

PERANCANGAN GEOMETRI JALAN RAYA

Penulis:

Putri Windu Alfiana

Dian Aripin Halim

Agus Handoko

Alfon Anggdhana Lase

Reinhard VS Purba

Fransiska Gabriel

Dicky Pranata Tarigan

Syawaluddin Efendi Tambunan

Glen El Jonatan Zebua

Baihaqqi Razif Syahputra

Mhd Rizky Taruna Daulay

Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T

Ir. Melloukey Ardan, M.T

Mahliza Nasution, S.T, M.T

Ir. Kamaluddin Lubis, M.T

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

PERANCANGAN GEOMETRI JALAN RAYA

Penulis:

Putri Windu Alfiana, Dian Aripin Halim, Agus Handoko, Alfon Anggdhana Lase, Reinhard VS Purba, Fransiska Gabriel, Dicky Pranata Tarigan, Syawaluddin Efendi Tambunan, Glen El Jonatan Zebua, Baihaqqi Razif Syahputra, Mhd Rizky Taruna Daulay, Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T, Ir. Melloukey Ardan, M.T, Mahliza Nasution, S.T, M.T, Ir. Kamaluddin Lubis, M.T

Desain Cover:

Putri Windu Alfiana

Edit Layout:

Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T

Ir. Melloukey Ardan, M.T

Mahliza Nasution, S.T, M.T

Ir. Kamaluddin Lubis, M.T

Editor:

Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T

ISBN

**Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
Atau seluruh isi buku ini tanpa seizing tertulis dari Penerbit**

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

**Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei
Tuan, Deliserdang, Sumatera Utara
Telephone:061-7366878, e-mail: pghc@uma.ac.id**

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN KEASLIAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
KATA PENGANTAR	ix
SINOPSIS	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Sejarah Pembangunan Jalan	1
1.2 Perkembangan Teknologi Jalan Raya	2
1.3 Pengertian Jalan Raya	4
1.4 Definisi – Definisi Jalan.....	4
1.5 Klasifikasi Jalan	5
1.6 Jaringan Jalan	9
1.7 Ruang Jalan	13
BAB II KONSEP DASAR PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN	16
2.1 Dasar Perencanaan Jalan	16
2.2 Klasifikasi Jalan	16
2.3 Karakteristik Lalu Lintas.....	17
2.4 Karakteristik Jalan	22
BAB III TAHAPAN PERANCANGAN JALAN	27
3.1 Umum.....	27
3.2 Identifikasi Lokasi Jalan	29
3.3 Estimasi Luas Lahan Yang Diperlukan Untuk Pembangunan Jalan.....	30
3.4 Estimasi Kapasitas Jalan Yang Diperlukan.	32
3.5 Penentuan Jenis Jalan Yang Akan Dibangun.....	33
3.6 Esstimasi Biaya Pembangunan Jalan.	35
3.7 Penentuan Kriteria Desain Jalan.	36
3.8 Penentuan Kriteria Pemeliharaan Jalan.....	38
3.9 Penentuan Kriteria Pengamanan Jalan.	39
3.10 Penentuan Kriteria Pengendalian Lalu Lintas.....	41
3.11 Penentuan Kriteria Pengelolaan Jalan.....	42
BAB IV KRITERIA PERENCANAAN GEOMETRI JALAN RAYA	45
4.1 Persyaratan Umum	45
4.2 Persyaratan Dasar.....	45
3.3 Potongan Memanjang Dan Melintang Jalan.	49
3.4 Penetapan Dan Pemetaan Trase Jalan.	51
BAB V BANGUNAN PELENGKAP DAN FASILITAS JALAN	54
5.1 Marka Jalan	54
5.2 Rambu-Rambu	54
5.3 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas	57

5.4	Penerangan Jalan	58
5.5	Bentuk Tiang Lampu Penerangan Jalan	61
5.6	Kerb Dan Rel Pengaman	62
BAB VI PENAMPANG MELINTANG JALAN		64
6.1	Umum.....	64
6.2	Badan Jalan	66
6.3	Penentuan Lebar Lajur Lalu lintas	66
6.4	Bahu Jalan	68
6.5	Saluran Samping	69
6.6	Ruang Bebas	70
6.7	Jalur Pemisah / Median (Traffic Separation)	70
6.8	Trotoar.....	71
6.9	Potongan Melintang	71
6.10	Potongan Memanjang.....	73
6.11	Analisa Galian Dan Timbunan.....	74
6.12	Pemilihan Alinemen Yang Optimal	74
6.13	Menyajikan Rencana Geometrik.....	75
BAB VII GEOMETRI PERSIMPANGAN.....		78
7.2	Pengguna Jalan.....	78
7.3	Tipe Persimpangan.....	80
7.4	Bentuk Persimpangan.....	82
7.5	Hirarki Persimpangan Berurutan.....	83
7.6	Faktor Yang Mempengaruhi Perencanaan	84
7.7	Kebebasan Pandang	92
7.8	Alinyemen Persimpangan	98
7.9	Jarak Antara Persimpangan Dengan Fasilitas Lainnya.....	101
7.10	Elemen Geometrik Persimpangan.....	103
BAB VIII PROSEDUR DAN LANGKAH LANGKAH PERANCANGAN		109
8.1	Prosedur Perancangan Geometri Jalan Raya.....	109
8.2	Lingkup Pengerjaan Perancangan Geometri	109
8.3	Penyajian Rancangan Geometri	112
8.4	Pedoman Rancangan	116
BAB IX PERENCANAAN TEBAL PERKERASAAN.....		125
9.1	Definisi, Singkatan Dan Istilah	125
9.2	Batas-batas Penggunaan.....	127
9.3	Perkerasan Jalan	128
9.4	Lalu Lintas	130
9.5	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR	132
9.6	Faktor Regional (FR)	133
9.7	Indeks Permukaan (IP).....	133
9.8	Koefisien Kekuatan Relatif (a).....	135
9.9	Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan.	137
9.10	Pelapisan Tambahan.....	138
9.11	Konstruksi Bertahap.....	139
9.12	Analisa Komponen Perkerasan	139
9.13	Metoda Konstruksi Bertahap	139

BAB X PERENCANAAN TEBAL LAPIS	141
10.1 Definisi.....	141
10.2 Kinerja.....	144
10.3 Perencanaan Tebal Lapis.....	145
10.4 Perencanaan Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Metode SNI 1732-1989-F.....	152
10.5 Perencanaan Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Metode Pt T-01-2002-B.....	153
BAB XI JENIS DAN FUNGSI LAPISAN PERKERASAN JALAN	157
11.1 Sejarah Perkerasan Jalan	157
11.2 Permulaan Perkerasan Kedap Air	157
11.3 Sejarah Jalan di Indonesia.....	157
11.4 Jenis Lapisan Perkerasan Jalan	159
11.5 Perkerasan Jalan.....	168
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1	Fungsi Jalan Dikaitkan Dengan Penanggung Jawab Pembinaan Dan Pendanaan 7
Tabel 1.2	Klasifikasi Operasional 8
Tabel 1.3	Hubungan antara hirarki kota dengan fungsi ruas jalan dalam sistem jaringan jalan primer 9
Tabel 1.4	Hubungan antara kawasan kota dengan fungsi ruas jalan dalam sistem jaringan jalan sekunder 11
Tabel 2.1	Ketentuan Klasifikasi Fungsi, Kelas Beban dan Medan 16
Tabel 2.2	Bina Marga Membagi Klasifikasi Medan Jalan 19
Tabel 2.3	Kecepatan Rencana (VR) sesuai Klasifikasi Fungsi dan Klasifikasi Medan Jalan 19
Tabel 2.4	Dimensi Kendaraan Rencana Jalan Perkotaan 20
Tabel 2.5	Penentuan Lebar Jalur dan Bahu Jalan 21
Tabel 2.6	Lebar lajur jalan dan bahu jalan 23
Tabel 2.7	Lebar Lajur Ideal Untuk Jalan Antar Kota 24
Tabel 4.1	Klasifikasi Medan Berdasarkan Topografi 47
Tabel 4.2	Lebar Lajur Ideal 50
Tabel 5.1	Besaran Persyaratan Perencanaan dan Penempatan 60
Tabel 5.2	Penataan Penempatan Lampu Penerangan Jalan 60
Tabel 6.1	Keamanan Penelitian 67
Tabel 6.2	Standart Setiap Negara 68
Tabel 6.3	Lebar Lajur Jalan Indonesia 68
Tabel 6.4	Perhitungan Galian dan Timbunan 74
Tabel 7.1	Jarak pandang pada pendekatan persimpangan 93
Tabel 7.2	Jarak Pandang untuk Pendekat Simpang 96
Tabel 7.3	Kelengkungan maksimum di persimpangan 100
Tabel 7.4	Kelandaian di kaki simpang 102
Tabel 7.5	Jarak Minimum Persimpangan disarankan 102
Tabel 7.6	Kurva dan Elemen Desain Sudut Lancip 105
Tabel 8.1	Kuantitas galian dan timbunan 115
Tabel 9.1	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan 131
Tabel 9.2	Koefisien Distribusi Kendaraan (C) 131
Tabel 9.3	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan 131
Tabel 9.4	Persentase Kendaraan Berat dan Iklim 134
Tabel 9.5	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP) 134
Tabel 9.6	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo) 135
Tabel 9.7	Koefisien Kekuatan Relatif 136
Tabel 9.8	Tebal Lapis Permukaan 137
Tabel 9.9	Tebal Lapis Pondasi 137
Tabel 9.10	Perhitungan Pelapisan Tambahan (Overlay) 138
Tabel 10.1	Hubungan Fungsi Pelayanan dan Indeks Permukaan (IP) 144
Tabel 10.2	Korelasi antara Permukaan dan Indeks Kondisi Jalan (RCI) 145
Tabel 10.3	Nilai Kondisi Perkerasan Jalan 153
Tabel 10.4	Koefisien Kekuatan Relatif (a) Jalan Lama 154

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Pelayanan Ruas Jalan Berdasarkan Fungsi, Mobilitas Dan Jumlah Akses 5
Gambar 1.2	Sistem Jaringan Jalan Primer 10
Gambar 1.3	Sistem Jaringan Jalan Sekunder 11
Gambar 1.4	Ruang Jalan Di Daerah Perkotaan..... 15
Gambar 1.5	Ruang Jalan Dijalan Antar Kota 15
Gambar 2.1	Kendaraan Truk As Tunggal 20
Gambar 2.2	Kendaraan City Transit Bus 20
Gambar 2.3	Kendaraan Bus Gandengan 21
Gambar 2.4	Kendaraan Kecil 21
Gambar 2.5	Kendaraan Sedang 22
Gambar 2.6	Kendaraan Besar 22
Gambar 2.7	Lajur 2 Arah Terbagi (6/2 D) 22
Gambar 2.8	Tipikal kemiringan melintang bahu jalan 25
Gambar 4.1	Rencana Trase Jalan dan Titik-Titik Stasiun 49
Gambar 4.2	Tipikal Denah Jalan untuk 1 dan 2 lajur lalulintas dengan 2/4/n jalur..... 51
Gambar 5.1	Rambu-Rambu Peringatan 55
Gambar 5.2	Rambu-Rambu Larangan 56
Gambar 5.3	Rambu-Rambu Perintah 56
Gambar 5.4	Rambu-Rambu Petunjuk 56
Gambar 5.5	Lampu Rambu Lintas 3 warna 57
Gambar 5.6	Lampu Rambu Lalu Lintas 2 warna 58
Gambar 5.7	Lampu Rambu Lalu Lintas 1 warna 58
Gambar 5.8	Penempatan Lampu Penerangan Jalan Pada Jalan Satu Arah 61
Gambar 5.9	Penempatan Lampu Penerangan Jalan Pada Jalan Dua Arah 61
Gambar 5.10	Umum Perencanaan dan Penempatan Lampu Penerangan Jalan 62
Gambar 5.11	Tiang Lampu Dengan Lengan Tunggal 62
Gambar 5.12	Tiang Lampu Dengan Lengan Ganda 64
Gambar 6.1	Bagian-Bagian Penampang Melintang Jalan 64
Gambar 6.2	Daerah Manfaat Jalan (Bina Marga) 71
Gambar 6.3	Penampang Median 72
Gambar 6.4	Trotoar 72
Gambar 6.5	Trotoar 72
Gambar 6.6	Potongan Melintang Jalan 73
Gambar 6.7	Bentuk-Bentuk Potongan Melintang 73
Gambar 6.8	Trase Jalan 75
Gambar 6.9	Cross section 75
Gambar 6.10	Long section 77
Gambar 7.1	Area Persimpangan 78
Gambar 7.2	Perlengkapan Jalan/Persimpangan pada area persimpangan 81
Gambar 7.3	Tipe Persimpangan Saling Tegak Lurus 82
Gambar 7.4	Tipe dan Konfigurasi Persimpangan Sebidang 83
Gambar 7.5	Pemilihan Bentuk Persimpangan 93
Gambar 7.6	Jarak pandang Pada Pendekat 94
Gambar 7.7	Segitiga bebas pandang pada persimpangan 95
Gambar 7.8	Jarak pandang henti di pendekat persimpangan 97
Gambar 7.9	Jarak pandang persimpangan (data percepatan dari berhenti) 99

Gambar 7.10	Jarak pandang.....	101
Gambar 7.11	Jarak Antara Persimpangan.....	104
Gambar 7.12	Jarak Pandang Persimpangan Akibat Kemiringan.....	105
Gambar 7.13	Area dan pola lintasan kendaraan (Turning parth).....	105
Gambar 7.14	Metoda Desain Cirva dan Taper Sudut Persimpangan	108
Gambar 7.15	Lajur khusus belok kanan.....	112
Gambar 8.1	Menghitung luas penampang	112
Gambar 8.2	metoda luas ujung	113
Gambar 8.3	Metode perhitungan volume tanah pada lekungan.....	114
Gambar 8.4	Diagram Massa.....	118
Gambar 8.5	Kelandaian 0%	119
Gambar 8.6	Kelandaian 0% untuk Saluran Melintang per 100 meter	119
Gambar 8.7	Kelandaian 0%	120
Gambar 8.8	Badan Jalan Daerah Datar	120
Gambar 8.9	Badan Jalan Daerah Galian	121
Gambar 8.10	Badan Jalan dari Bahan Timbunan	121
Gambar 8.11	Kemiringan Melintang, pada bagian lurus	122
Gambar 8.12	Kemiringan Melintang pada bagia tikungan	122
Gambar 8.13	Bentuk Badan Jalan bagian Galian dan Timbunan yang dianjurkan.	123
Gambar 8.14	Badan Jalan dibagian tebing dengan Galian dan Timbun.....	123
Gambar 8.15	Tikungan terletak di bagian atas Lengkung Vertikal Cekung.....	124
Gambar 8.16	Lengkung Vertikal Cekung pada jalan yang relative lurus dan Panjang .	128
Gambar 9.1	Susunan Lapis Perkerasan Jalan.....	128
Gambar 9.2	Korelasi DDT dan CBR	133
Gambar 10.1	Penurunan kinerja perkerasan dari IPo ke IPt tanpa pemeliharaan.....	141
Gambar 10.2	Penurunan kinerja perkerasan dari IPo ke IPt dengan pemeliharaan	142
Gambar 10.3	Retak kulit buaya (aligator cracks)	149
Gambar 10.4	Retak sambungan jalan	149
Gambar 10.5	Retak melintang jalan.....	149
Gambar 10.6	Alur (rutting)	149
Gambar 10.7	Amblas (grade depressions)	150
Gambar 10.8	Lubang (potholes)	150
Gambar 10.9	Pelepasan butir	150
Gambar 10.10	Falling Weight Deflectometer.....	151
Gambar 10.11	Diagram Cekung Lendutan	152
Gambar 11.1	Contoh Struktur Perkerasan Lentur.....	163
Gambar 11.2	Struktur Perkerasan Kaku	166
Gambar 11.3	Struktur Perkerasan Komposit	167

KATA PENGANTAR

Penulisan buku ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan tentang perancangan dalam pekerjaan geometrik jalan raya. Di dalam buku ini berisi tentang unsur-unsur utama dalam perencanaan geometrik jalan raya yang dikemas secara ringkas dengan bahasa yang ringan. Pada kesempatan ini, tentu tak lupa kami para penulis ucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan kemurahanNya, sehingga penyusunan buku ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Terima kasih juga kami sampaikan kepada berbagai pihak yang turut membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan buku ini. Kehadiran buku ini juga diharapkan dapat menjadi pelengkap buku-buku serupa yang telah beredar sebelumnya. Kami menyadari, bahwa dalam penyusunan buku ini masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh karenanya kami mengharapkan adanya saran yang membangun dari berbagai pihak sebagai evaluasi dan penyempurnaan buku ini di edisi selanjutnya.

Tim penulis

SINOPSIS

Buku “Perancangan Geometrik Jalan” ini berfungsi sebagai sumber komprehensif bagi mahasiswa program diploma (D-III), sarjana terapan (D-IV), dan sarjana (S-1) di bidang teknik sipil. Hal ini bertujuan untuk menyempurnakan materi pembelajaran bidang teknik sipil yang sudah ada di seluruh perguruan tinggi di Indonesia. Kajian perancangan jalan geometris merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa diploma dan sarjana yang mengejar gelar di bidang teknik sipil di semua universitas yang menawarkan program teknik sipil. Permintaan buku Desain Jalan Geometris di kalangan mahasiswa teknik sipil Indonesia sangat besar, namun ketersediaan publikasi relevan yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia masih sangat terbatas. Siswa terus menunjukkan keragu-raguan ketika berkonsultasi dengan buku-buku relevan yang telah diterbitkan dalam bahasa Inggris. Mayoritas mahasiswa masih kesulitan memahami konsep-konsep teknik jalan dalam bahasa Indonesia, terutama ketika disajikan dalam sumber berbahasa Inggris. Buku ini berfokus pada hasil pembelajaran berbagai kemampuan dan keterampilan. Memberikan penjelasan secara menyeluruh melalui teknik detail, tabulasi, ilustrasi, rumusan, legenda/informasi, contoh penyelesaian, soal latihan tambahan, tahapan dan metode pengerjaan desain, ringkasan bab, dan materi pelengkap. Buku ini berharga untuk meningkatkan tugas mengajar dosen dan mendorong pembelajaran mahasiswa yang efektif. Materi disajikan secara terstruktur dan sistematis, sehingga mahasiswa dapat dengan mudah menavigasi proses pembelajaran, terlepas dari kemampuan, pengalaman, kebutuhan, dan gaya belajarnya yang berbeda-beda. Setelah mempelajari isi buku tentang desain jalan geometris ini, siswa akan memperoleh pemahaman dasar dan keahlian di bidang teknik jalan. Hal ini akan membekali mahasiswa dengan kemampuan teknis dan keterampilan yang diperlukan untuk bekerja di lapangan dan merencanakan geometri jalan secara efektif. Mahasiswa akan mampu menerapkan konsep, rumus, dan metode sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Relevan, khususnya terkait dengan persyaratan Bina Marga untuk Indonesia. Keunggulan lainnya adalah dapat menjadi acuan bagi lulusan teknik sipil untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang desain geometri jalan. Buku ini dapat membantu para praktisi di bidang teknik sipil, termasuk konsultan, kontraktor, pegawai pemerintah, peneliti, dan individu lain yang berkepentingan, dalam mengatasi tantangan terkait perencanaan, desain, konstruksi, pengawasan, dan evaluasi rekayasa jalan.