

**PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERHITUNGAN
DRAINASE PADA RUAS JALAN KANTOR YAYASAN
AL-AZHAR - DUSUN TEGALAN 1**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana S1 dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

Lendra Wahyu Arung Daru

220219270

Raihan Rasendriya Pratama Putra

220218922

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2025

PERNYATAAN

Kami yang bertanda di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Lendra Wahyu Arung Daru

NPM : 220219270

Nama Mahasiswa 2 : Raihan Rasendriya Pratama Putra

NPM : 220218922

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:

Perancangan Geometrik Dan Perhitungan Drainase Pada Ruas Jalan Kantor

Yayasan Al-Azhar - Dusun Tegalan 1

adalah karya original dan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 10 Desember 2025



(Lendra Wahyu Arung Daru)



(Raihan Rasendriya Pratama Putra)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERHITUNGAN DRAINASE PADA RUAS JALAN KANTOR YAYASAN AL-AZHAR - DUSUN TEGALAN 1

Oleh:

Lendra Wahyu Arung Daru 220219270

Raihan Rasendriya Pratama Putra 220218922

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Satu

TAPI

Yogyakarta, 22-01-2026

Pembimbing Dua

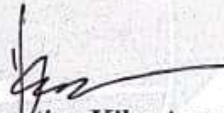
TAPI

Yogyakarta, 27-01-2026


(Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T., IPU.,

ASEAN Eng.)

NIDN: 0505056601


(Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini,

S.T., M.Eng.)

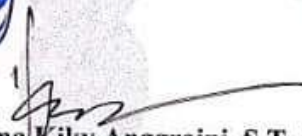
NIDN: 0521088602

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil,

Yogyakarta, 27-01-2026




(Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0521088602

PENGESAHAN

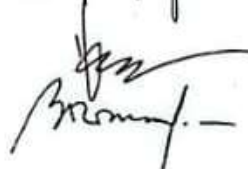
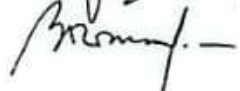
Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERHITUNGAN DRAINASE PADA RUAS JALAN KANTOR YAYASAN AL-AZHAR - DUSUN TEGALAN 1

Oleh:

	
Lendra Wahyu Arung Daru 220219270	Raihan Rasendriya Pratama Putra 220218922

Telah di uji dan disetujui oleh:

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T., IPU., ASEAN Eng.		26/01/2026
Sekretaris	: Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.		27.01.2026
Anggota	: Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., IPU., ASEAN Eng.		14/01/2026
	Anastasia Yunika, S.T., M.Eng.		22 Desember 2025

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Klasifikasi Jalan.....	3
2.1.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	3
2.1.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Penggunaan Jalan	4
2.1.3 Klasifikasi Medan Jalan.....	5
2.2 Bagian – Bagian Jalan	6
2.2.1 Ruang jalan dibagi atas Rumaja, Rumija, dan Ruwasja	6
2.2.2 Ruang jalan pada jalan layang	8
2.2.3 Ruang jalan di bawah permukaan tanah dasar.....	9
2.3 Parameter Perancangan Geometrik	11
2.4 Alinemen Horizontal.....	11
2.4.1 Umum	11
2.4.2 Tahapan Design	11
2.4.3 Lengkung Horizontal.....	12
2.4.3.1 Tikungan Dengan Kurva Lingkaran	12
2.4.3.2 Tikungan Gabungan.....	14
2.4.3.3 Tikungan Gabungan Searah (Brokenback Curve).....	15

2.4.3.4 Tikungan Gabungan Balik (Kurva S)	17
2.4.3.5 Panjang Bagian Alinemen Yang Lurus	18
2.4.3.6 Lengkungan Peralihan	19
2.4.3.7 Radius Maksimum yang Memerlukan Lengkungan Peralihan (Spiral)	20
2.4.3.8 Kekesatan Melintang	20
2.4.3.9 Radius Minimum untuk Nilai Superelevasi Desain	21
2.4.3.10 Turunan Curam	22
2.4.3.11 Panjang Minimum Lengkung Horizontal dan Sudut Defleksi yang tidak Memerlukan Lengkung Horizontal	22
2.4.4 Superelevasi.....	23
2.4.4.1 Metode Pencapaian Superelevasi	23
2.4.4.2 Nilai Superelevasi Maksimum.....	24
2.4.4.3 Nilai Superelevasi Minimum.....	24
2.4.4.4 Penerapan Superelevasi	24
2.4.4.5 Panjang Pencapaian Superelevasi.....	25
2.4.4.6 Laju Rotasi.....	26
2.4.4.7 Kelandaian Relatif	27
2.4.4.8 Panjang Pencapaian Superelevasi.....	28
2.4.4.9 Penempatan Runoff Superelevasi Tanpa Lengkungan Peralihan	51
2.4.4.9.1 Tangent-Peralihan-Lingkaran-Peralihan-Tangent (S-C-S)	51
2.4.4.9.2 Lengkungan Peralihan Balik	51
2.4.4.10 Panjang Peralihan Spiral yang Dikehendaki	52
2.4.5 Radius Minimum Tikungan Dengan Kemiringan Melintang Jalan Normal	53
2.4.6 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan Horizontal	54
2.4.7 Desain Alinemen Curvilinear Pada Medan Datar.....	59

2.4.7.1 Pertimbangan Teoritis Curvilinear.....	59
2.4.7.2 Kelebihan Alinemen Curvilinear	60
2.4.8 Desain Tikungan.....	61
2.4.8.1 Full-Circle.....	61
2.4.8.2 Spiral-Circle-Spiral.....	62
2.4.8.3 Kriteria Pemilihan Penggunaan Bentuk Tikungan	63
2.5 Alinemen Vertikal	64
2.5.1 Umum	64
2.5.2 Kontrol desain.....	64
2.5.3 Muka air tanah atau ketinggian banjir	65
2.5.4 Ruang bebas vertical.....	66
2.5.5 Jaringan layanan utilitas bawah tanah	67
2.5.6 Titik grading	67
2.5.7 Kelandaian memanjang minimum.....	69
2.5.8 Kelandaian memanjang maksimum.....	70
2.5.9 Panjang kelandaian kritis.....	72
2.5.10 Lajur pendakian	73
2.5.11 Jalur penyelamat	74
2.5.11.1 Maksud dan kebutuhan	74
2.5.11.2 Sarana penahan pada jalur penyelamat.....	75
2.5.11.3 Ramp pengaman gravitasi.....	75
2.5.11.4 Arrester beds	75
2.5.11.5 Jaring pengaman (dragnets).....	77
2.5.11.6 Dasar untuk investigasi.....	77
2.5.11.7 Lokasi dan jarak jalur penyelamat	78
2.5.11.8 Pertimbangan utama desain	79

2.5.11.9 Material arrester bed	81
2.5.11.10 Panjang arrester bed.....	82
2.5.11.11 Tipikal tata letak arrester bed	82
2.5.12 Daerah pengecekan rem.....	84
2.5.13 Lajur mendahului.....	85
2.5.14 Bentuk lengkungan vertikal	88
2.5.15 Lengkungan Vertikal Cembung	90
2.5.16 Jarang Pandang Mendahului pada lengkung cembung.....	92
2.5.17 Lengkung Vertikal Cekung	93
2.5.18 Pengemudi dan Penampilan.....	93
2.5.19 Silau Sorotan Lampu	94
2.5.20 Nilai K untuk desain lengkung Vertikal Cekung	94
2.5.21 Halangan diatas jalan.....	99
2.5.22 Kontrol umum alinemen vertikal	100
2.6 Pekerjaan Tanah.....	101
2.6.1 Galian.....	101
2.6.2 Timbunan	101
BAB III PERENCANAAN JALAN.....	102
3.1 Alinemen Horizontal	102
3.2 Alternatif Trase Jalan.....	102
3.3 Alinemen Vertikal.....	107
3.4 Jarak Pandang Henti.....	109
3.5 Pekerjaan Tanah.....	111
3.6 Pemilihan Trase Terbaik Menggunakan Analisis Hierarki Proses (AHP)	113
BAB IV PERKERASAAN.....	117
4.1 Perkerasaan Jalan Lentur	117
4.2 Sumber Daya Setempat dan Nilai Pekerjaan	118
4.3 Perkerasan Beton Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat	118

4.4 Perkerasan Beton Aspal dengan Aspal Modifikasi	119
4.5 Perkerasan Kaku	119
4.6 Perkerasan Tanpa Penutup (Jalan Kerikil)	120
BAB V PERENCANAAN DRAINASE JALAN.....	127
5.1 Pengertian Drainase.....	127
5.2 Fungsi Utama Drainase	128
5.3 Drainase Permukaan dan Bawah Permukaan	128
5.4 Bentuk Bentuk Saluran.....	129
5.5 Tujuan Sistem Drainase jalan	131
BAB VI KRITERIA DESAIN DAN PERENCANAAN	133
6.1 Faktor Mempengaruhi Perencanaan Drainase Jalan.....	133
6.2 Analisa Hidrologi	137
6.2.1 Penyiapan Data Curah hujan	138
6.2.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan	139
6.2.2.1 Normal.....	140
6.2.2.2 Gumbel	141
6.2.2.3 Distribusi Log Normal.....	142
6.2.2.4 Distribusi Log Person III	142
6.2.3 Uji Kecocokan Distribusi	143
6.2.3.1 Uji Chi-Square.....	143
6.2.3.2 Uji Smirnow-Kolmogorov.....	145
6.2.4 Intensitas Curah Hujan	146
6.3 Waktu konsentrasi.....	148
6.4 Koefisien Pengaliran (C)	149
6.5 Debit Rencana	151
6.5.1 Metode Rasional	151
6.6 Dimensi Penampang Saluran.....	151
6.7 Dimensi Saluran	152
BAB VII GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI.....	154
7.1 Lokasi Perencanaan	154

7.2 Pengumpulan Data.....	154
7.3 Data.....	154
7.4 Pengolahan Data.....	155
BAB VIII OLAH DATA.....	156
8.1 Pengambilan data curah hujan pada stasiun-stasiun terdekat lokasi studi.....	156
8.2 Menentukan jenis distribusi curah hujan yang sesuai dengan melakukan uji distribusi frekuensi, yaitu dengan Log Person III	180
8.3 Menganalisis waktu konsentrasi dan Analisis intensitas curah hujan.	181
8.4 Menghitung Koefisien C	184
8.5 Menghitung Besarnya Debit (Q)	186
8.6 Penentuan Ukuran / Dimensi Drainase.....	186
8.7 Menentukan dan Menghitung Saluran Bentuk Drainase.....	187
BAB IX ANALISIS DATA PEMBANDING (MEMBAHAS)	190
9.1 Analisis Laporan 1 – Perencanaan Jalan (Kelompok 4 – Tapi Jalan G).....	190
Kelebihan.....	190
Kelemahan.....	190
9.2 ANALISIS LAPORAN 2 – Perencanaan Drainase & Identifikasi Banjir (Panjatan – Kulonprogo).....	190
Kelebihan.....	190
Kelemahan.....	190
9.3 PERBANDINGAN UTAMA KEDUA LAPORAN.....	190
BAB X KESIMPULAN	193
DAFTAR PUSTAKA	194
LAMPIRAN	195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Ruang jalan pada tipikal jalan 2/2-TT	7
Gambar 2- 2 Ruang jalan pada tipikal jalan 2/2-TT	7
Gambar 2- 3 Ruang jalan pada tipikal jalan 2/2-TT	8
Gambar 2- 4 Ruang jalan pada tipikal jalan 2/2-TT	8
Gambar 2- 5 Ruang bagian-bagian jalan pada jalan layang	10
Gambar 2- 6 Ruang bagian jalan di bawah permukaan tanah dasar.....	10
Gambar 2- 7 Jenis-jenis tikungan gabungan broken back.....	17
Gambar 2- 8 Pandangan pengemudi pada tikungan gabungan broken back.....	17
Gambar 2- 9 Factor kekesatan melintang	21
Gambar 2- 10 Profil tipikal pencapaian superelevasi pada jalan dua lajur	26
Gambar 2- 11 Profil tipikal pencapaian superelevasi (tangent ke busur Lingkaran)	51
Gambar 2- 12 Metode Penggunaan Pelebaran Tikungan	57
Gambar 2- 13 Pelebaran Perkerasan Di Tikungan.....	58
Gambar 2- 14 Diagram Superelevasi Full-Circle	61
Gambar 2- 15 Diagram Superelevasi Spiral-Circle-Spiral(S-C-S).....	62
Gambar 2- 16 Metode pencapaian superelevasi	63
Gambar 2- 17 . Ruang bebas untuk kendaraan panjang	65
Gambar 2- 18 titik grading pada jalan dua lajur dua arah	68
Gambar 2- 19 Titik grading tipikal pada jalan arteri antar kota	68
Gambar 2- 20 Kurva Kecepatan-Jarak tempuh pada tanjakan tipikal truk WPR 120 kg/kw	71
Gambar 2- 21 Kurva Kecepatan-Jarak tempuh tipikal truk dengan WPR 120 kg/kw	71
Gambar 2- 22 . Panjang kelandaian kritis tipikal truk dengan WPR 120 kg/kw, Vawal=110Km/Jam.....	72
Gambar 2- 23 Tipikal Lajur Pendakian	74
Gambar 2- 24 Jarak antara dua Lajur Pendakian.....	74
Gambar 2- 25 Arrester bed menanjak.....	76
Gambar 2- 26 Arrester bed horizontal	76
Gambar 2- 27 Arrester bed menurun	77

Gambar 2- 28 Arrester bed tumpukan pasir.....	77
Gambar 2- 29 Contoh tata letak arrester.....	83
Gambar 2- 30 Ruas lajur mendahului pada jalan dua lajur	86
Gambar 2- 31 Contoh konfigurasi lajur mendahului pada jalan dua lajur	87
Gambar 2- 32 Jenis-jenis lengkung vertikal	89
Gambar 2- 33 Panjang Lengkung Vertikal Cembung (m).....	91
Gambar 5- 1 Bentuk Segitiga	129
Gambar 5- 2 Bentuk Persegi.....	130
Gambar 5- 3 Bentuk Trapesium.....	130
Gambar 5- 4 Bentuk setengah Lingkaran	131
Gambar 6- 1 Bentuk Drainase Trapesium	152

DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1 Kelas jalan sesuai penggunaanya	5
Tabel 2- 2 Klasifikasi medan jalan	5
Tabel 2- 3 Radius maksimum yang memerlukan lengkung peralihan.....	20
Tabel 2- 4 Rmin lengkung horizontal berdasarkan emax dan f yang ditentukan ..	22
Tabel 2- 5 Sudut defleksi maksimum dimana lengkung horizontal tidak diperlukan dan panjang tikungan minimum	23
Tabel 2- 6 Hubungan VD dengan VKecepatan tempuh Rata-rata.....	24
Tabel 2- 7 Kelandaian Relatif Maksimum.....	27
Tabel 2- 8 Faktor Penyesuaian untuk Jumlah Lajur Rotasi	28
Tabel 2- 9 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50m.....	31
Tabel 2- 10 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=3,00m.....	32
Tabel 2- 11 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	33
Tabel 2- 12 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=6%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50m.....	34
Tabel 2- 13 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=6%, pada jalan dengan lebar jalur=3,00m.....	35
Tabel 2- 14 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=6%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	36
Tabel 2- 15 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50m.....	37
Tabel 2- 16 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=3,00m.....	38
Tabel 2- 17 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	39
Tabel 2- 18 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50m.....	40
Tabel 2- 19 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=2%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	41

Tabel 2- 20 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50.....	42
Tabel 2- 21 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=3,00m.....	43
Tabel 2- 22 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=8%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	44
Tabel 2- 23 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=6%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50m.....	45
Tabel 2- 24 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=6%, pada jalan dengan lebar jalur=3,00m.....	46
Tabel 2- 25 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=6%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	47
Tabel 2- 26 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=3,50m.....	48
Tabel 2- 27 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=3,00m.....	49
Tabel 2- 28 Hubungan Ls (run-off) dengan VD (Vr)1 untuk R, en=3%, emax=4%, pada jalan dengan lebar jalur=2,75m.....	50
Tabel 2- 29 Panjang lengkung peralihan yang dikehendaki	53
Tabel 2- 30 Radius minimum tikungan dengan kemiringan melintang jalan normal	54
Tabel 2- 31 Pelebaran tikungan per lajur untuk kendaraan desain	56
Tabel 2- 32 Penambahan lebar penunjang (z) pada pelebaran	58
Tabel 2- 33 ruang bebas vertical minimum diatas badan jalan dan jalur pejalan kaki	67
Tabel 2- 34 Kelandaian memanjang minimum.....	70
Tabel 2- 35 Kelandaian Maksimum.....	72
Tabel 2- 36 Panjang Kelandaian Kritis.....	73
Tabel 2- 37 Dasar tipikal untuk analisa kendaraan kehilangan kendali.....	78
Tabel 2- 38 Perkiraan jarak dari puncak ke jalur penyelamat	79
Tabel 2- 39 Pengurangan kecepatan maksimum antara tikungan-tikungan sebelumnya	79

Tabel 2- 40 Momen tahanan material permukaan jalan	81
Tabel 2- 41 Fitur desain arrester bed	83
Tabel 2- 42 Kontrol desain (K) untuk lengkung vertikal cekung	98
Tabel 3- 1 Klasifikasi menurut medan jalan	104
Tabel 4- 1 Pemilihan jenis perkerasan	117
Tabel 6- 1 Data curah hujan di Ledakombo, Kota Jember, (2015 – 2024).....	139
Tabel 6- 2 Parameter Statistik Analisis Frekuensi	140
Tabel 6- 3 Nilai Chi Kritis Untuk Uji Keselarasan Chi Kuadrat	144
Tabel 6- 4 Nilai kritis Do untuk uji Smirnov-Kolmogorov	145
Tabel 6- 5 Koefisien Pengaliran (C)	150
Tabel 6- 6 Koefisien Kekasaran Manning	153
Tabel 6- 7 Nilai Kemiringan Dinding Saluran.....	153
Tabel 7- 1 Frekuensi Reduksi Metode Normal dan Log Normal	163
Tabel 7- 2 Frekuensi Reduksi Metode Log Pearson Tipe III.....	164
Tabel 7- 3 Nilai Chi Kritis Untuk Uji Keselarasan Chi Kuadrat	166
Tabel 7- 4 Frekuensi Reduksi Metode Normal dan Log Normal	167
Tabel 7- 5 Frekuensi Reduksi Metode Gumbel	169
Tabel 7- 6 Frekuensi Reduksi Metode Normal dan Log Normal	171
Tabel 7- 7 Frekuensi Reduksi Metode Log Pearson III.....	173
Tabel 7- 8 Nilai Peluang Teoritis	176
Tabel 7- 9 Nilai Peluang Teoritis	178