatan laporan hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.

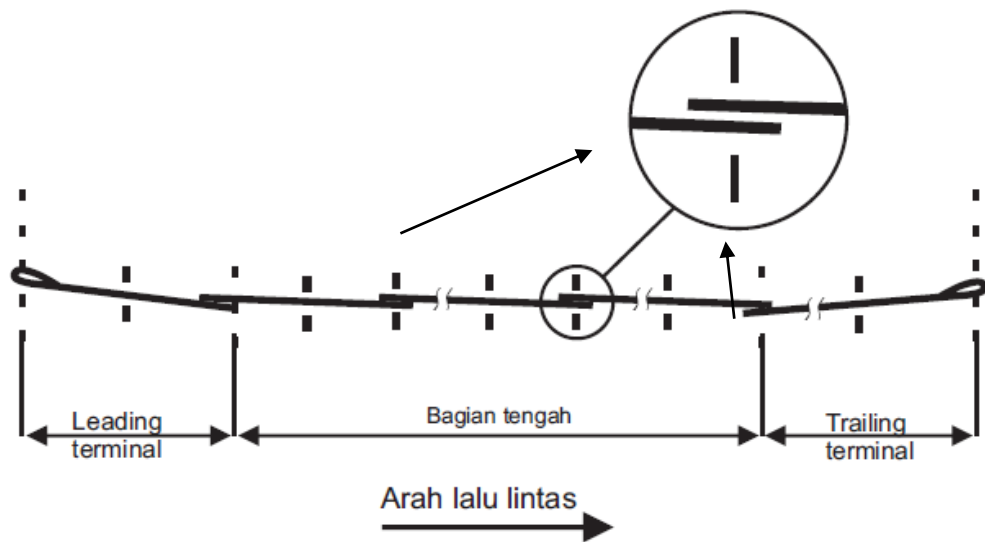
Gambar A-1 dibawah ini menunjukkan konfigurasi pagar keselamatan semi-kokoh. Secara umum sistem itu terdiri dari pangkal pagar keselamatan (disebut terminal), panel longitudinal, dan hubungan dengan tipe pagar lain, seperti pagar keselamatan kokoh atau parapet jembatan melalui panel koneksi (disebut transisi).

Proses desain meliputi pemilihan sistem pagar keselamatan yang dapat digunakan dan pengembangan sistem itu secara terperinci, seperti:

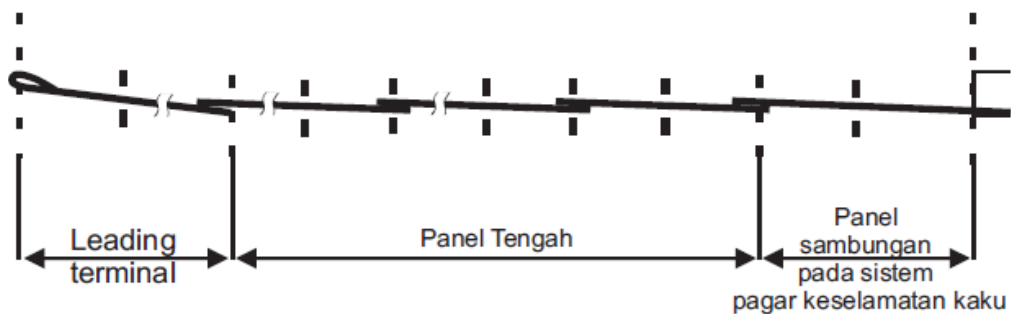
- Perincian lokasi transversal pagar dan modifikasi tapak yang dibutuhkan untuk memenuhi kriteria impak ketinggian benturan;
- Titik awal dan akhir; akomodasi defleksi dinamis;
- Perbedaan konstruksi untuk terminal awal dan akhir;
- Perincian pertemuan antara dua jenis pagar keselamatan (misal, pertemuan pagar keselamatan semi-kokoh dengan pagar kokoh); dan
- Modifikasi pagar keselamatan pada persimpangan jalan atau titik akses masuk properti.

Konfigurasi Sistem Pagar Keselamatan Jalan (Sumber: AS/NZS 3845:1999)

Pagar keselamatan pada Garis Lurus (tangen)



(a) Sistem pagar keselamatan pada tepi jalan



Gambar A-1(Roadside barrier and elements)

Pagar keselamatan tepi jalan yang mendekati sistem pagar keselamatan kaku

- b) Langkah-langkah penyusunan laporan hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.

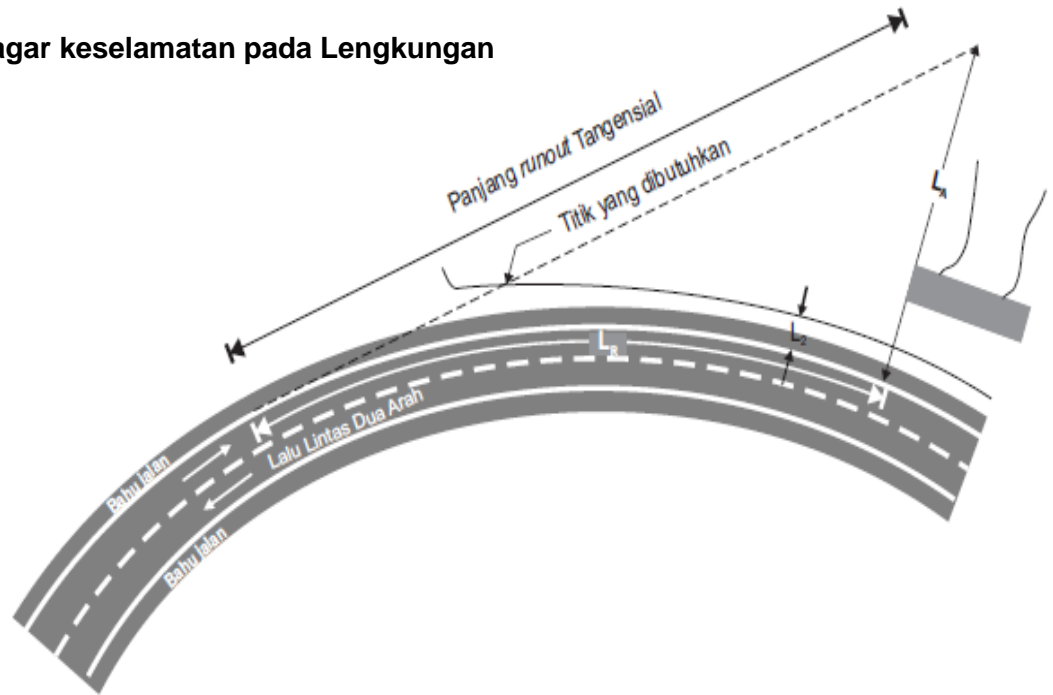
Pada desain pagar di sisi luar lengkung horizontal, diasumsikan bahwa alur keluar kendaraan dari jalan akan mengikuti jalur tangensial. Itu adalah kasus umum jika area berada di luar jalan datar dan dapat dilalui kendaraan.

Oleh karena itu, satu garis dari sisi luar ujung hazard (atau ruang bebas untuk fitur tidak dapat dilalui yang berkelanjutan) sampai titik tangen lengkung dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan panjang pagar. Itu diilustrasikan pada Gambar A-2.

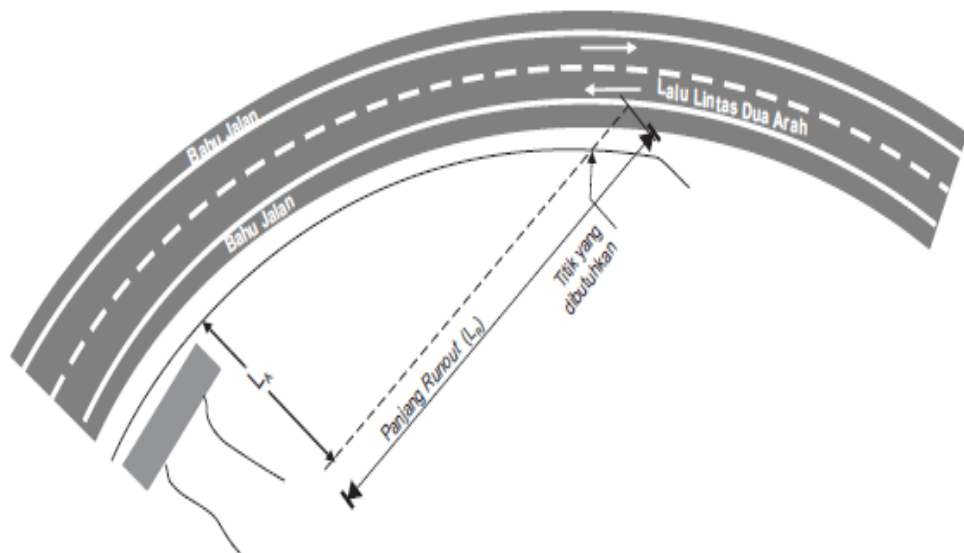
Pada desain pagar sisi dalam lengkung, kebutuhan panjang ditentukan berdasar panjang lesat (PL) yang diproyeksikan dari ujung jalur kendaraan sampai titik akhir hazard (lihat Gambar A-3). Premis yang mendasarinya adalah bahwa kendaraan yang keluar dari jalan sebelum atau pada titik

keberangkatan akan mampu berhenti sebelum mencapai hazard atau melewati titik akhirnya.

Pagar keselamatan pada Lengkungan



Gambar A-2. Panjang *runout* Tangensial



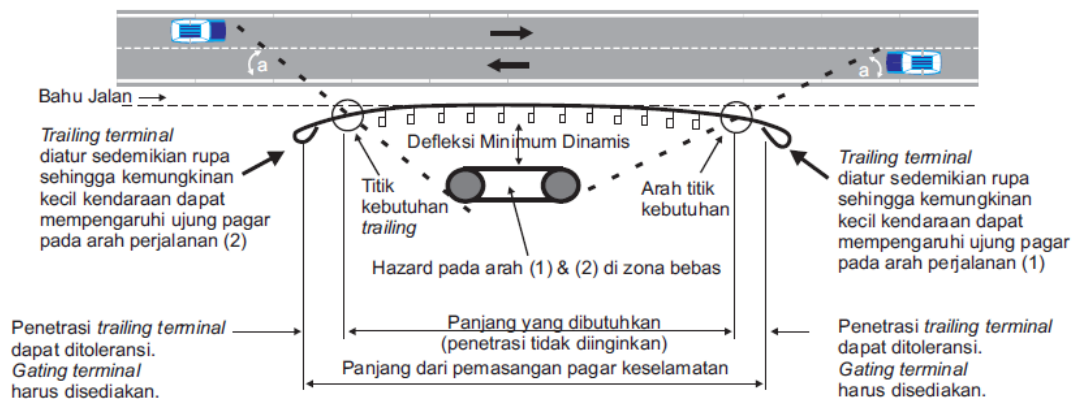
Gambar A-3 Kebutuhan Panjang Pagar Keselamatan di Dalam Tikungan.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam membuat laporan hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dan data perencanaan teknis jalan baru.

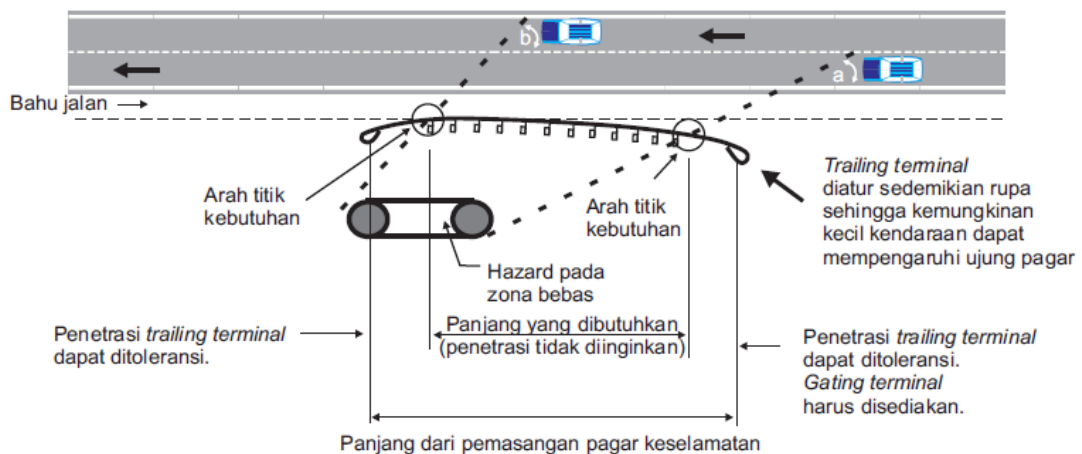
Laporan Pemasangan Pagar Keselamatan pada Jalan 2 arah 4 lajur.

Sudut Keberangkatan (Angle of Departure)

Sudut keberangkatan (angle of departure) kendaraan keluar jalan bervariasi bergantung pada manuver kendaraan. Pada metode itu jalur kendaraan dipetakan berdasarkan sudut keluar kendaraan dari jalur yang paling mungkin, dalam rangka menentukan kebutuhan titik pagar dan panjang pagar yang diperlukan. Metode itu diilustrasikan pada Gambar A-4 dan hubungan antara sudut keberangkatan dan batas serta nilai kecepatan ditunjukkan pada Tabel A-1.



(a) Pemasangan Pagar Keselamatan pada Jalan 2 arah 4 lajur.



(b) Jalan multi jalur yang lebar atau satu arah jalur jalan

Tabel A-1. Derajat Keberangkatan

Batas Kecepatan <i>Signposted</i> (km/jam)	15 th persentil (1:X) Digunakan sebagai derajat arahan ("a")	85 th derajat persentil (1:X) Digunakan sebagai derajat <i>trailing</i> ("b")
60/70	5.7 ^o (1:10)	22 ^o (1:2.5)
80/90	3.8 ^o (1:15)	22 ^o (1:2.5)
100/110	2.9 ^o (1:20)	22 ^o (1:2.5)

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait

1. Membuat rencana pengumpulan data
2. Melakukan pengumpulan data sesuai dengan rencana
3. Memeriksa hasil pengumpulan data dari instansi terkait diperiksa
4. Membuat Laporan hasil pengumpulan data

C. Sikap Perilaku yang Diperlukan dalam Melaksanakan pengambilan data dari instansi terkait

1. Teliti dalam membuat rencana pengumpulan data
2. Cermat dalam melakukan pengumpulan data sesuai dengan rencana
3. Memeriksa hasil pengumpulan data dari instansi terkait diperiksa
4. Teliti dalam Membuat Laporan hasil pengumpulan data

BAB III

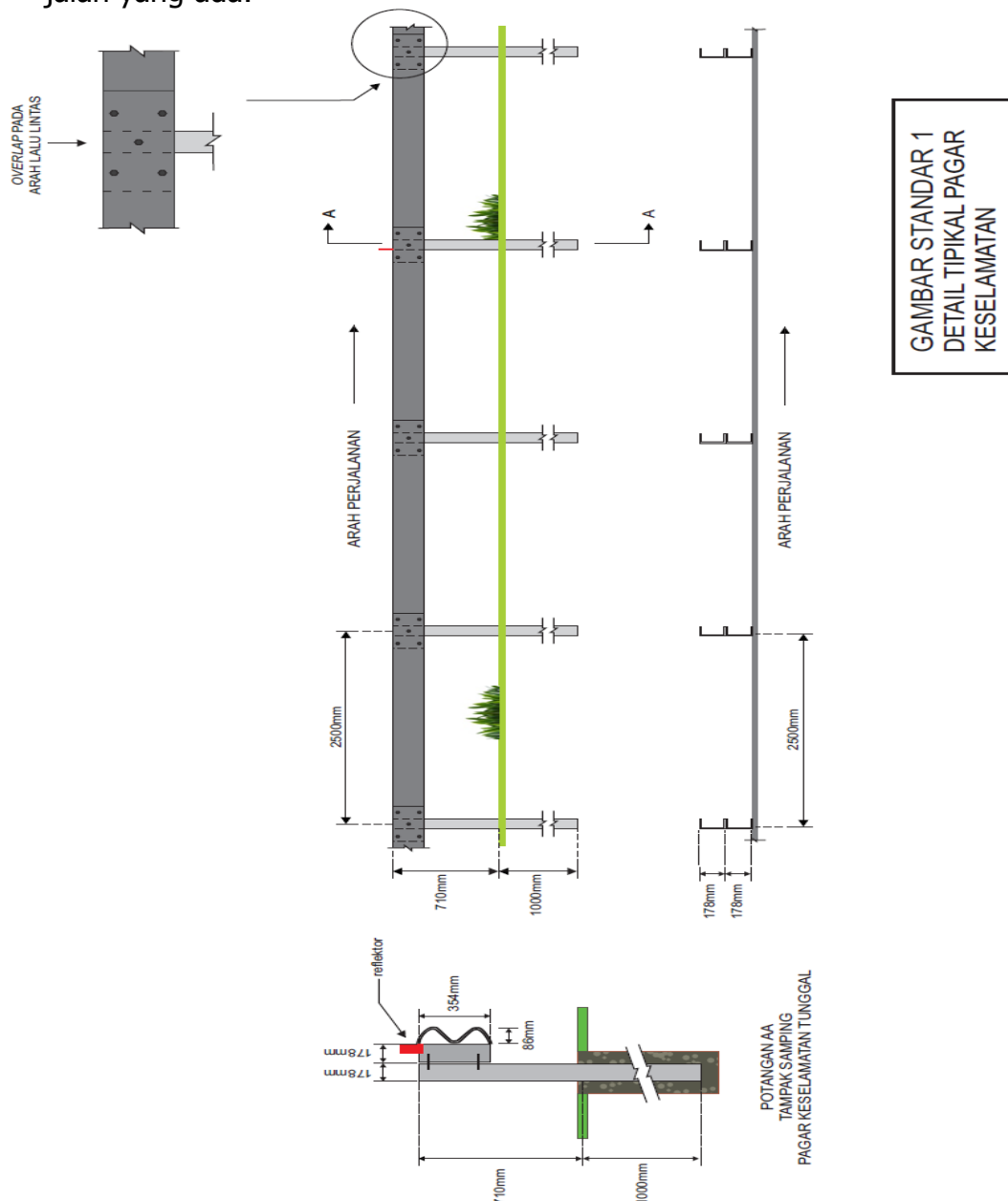
Mendokumentasikan Data Yang Telah Dikumpulkan

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan

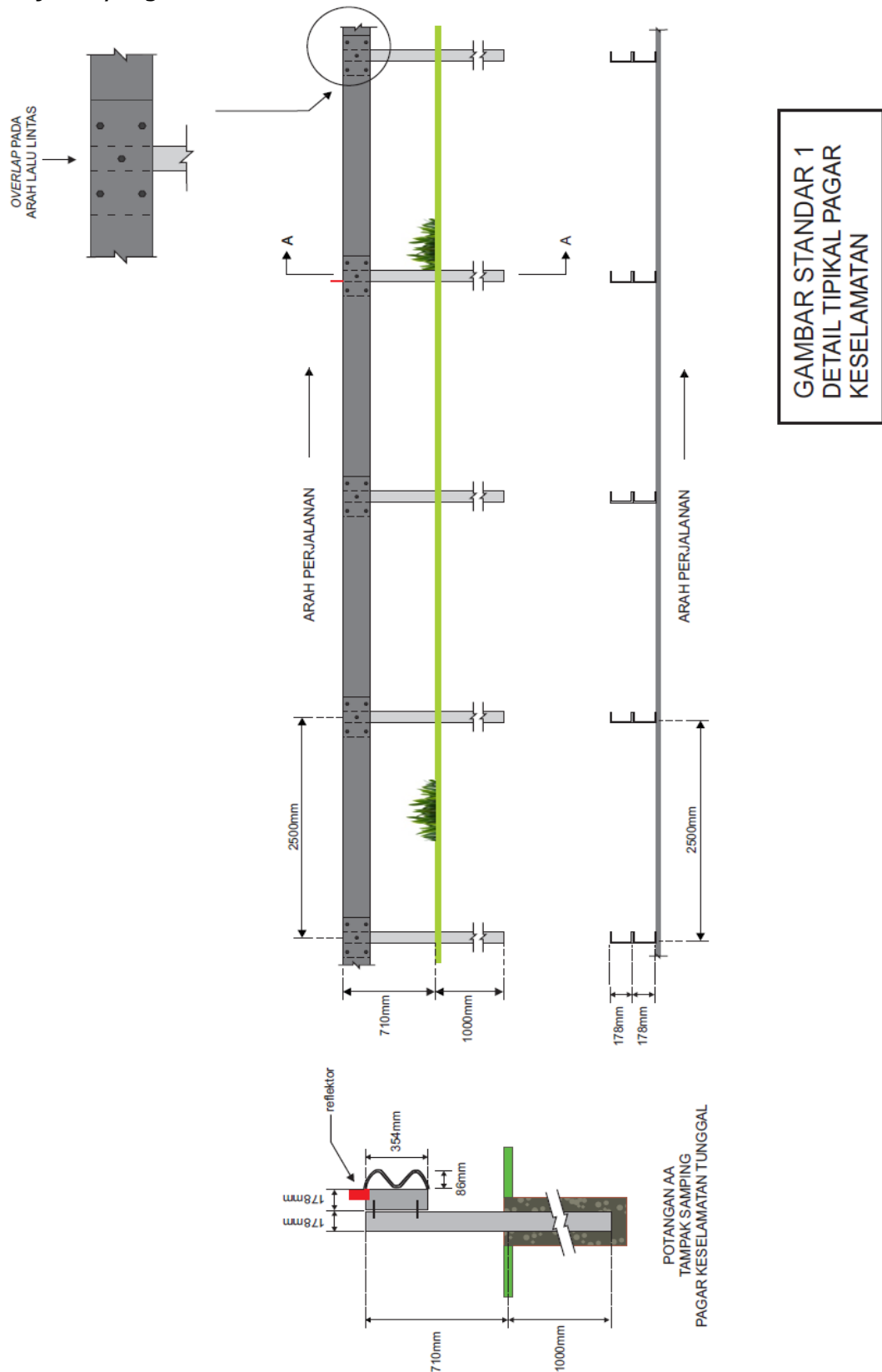
1. Penyusunan hasil pelaksanaan pengumpulan data menurut kategori masing-masing.

Hasil pelaksanaan pengumpulan data menurut kategori masing-masing dibuat dalam bentuk gambar-gambar

- Uraian tentang penyusunan hasil pelaksanaan pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.

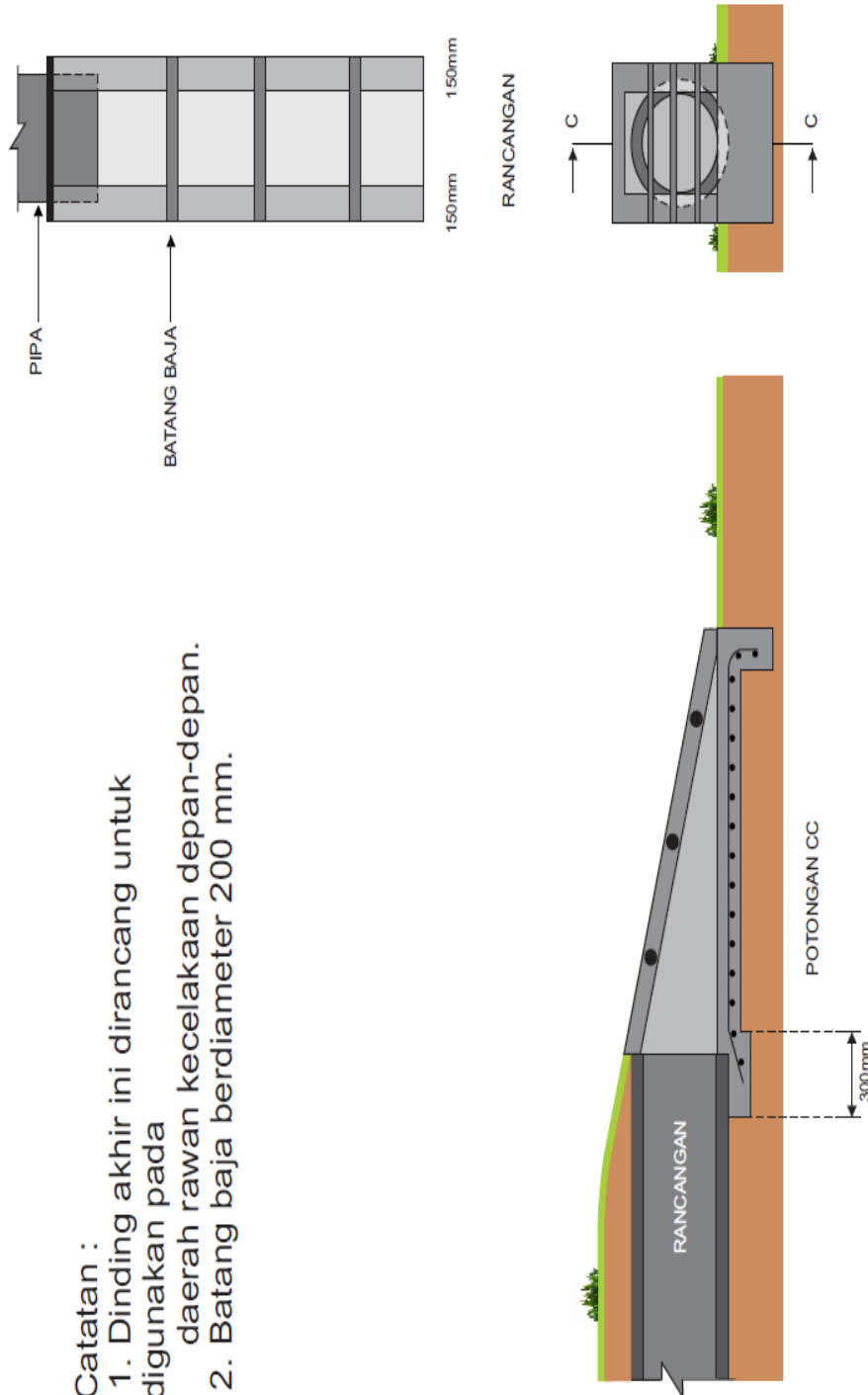


b) Langkah – langkah penyusunan hasil pelaksanaan pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.



GAMBAR STANDAR 1
 DETAIL TIPIKAL PAGAR
 KESELAMATAN

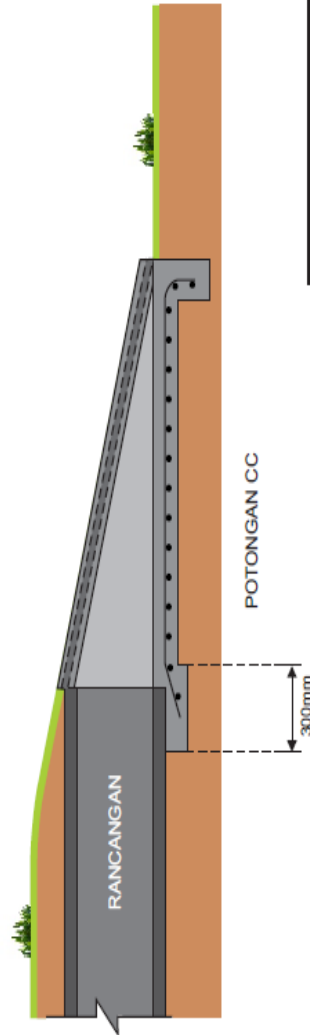
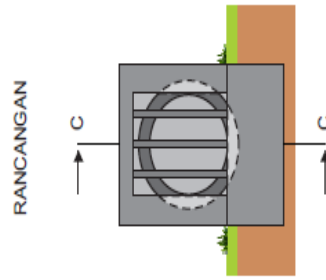
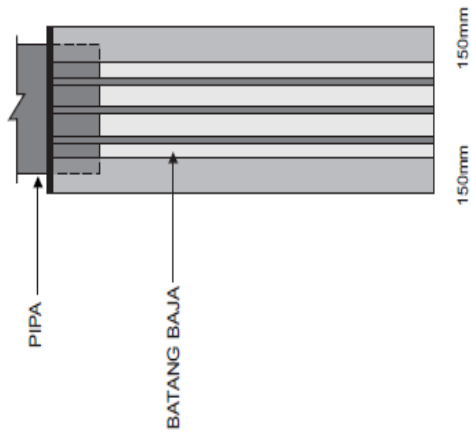
- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam penyusunan hasil pelaksanaan pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.



GAMBAR STANDAR 3
DINDING AKHIR (TIPE 1)
DIGUNAKAN UNTUK PIPA PARALEL
KE JALAN

- Catatan :
1. Dinding akhir ini dirancang untuk digunakan pada daerah rawan kecelakaan depan-depan.
 2. Batang baja berdiameter 200 mm.

Catatan :
 1. Dinding akhir ini dirancang untuk digunakan pada daerah rawan kecelakaan depan-depan.



GAMBAR STANDAR 4
 DINDING AKHIR (TIPE 2)
 DIGUNAKAN UNTUK PIPA YANG
 MELEWATI JALAN

2. Melakukan koordinasi pelaksanaan pekerjaan dengan unit-unit terkait dilakukan sesuai jadwal

Terlampir berbagai kasus **mengubah Hazard pada sisi jalan** untuk arsip dalam perencanaan keselamatan jalan.

Mengubah hazard mungkin merupakan pilihan yang harus kita pertimbangkan saat berusaha meningkatkan keselamatan sisi jalan saat pemindahan atau relokasi hazard sisi jalan di dalam area zona bebas tidak layak atau praktis. Memodifikasi atau merancang ulang hazard sisi jalan dapat mengurangi keparahan tabrakan dan potensi cedera parah. Mengubah hazard dapat meliputi:

- 1) Hal-hal yang harus diperhatikan dalam meratakan timbunan di kemiringan sisi jalan agar dapat dilalui dengan aman.
 - Kemiringan lebih curam dari 3:1 berpotensi hazard dan sering menyebabkan kendaraan terbalik. Timbunan ini sebaiknya diratakan atau ditutupi dengan pagar keselamatan yang sesuai. Kemiringan antara 3:1 dan 4:1 umumnya terlalu curam untuk memulihkan kendali kendaraan yang keluar dari jalan. Di kemiringan ini kendaraan mungkin tidak terbalik, namun terus melintas hingga dasar kemiringan. Kemiringan ini harus dibersihkan dari hambatan tetap dan sebaiknya tidak dijadikan bagian dari zona bebas.
 - Umumnya, timbunan landai dengan kemiringan 4:1 atau lebih landai dapat dilintasi dan memberikan kesempatan bagi kendaraan lepas kendali untuk pulih. Jika bebas dari hazard, kemiringan ini tidak berpotensi hazard bagi penumpang kendaraan.
 - Perilaku kendaraan berat agak berbeda sehingga jalan dengan volume truk yang tinggi baru mendapat manfaat dari kemiringan sisi jalan 6:1 atau lebih rendah untuk mengurangi kemungkinan terguling.
 - Timbunan yang terpotong longitudinal umumnya tidak merupakan hazard sisi jalan yang signifikan jika dijaga tetap rata dan bebas hambatan. Namun, timbunan ini dapat menyebabkan kendaraan terbalik atau "tersangkut" jika potongan timbunan mengandung gerigi batuan. Di sejumlah kasus, potongan ini harus ditutupi dengan pagar pembatas.

Prinsip dasarnya, timbunan dan lahan tanah harus rata dan bebas dari objek hazard sebagaimana diuraikan di bawah ini.

- a) Uraian tentang sistem pengarsipan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan.

Diambil contoh, untuk diarsipkan, penanganan **"Memindahkan Hazard"**

Memindahkan Hazard



- 1) Tiang di sepanjang sisi jalan ini telah dimundurkan sejauh mungkin dari jalan. Pengunduran ini menyediakan area bebas hazard sisi jalan dan memaksimalkan ruang yang tersedia bagi kendaraan lepas kendali untuk pulih jika pengemudi/ pengendara keluar dari jalan.
 - 2) Parapet untuk boks culvert di seberang jalan ini dibuat sejauh mungkin dari tepi jalan. Pengunduran ini menyediakan area bebas di sisi jalan tanpa hazard agar pengemudi/pengendara dapat pulih jika kendaraan keluar dari jalan.
 - 3) Memundurkan parapet untuk boks culvert lebih disarankan daripada parapet dekat jalan yang ditutupi pagar keselamatan. Pagar keselamatan itu sendiri merupakan hazard dan tidak memberikan kendaraan ruang untuk pulih.
- b) Langkah-langkah memilih sistem pengarsipan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan.

Salah satu kasus yang perlu diarsipkan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan adalah **"Modifikasi drainase longitudinal yang terbuka"**

Drainase terbuka berbahaya di area perkotaan

Drainase longitudinal sepanjang jalan ini berbahaya untuk kendaraan lepas kendali. Juga berbahaya bagi pejalan kaki. Walaupun ini jalan kecepatan rendah dan kecil peluang tabrakan parah, hazard ini sebaiknya tidak ada.

Bagian lain drainase pada jalan yang sama telah ditangani dengan:

1. Menutup dengan tutup beton;
2. Memipakan drainase di bawah lajur pejalan kaki dan menyediakan lubang akses berpenutup.

Kedua poin tersebut diatas merupakan alternatif yang aman digunakan untuk saluran drainase terbuka yang dalam.



1. Drainase ditutup dengan tutup beton
2. Pipa drainase longitudinal dan ada lubang akses berpenutup.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam membuat sistem pengarsipan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan.

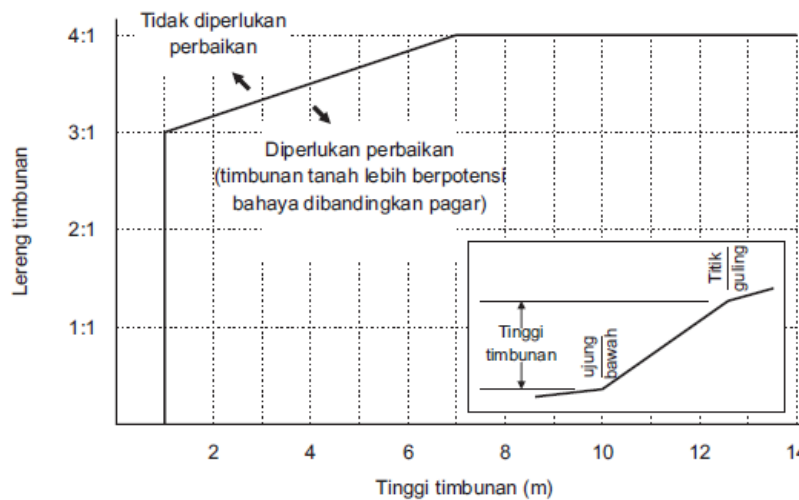
Drainase longitudinal terbuka dengan dinding akhir yang dimodifikasi

Bagian akhir boks culvert jalan masuk dengan dinding vertikal dapat berbahaya jika ditabrak kendaan yang keluar jalan. Dinding akhir bersudut dengan batang-batang baja yang dapat dilintasi kendaraan akan mengurangi tingkat keparahan hazard.



3. Pendokumentasian data ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing.

Perlu didokumentasikan ke dalam system pengarsipan adalah standar **Jaminan untuk pagar keselamatan pada lereng timbunan** (volume lalu lintas > 2000 kend/hari, kecepatan lalu lintas > 60 km/jam)



a) Uraian tentang pengelompokan jenis-jenis data yang harus didokumentasikan ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing

Merancang ulang tiang rambu permanen.

- 1) Tiang rambu umumnya objek tetap. Tiang rambu besi lebih tebal dari 50 mm ini dapat berbahaya jika tertabrak kendaraan lepas kendali. Keselamatan dapat ditingkatkan dengan mengganti hazard itu dengan sesuatu yang tidak berbahaya, seperti mengganti tiang besi yang tetap dengan tiang yang lebih tipis, lebih mudah lepas.

- 2) Rambu yang dipasang di tiang besi tipis agar mudah lepas, dan umumnya diameter tiang besi adalah 50 mm, hal ini akan meningkatkan keselamatan sisi jalan. Tiang ini dengan mudah bengkok jika tertabrak kendaraan lepas kendali dan umumnya mengakibatkan kecelakaan dengan keparahan rendah yang tidak akan mencederai penumpangnya.



- b) Langkah-langkah perekaman jenis-jenis data yang harus didokumentasikan ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing.

Merancang tiang kayu mudah lepas



Contoh tiang kayu mudah lepas

Tiang kayu lebih tebal dari 100 mm berpotensi hazard jika tertabrak kendaraan lepas kendali. Keselamatan dapat ditingkatkan dengan mengganti hazard dengan sesuatu yang kurang berbahaya.

Umumnya, tiang kayu yang mudah lepas dibuat dengan mengebor dua lubang menembus tiang dan menyambung tiang menggunakan pasak, seperti terlihat pada gambar diatas

Cara ini melemahkan tiang kayu sehingga mudah lepas ketika tertabrak kendaraan lepas kendali. Tabrakan dengan tiang kayu jenis ini umumnya

berakibat kecelakaan dengan keparahan rendah yang tidak akan mencederai penumpangnya.

- c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam mendokumentasikan data ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing.



Merancang ulang tiang lampu mudah lepas.

Tiang berdasar licin dengan piringan yang memungkinkan tiang lepas dari dasarnya ketika tertabrak kendaraan.

4. Pembuatan laporan hasil pengumpulan data

Dengan menerapkan Konsep Zona, penyusunan 'Rencana Manajemen Lalu Lintas (RMLL) yang efisien dan berkeselamatan' dapat disusun sesuai standar.

- a) Uraian tentang laporan hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.

GAMBAR 5.1
 PENGURANGAN LEBAR JALAN TAPI TETAP MEMADAI
 UNTUK ARUS LALU LINTAS 2 ARAH

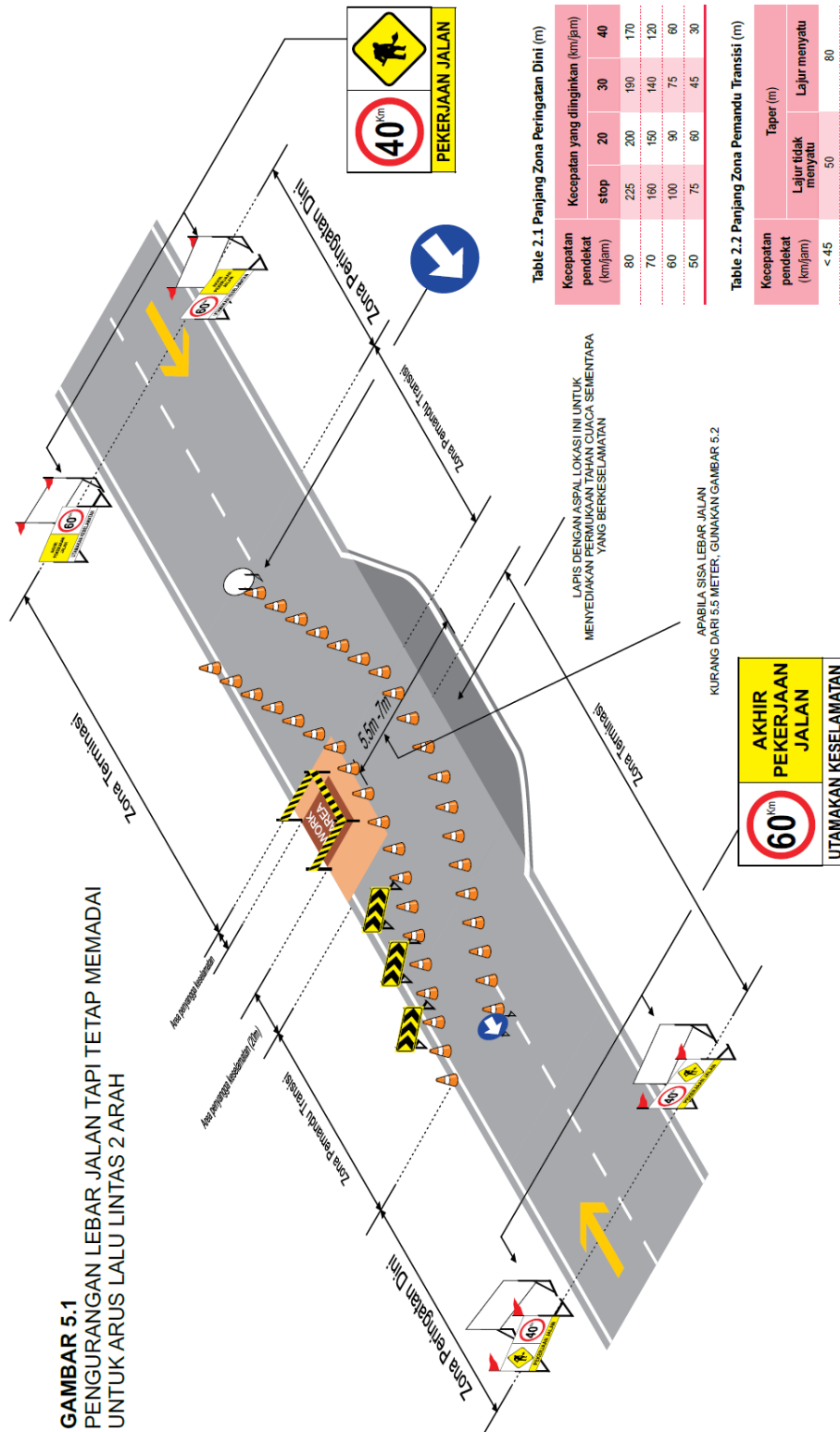


Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekatan (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	180	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

Table 2.2 Panjang Zona Pemandu Transisi (m)

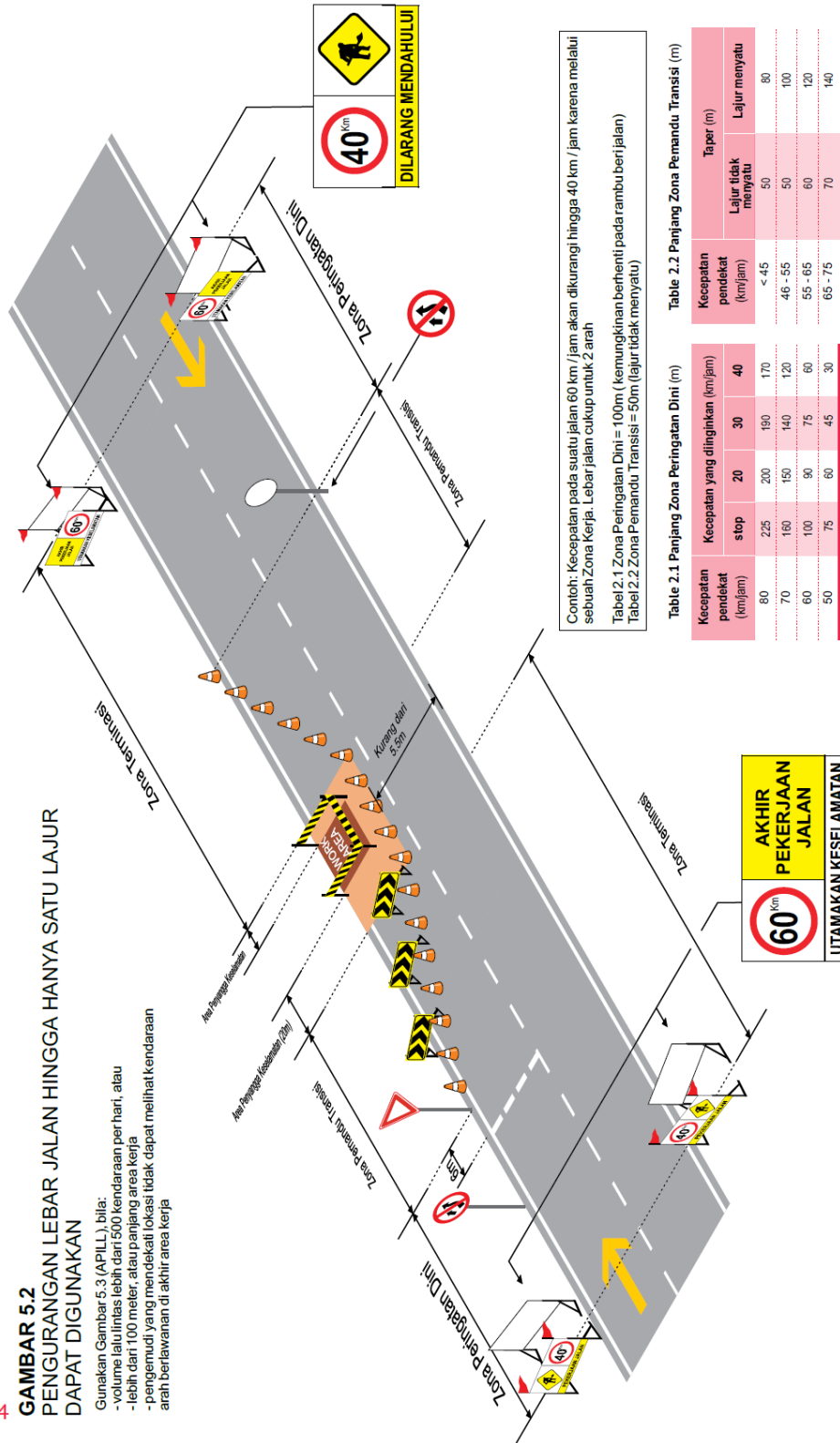
Kecepatan pendekatan (km/jam)	Taper (m)	
	Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
< 45	50	80
46 - 55	50	100
56 - 65	60	120
66 - 75	70	140
76 - 85	80	160
86 - 95	90	180
> 95	100	200

Contoh : Jalan dengan batas kecepatan 60 km/jam akan diturunkan menjadi 40 km/jam pada saat melintasi zona kerja.
 Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 60m
 Tabel 2.2 Zona Pemandu Transisi = 50m (lajur tidak menyatu)

74

GAMBAR 5.2
PENGURANGAN LEBAR JALAN HINGGA HANYA SATU LAJUR
DAPAT DIGUNAKAN

Gunakan Gambar 5.3 (APILL), bila:
 - volume lalu lintas lebih dari 500 kendaraan per hari, atau
 - lebih dari 100 meter, atau panjang area kerja
 - pengemudi yang mendekati lokasi tidak dapat melihat kendaraan
 arah berlawanan di akhir area kerja



Contoh: Kecepatan pada suatu jalan 60 km / jam akan dikurangi hingga 40 km / jam karena melalui sebuah Zona Kerja. Lebar jalan cukup untuk 2 arah

Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 100m (kemungkinan berhenti pada rambu beri jalan)
 Tabel 2.2 Zona Pemandu Transisi = 50m (lajur tidak menyatu)

Tabel 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	160	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

Tabel 2.2 Panjang Zona Pemandu Transisi (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Taper (m)	
	Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
< 45	50	80
46 - 55	50	100
55 - 65	60	120
65 - 75	70	140
75 - 85	80	160
85 - 95	90	180
> 95	100	200

GAMBAR 5.3
PENGURANGAN LEBAR JALAN
PENGOPERASIAN LAJUR TUNGGAL DENGAN APILL

lihat subbab 3.10 untuk saran lebih lanjut bagaimana menggunakan APILL sementara

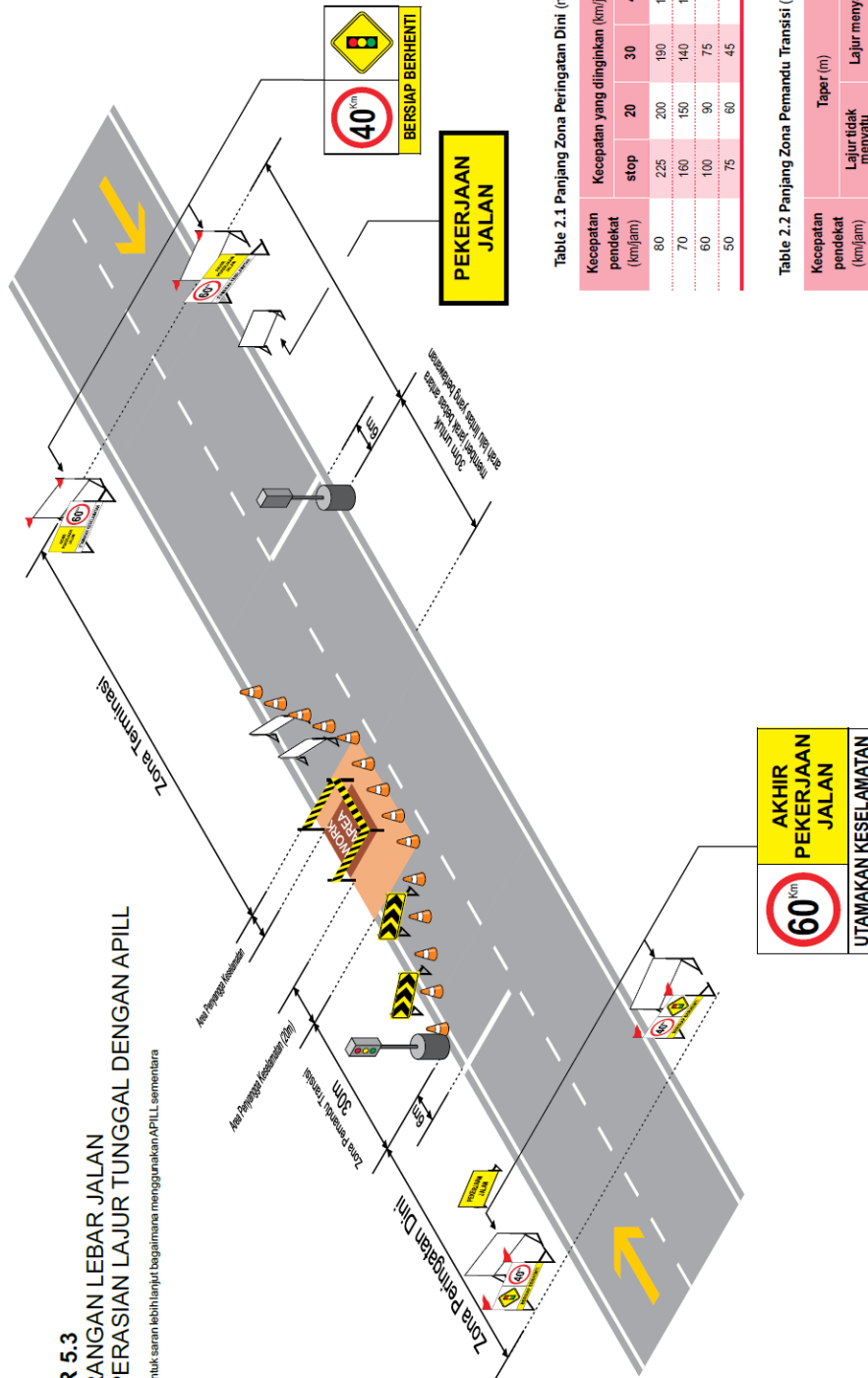


Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	160	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

Table 2.2 Panjang Zona Pemandu Transisi (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Taper (m)	
	Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
< 45	50	80
46 - 55	50	100
55 - 65	60	120
65 - 75	70	140
75 - 85	80	160
85 - 95	90	180
> 95	100	200

Contoh: Kecepatan 60 km/jam pada suatu jalan dikurangi menjadi 40 km/jam karena melalui sebuah zona kerja di jalan yang dikendalikan dengan APILL sementara
 Dari Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 100m (untuk berhenti)
 Dari Tabel 2.2 Zona Pemandu Transisi = 30m (lajur tidak menyatu) karena lalu lintas akan mendekati APILL dengan

76 GAMBAR 5.4
PENUTUPAN LAJUR KIRI PADA JALAN MULTILAJUR—TERBAGI ATAU TIDAK TERBAGI

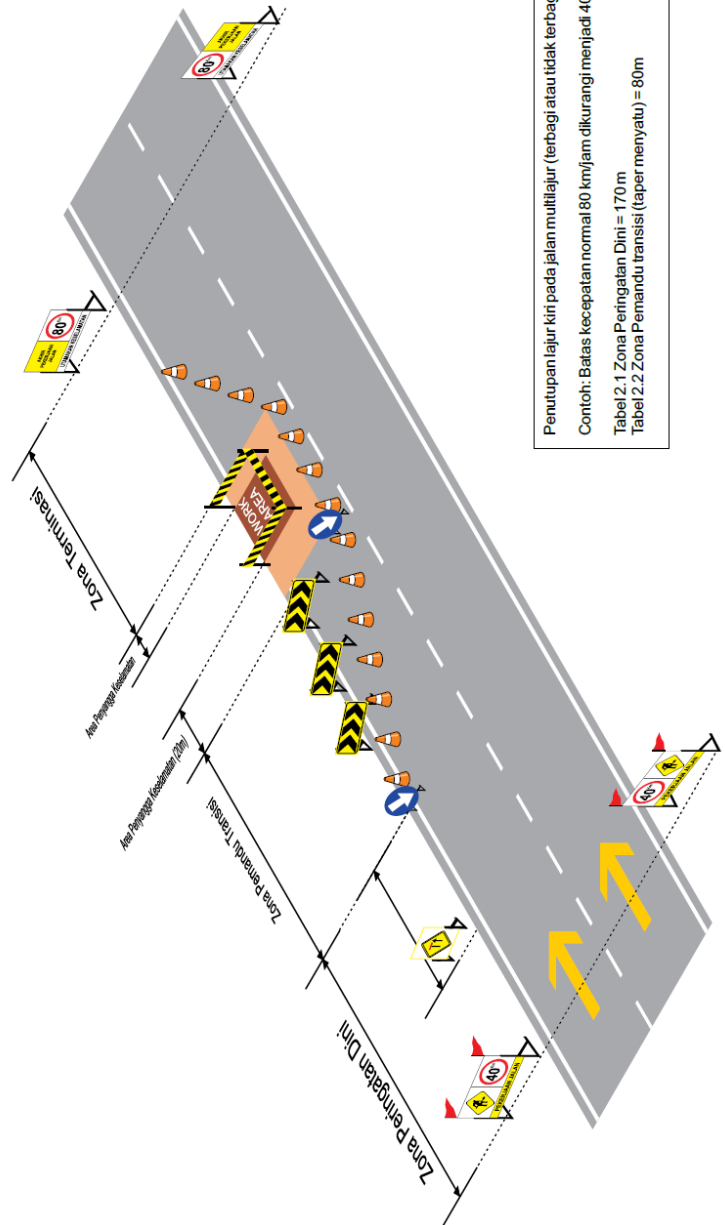
Gambar ini memperlihatkan jalan terbagi. Bila jalan tidak terbagi, letakkan rambu pada sisi kanan pada batu jalan paling kanan atau tepi luar.

Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)		
	stop	20	30
80	225	200	190
70	160	150	140
60	100	90	75
50	75	60	45
			30

Table 2.2 Panjang Zona Pemandu Transisi (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Taper (m)	
	Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
< 45	50	80
46 - 55	50	100
56 - 65	60	120
66 - 75	70	140
76 - 85	80	160
86 - 95	90	180
> 95	100	200



Penutupan lajur kiri pada jalan multilajur (terbagi atau tidak terbagi)
Contoh: Batas kecepatan normal 80 km/jam dikurangi menjadi 40 km/jam di lokasi pekerjaan di jalan
Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 170 m
Tabel 2.2 Zona Pemandu Transisi (taper menyatu) = 80m

b) Langkah-langkah menyusun laporan hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada.

Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekatan (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)		
	stop	20	30
80	225	200	190
70	160	150	140
60	100	90	75
50	75	60	45
			30

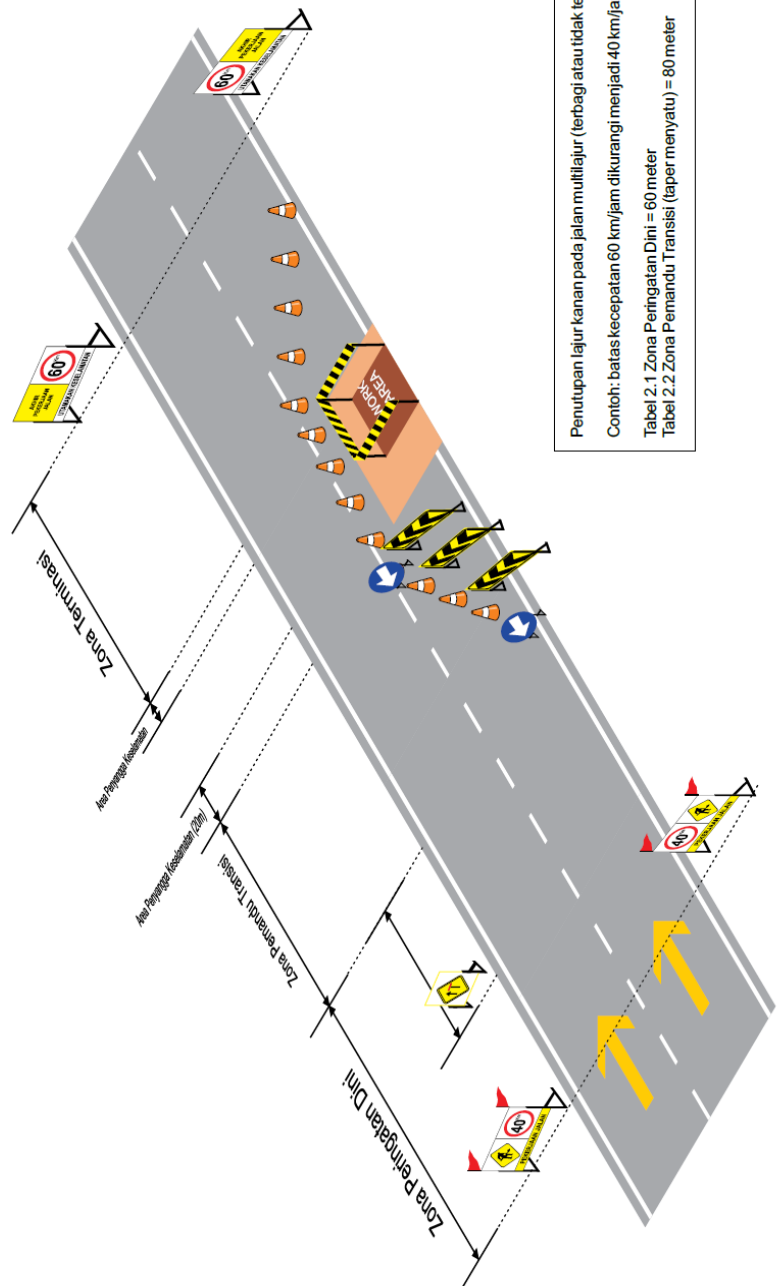
Table 2.2 Panjang Zona Pemandu Transisi (m)

Kecepatan pendekatan (km/jam)	Taper (m)	
	Lajur tidak menyatu	Lajur menyatu
< 45	50	80
46 - 55	50	100
56 - 65	60	120
66 - 75	70	140
76 - 85	80	160
86 - 95	90	180
> 95	100	200

GAMBAR 5.5
PENUTUPAN LAJUR KANAN PADA JALAN MULTILAJUR—
TERBAGI/ATAU TIDAK TERBAGI

Apabila perlu menutup lajur sisi dalam pada jalan multilajur tidak terbagi, perlu juga menutup lajur sisi dalam lajur pada arus lalu lintas berlawanan. Rambu peringatan awal pada sisi sebelah kanan dan rambu setelah area kerja diletakkan pada sisi kanan tertuju jalan.

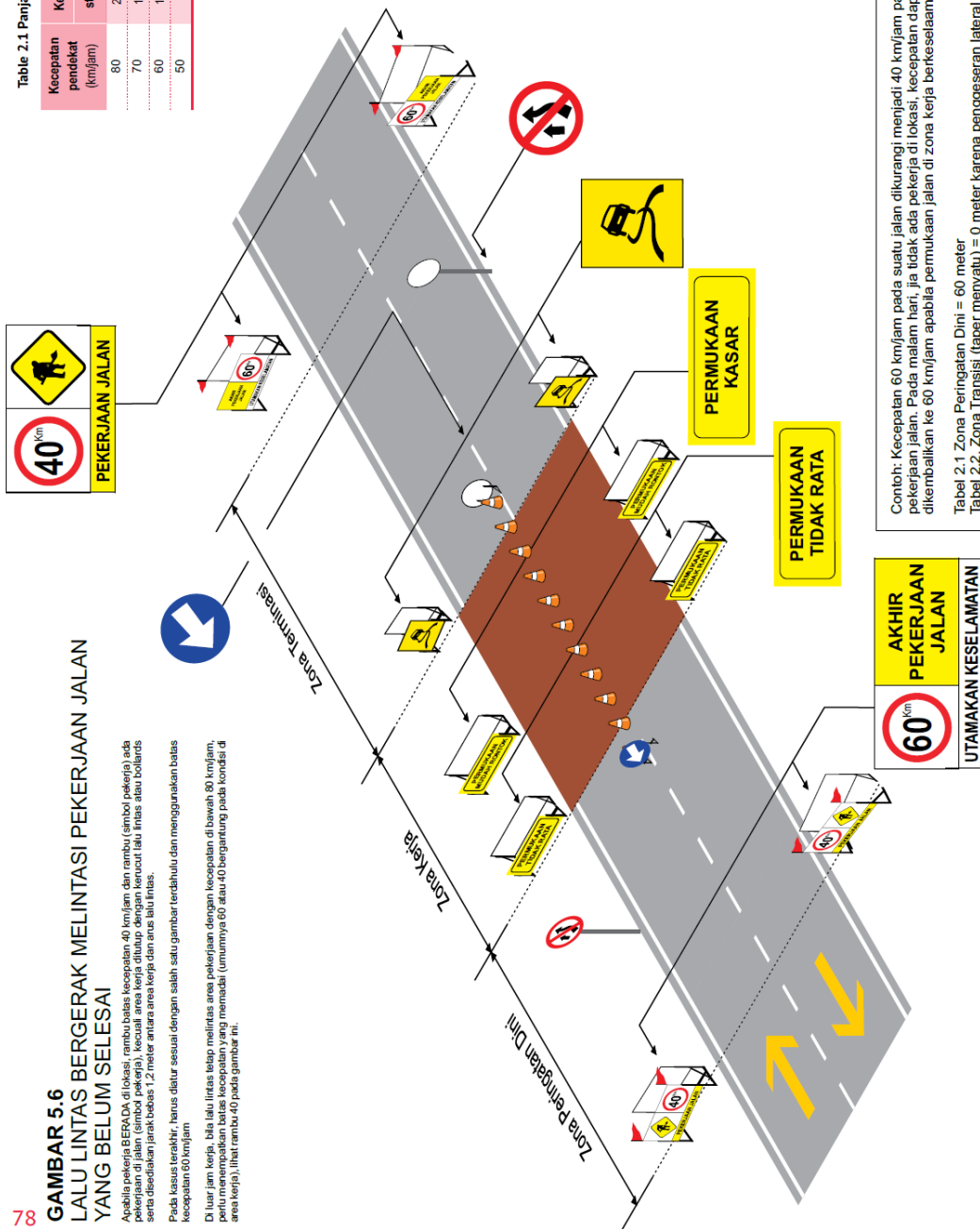
Apabila perlu menutup lajur kedua dari tiga lajur jalan satu arah, perlu juga menutup satu lajur lain dan menjadikan hanya satu lajur tunggal.



Penutupan lajur kanan pada jalan multilajur (terbagi atau tidak terbagi)
 Contoh: batas kecepatan 60 km/jam dikurangi menjadi 40 km/jam pada pekerjaan di jalan
 Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 60 meter
 Tabel 2.2 Zona Pemandu Transisi (taper menyatu) = 80 meter

Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekatan (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	160	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30



Contoh: Kecepatan 60 km/jam pada suatu jalan dikurangi menjadi 40 km/jam pada siang hari saat ada pekerjaan jalan. Pada malam hari, jika tidak ada pekerja di lokasi, kecepatan dapat dikembalikan ke 60 km/jam apabila permukaan jalan di zona kerja berkeselamatan.

Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 60 meter
 Tabel 2.2. Zona Transisi (taper menyatu) = 0 meter karena penggeseran lateral tidak diperlukan

78 GAMBAR 5.6
LALU LINTAS BERGERAK MELINTASI PEKERJAAN JALAN YANG BELUM SELESAI

Apabila pekerja BERADA di lokasi, rambu batas kecepatan 40 km/jam dan rambu (simbol pekerja) ada pekerjaan di jalan (simbol pekerja), kecepatan area kerja ditutup dengan kerucut lalu lintas atau bollards serta disediakan jarak bebas 1,2 meter antara area kerja dan area lalu lintas.

Pada kasus terakhir, harus ditur sesuai dengan salah satu gambar terdahulu dan menggunakan batas kecepatan 60 km/jam.

Di luar jam kerja, bila lalu lintas tetap melintas area pekerjaan dengan kecepatan di bawah 80 km/jam, perlu menempatkan batas kecepatan yang memadai (umumnya 60 atau 40 bergantung pada kondisi di area kerja), lihat rambu 40 pada gambar ini.

c) Melaksanakan secara cermat dan teliti dalam membuat laporan hasil pengumpulan data lokasi rawan kecelakaan, tingkat kecelakaan lalu lintas dan kondisi jalan pada jalan yang ada dan data perencanaan teknis jalan baru.

GAMBAR 5.7
BEBERAPA AREA KERJA YANG BERDEKATAN
(JARAK KURANG DARI 1 KM) PADA LOKASI PEKERJAAN
YANG PANJANG

Di setiap area kerja, harus:

- Menempatkan semua rambu, marka, dan perondok lalu lintas seperti yang terlihat pada diagram untuk jenis pekerjaan yang relevan, KECAJAU untuk rambu batas kecepatan. Semua ini terlihat terpisah seperti pada diagram ini
- Letakkan rambu simbol pekerja pada awal tiap lokasi terpisah apabila ada pekerja di lapangan
- Di lokasi pekerjaan jalan, Letakkan rambu 60 atau 40 apabila diperlukan sesuai catatan pada diagram ini
- Apabila terdapat dua area kerja berdekatan (kurang dari 400 meter), pertlakukan sebagai satu lokasi tunggal

• Kurang dari 1 km tetapi lebih dari 400 m
 • Rambu dilajang maksimal setiap 500 m

Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan pendekat (km/jam)	Kecepatan yang ditinggikan (km/jam)			
	stop	20	30	40
80	225	200	190	170
70	150	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

Contoh: Kecepatan 60 km/jam dikurangi menjadi 40 km/jam melintasi area kerja
 Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 60m (untuk berhenti)

UTAMAKAN KESELAMATAN

80 **GAMBAR 5.8**
PENDEKATAN UNTUK LINTASAN SAMPIING SATU ARAH

Gambar ini memperlihatkan lintasan samping berespal. Bila lintasan samping dibangun dengan memperhatikan aspek keselamatan dan dengan kecepatan lalu lintas yang berlaku sehingga tidak perlu menggunakan rambu batas kecepatan 40 km/jam di lokasi pekerjaan jalan. Untuk lalu lintas yang bergerak dari arah kanan ke kiri, perlu menggunakan gambar yang berbeda. Perhatikan gambar yang menunjukkan lintasan menuju lintasan samping.

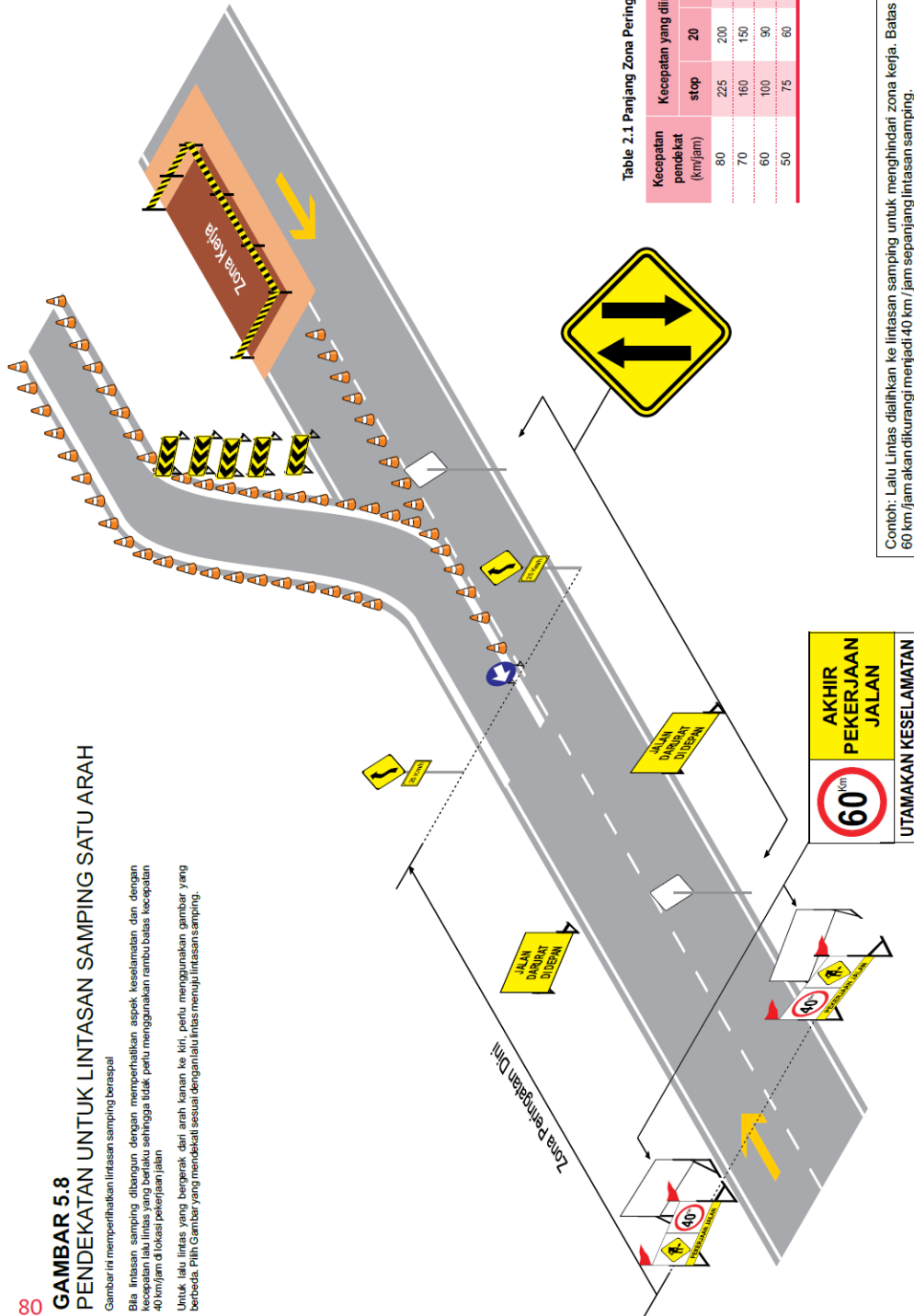
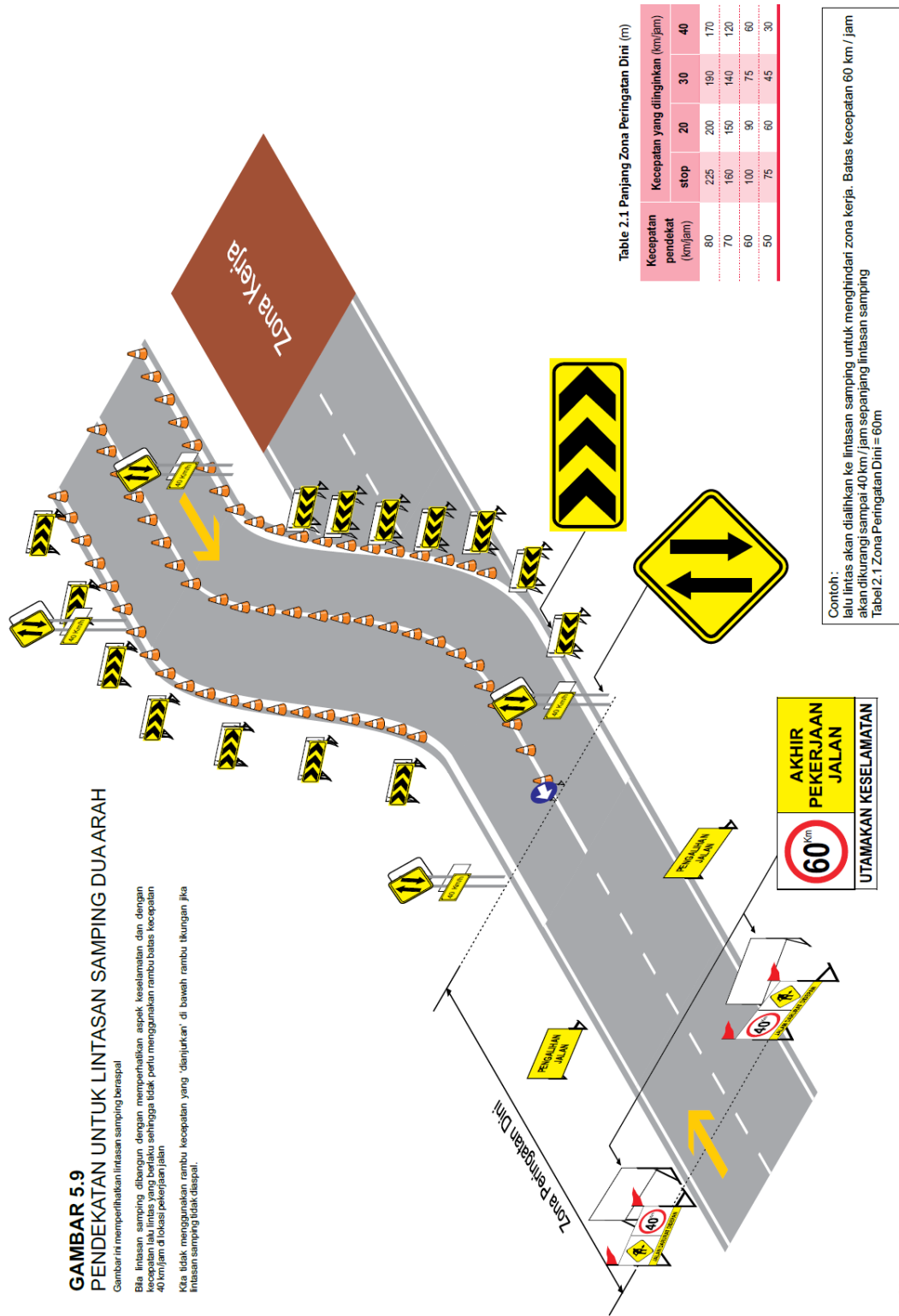


Table 2.1 Panjang Zona Peringatan Dini (m)

Kecepatan perubah (km/jam)	Kecepatan yang diinginkan (km/jam)			
	stop	20	30	40
60	225	200	190	170
70	160	150	140	120
60	100	90	75	60
50	75	60	45	30

Contoh: Lalu Lintas dialihkan ke lintasan samping untuk menghindari zona kerja. Batas kecepatan 60 km/jam akan dikurangi menjadi 40 km/jam sepanjang lintasan samping.
 Tabel 2.1 Zona Peringatan Dini = 60m



B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan

1. Menyusun hasil pelaksanaan pengumpulan data menurut kategori masing-masing
2. Membuat sistem pengarsipan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan
3. Mendokumentasikan Data ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing hasil koordinasi pelaksanaan pekerjaan kesesuaiannya dengan rencana semula

C. Sikap Perilaku yang Diperlukan dalam Mendokumentasikan data yang telah dikumpulkan

1. Teliti dalam menyusun hasil pelaksanaan pengumpulan data menurut kategori masing-masing
2. Cermat dalam Membuat sistem pengarsipan untuk keperluan perencanaan keselamatan jalan
3. Tanggungjawab dalam mendokumentasikan Data ke dalam sistem pengarsipan sesuai dengan kategori masing-masing hasil koordinasi pelaksanaan pekerjaan kesesuaiannya dengan rencana semula

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

1. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2004 tentang Jalan
2. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 1994 tentang Jenis Usaha atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
3. UU RI No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup
4. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
5. Permen PU No. 09/PRT/M/2008 tentang Pedoman Sistem Manajemen K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.
6. UU No 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
7. Permen PU No. 11/PRT/M/2010 tentang Tata Cara dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan.
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 69/PRT/1995 tentang Pedoman Teknis Amdal Proyek Bidang Pekerjaan Umum
9. Panduan Teknis 3. Keselamatan di Lokasi Pekerjaan Jalan, Indonesia Infrastructure Initiative (IndII), AusAID, Ditjen Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum, 2012.

B. Buku Referensi

-

C. Majalah atau Buletin

-

D. Referensi Lainnya

-