

DAFTAR ISI

EVALUASI GEOMETRIK JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA-KULON PROGO YIA SEKSI 1 PAKET 1.2 BERDASARKAN STANDAR BINA MARGA 2021	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
CEKLIST JUDUL PROYEK AKHIR.....	vii
LEMBAR HAK CIPTA DAN STATUS	viii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ix
INTISARI.....	x
ABTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Magang.....	4
1.5.1 Instansi Tempat Magang.....	4
1.5.2 Manfaat Proyek Akhir	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Jalan.....	7
2.2 Jalan Bebas Hambatan.....	7
2.3 Bagian-Bagian Jalan Bebas Hambatan.....	7

2.3.1	Ruang Manfaat Jalan	8
2.3.2	Ruang Milik Jalan	8
2.3.3	Ruang Pengawasan Jalan	8
2.3.4	Ruang Melintang Jalan Bebas Hambatan	9
2.4	Standar Jalan	10
2.4.1	Klasifikasi Medan Jalan	10
2.4.2	Standar Menurut Fungsi Jalan	11
2.5	Perencanaan Kriteria Desain Geometrik Jalan Bebas Hambatan	11
2.5.1	Kendaraan Rencana	12
2.5.2	Kecepatan Rencana	13
2.5.3	Jarak Pandang	13
2.5.4	Ketentuan Jarak Pandang	14
2.5.4.1	Tinggi Mata Pengemudi	14
2.5.4.2	Tinggi Objek	14
2.5.4.3	Waktu Reaksi Pengemudi	15
2.5.4.4	Perlambatan Longitudinal	15
2.5.5	Jenis-Jenis Jarak Pandang	15
2.5.5.1	Jarak Pandang Henti (J _{PH})	15
2.5.5.2	Jarak Pandang Mendahului (J _{PM})	18
2.5.5.3	Jarak Pandang Aman (J _{PA})	20
2.5.5.4	Ruang Bebas Samping di Tikungan	21
2.6	Alinemen Horizontal	24
2.6.1	Panjang Bagian Lurus	24
2.6.2	Desain Tikungan	24
2.6.2.1	Tikungan <i>Full Circle</i> (FC)	25
2.6.2.2	Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i> (SCS)	26
2.6.3	Panjang Tikungan	27
2.6.4	Lengkung Peralihan	27
2.6.5	Superelevasi	30
2.6.5.1	Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	31
2.6.5.2	Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	32
2.6.6	Jari-jari Tikungan	33

2.6.7	Kekesatan Melintang	33
2.6.8	Pelebaran Jalur Tikungan.....	34
2.6.9	Bagan Alir Alinemen Horizontal	36
2.7	Alinemen Vertikal	37
2.7.1	Kelandaian Minimum	37
2.7.2	Kelandaian Maksimum	37
2.7.3	Panjang Kelandaian Kritis	38
2.7.4	Panjang Lengkung Vertikal	39
2.7.5	Lengkung Vertikal Cembung.....	40
2.7.6	Lengkung Vertikal Cekung.....	43
2.7.7	Bagan Alir Alinemen Vertikal	46
2.8	Autocad Civil 3D.....	47
BAB III TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN		48
3.1	Logo Instansi	48
3.2	Informasi Umum Instansi	48
3.3	Sejarah Instansi.....	49
3.4	Visi dan Misi	50
3.5	Struktur Organisasi	50
BAB IV METODE PENELITIAN		51
4.1	Lokasi Penelitian	51
4.2	Pengumpulan data	51
4.2.1	Data Umum Proyek	51
4.2.2	Data Teknis Proyek.....	52
4.2.3	Data Sekunder Proyek	53
4.3	Alat dan Bahan	54
4.3.1	Alat.....	54
4.3.2	Bahan	54
4.4	Tahapan Penelitian	55
4.5	Bagan Alir Pekerjaan.....	56
BAB V PENYAJIAN DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN		58
5.1	Data Penelitian	58
5.1.1	Gambaran Umum.....	58

5.1.2	Standar Desain.....	58
5.1.3	Profil Rencana.....	59
5.1.4	Stationing Titik Penting.....	66
5.1.5	Data Koordinat.....	67
5.1.6	Jari-Jari Tikungan.....	67
5.1.7	Lengkung Vertikal.....	68
5.2	Perhitungan Manual.....	69
5.2.1	Alinemen Horizontal.....	69
5.2.1.1	Kekesatan Melintang.....	70
5.2.1.2	Superelevasi.....	71
5.2.1.3	Tikungan Pertama (Lengkung PI_1).....	72
5.2.1.4	Tikungan Kedua (Lengkung PI_2).....	80
5.2.2	Alinemen Vertikal.....	88
5.2.2.1	Perhitungan Kelandaian Memanjang.....	89
5.2.2.2	Panjang Kelandaian Kritis.....	97
5.2.2.3	Perhitungan Lengkung Vertikal Cekung.....	97
5.2.2.4	Perhitungan Lengkung Vertikal Cembung.....	115
5.3	<i>Software Civil 3D</i>	137
5.3.1	Tahapan Proyeksi Data Kontur.....	137
5.3.2	Tahapan Pemodelan Civil 3D.....	146
5.3.3	Alinemen Horizontal <i>Civil 3D</i>	160
5.3.3.1	Jari-Jari Tikungan (R).....	160
5.3.3.2	Superelevasi.....	161
5.3.3.3	Lengkung Peralihan.....	162
5.3.4	Alinemen Vertikal <i>Civil 3D</i>	162
5.3.4.1	Kelandaian Memanjang.....	162
5.3.4.2	Lengkung Vertikal.....	164
5.4	Perbandingan Nilai Desain, Hitungan Manual dan <i>Civil 3D</i>	164
5.5	Pembahasan.....	169
5.5.1	Hitungan Manual Standar Bina Marga 2021 dan <i>Civil 3D</i>	169
5.5.2	Upaya Penanganan.....	174
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		191

6.1	Kesimpulan.....	191
6.2	Saran.....	192
	DAFTAR PUSTAKA	193
	LAMPIRAN.....	195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipikal Penampang Melintang Jalan Bebas Hambatan (at grade)	9
Gambar 2. 2 Tipikal Penampang Melintang Jalan Bebas Hambatan (elevated)...	10
Gambar 2. 3 Jarak Pandang.....	13
Gambar 2. 4 Konsep Jarak Pandang Henti untuk Mobil.....	16
Gambar 2. 5 Jarak Pandang untuk Truk.....	17
Gambar 2. 6 Jarak Pandang Mendahului	19
Gambar 2. 7 Ruang Bebas Samping di Tikungan	22
Gambar 2. 8 Tikungan Full Circle	25
Gambar 2. 9 Tikungan Spiral-Circle-Spiral	27
Gambar 2. 10 Faktor Penyesuaian Jumlah Lajur Rotasi	29
Gambar 2. 11 Profil Tipikal Pencapaian Superelevasi pada Dua Lajur.....	30
Gambar 2. 12 Diagram Superelevasi pada Tikungan SCS Kondisi 1.....	31
Gambar 2. 13 Diagram Superelevasi pada Tikungan SCS Kondisi 2.....	31
Gambar 2. 14 Diagram Superelevasi pada Tikungan FC Kondisi 1	32
Gambar 2. 15 Diagram Superelevasi pada Tikungan FC Kondisi 2	32
Gambar 2. 16 Diagram Superelevasi pada Tikungan FC Kondisi 3	32
Gambar 2. 17 Nilai Faktor Kekesatan Melintang	33
Gambar 2. 18 Metode Penggunaan Pelebaran Tikungan	35
Gambar 2. 19 Bagan Alir Alinemen Horizontal	36
Gambar 2. 20 Panjang Kelandaian Kirtis untuk Truk.....	38
Gambar 2. 21 Jenis Lengkung Vertikal	39
Gambar 2. 22 Lengkung Vertikal Cembung (JPH<L).....	40
Gambar 2. 23 Lengkung Vertikal Cembung (JPH>L).....	41
Gambar 2. 24 Panjang Lengkung Vertikal Cembung, Jarak Pandang Henti	41
Gambar 2. 25 Panjang Lengkung Vertikal Cekung, Jarak Pandang Henti	44
Gambar 2. 26 Bagan Alir Alinemen Vertikal	46
Gambar 3. 1 Logo PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.....	48
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi PT. Adhi Karya (Persero) Tbk	50
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian	51
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian	57
Gambar 5. 1 Profil Rencana Jalan Tol	59

Gambar 5. 2 Plan Profil Mainroad STA 22+300 - 23+000.....	60
Gambar 5. 3 Plan Profil Mainroad STA 23+000 - 23+700.....	60
Gambar 5. 4 Plan Profil Mainroad STA 23+700 - 24+400.....	61
Gambar 5. 5 Plan Profil Mainroad STA 24+400 - 25+100.....	61
Gambar 5. 6 Plan Profil Mainroad STA 25+100 - 25+800.....	62
Gambar 5. 7 Plan Profil Mainroad STA 25+800 - 26+500.....	62
Gambar 5. 8 Plan Profil Mainroad STA 26+500 - 27+200.....	63
Gambar 5. 9 Plan Profil Mainroad STA 27+200 - 27+900.....	63
Gambar 5. 10 Plan Profil Mainroad STA 27+900- STA 28+600	64
Gambar 5. 11 Plan Profil Mainroad STA 28+600 - STA 29+300	64
Gambar 5. 12 Plan Profil Mainroad STA 29+300 - STA 30+000	65
Gambar 5. 13 Plan Profil Mainroad STA 30+000 - STA 30+700	65
Gambar 5. 14 Plan Profil Mainroad STA 30+700 - STA 31+400	66
Gambar 5. 15 Trase Jalan Tol Solo-Yogyakarta-Kulon Progo YIA.....	70
Gambar 5. 16 Faktor Kekesatan Melintang untuk $V_r=100$ km/jam	70
Gambar 5. 17 Detail Tikungan PI_1	72
Gambar 5. 18 Detail Tikungan PI_2	80
Gambar 5. 19 Detail Lengkung PVI_1	98
Gambar 5. 20 Detail Lengkung PVI_2	100
Gambar 5. 21 Detail Lengkung PVI_4	102
Gambar 5. 22 Detail Lengkung PVI_6	103
Gambar 5. 23 Detail Lengkung PVI_8	105
Gambar 5. 24 Detail Lengkung PVI_{10}	107
Gambar 5. 25 Detail Lengkung PVI_{13}	108
Gambar 5. 26 Detail Lengkung PVI_{14}	110
Gambar 5. 27 Detail Lengkung PVI_{16}	112
Gambar 5. 28 Detail Lengkung PVI_{18}	113
Gambar 5. 29 Detail Lengkung PVI_3	116
Gambar 5. 30 Detail Lengkung PVI_5	119
Gambar 5. 31 Detail Lengkung PVI_7	121
Gambar 5. 32 Detail Lengkung PVI_9	123
Gambar 5. 33 Detail Lengkung PVI_{11}	125

Gambar 5. 34 Detail Lengkung PVI ₁₂	128
Gambar 5. 35 Detail Lengkung PVI ₁₅	130
Gambar 5. 36 Detail Lengkung PVI ₁₇	132
Gambar 5. 37 Tampilan Google Earth Pro.....	137
Gambar 5. 38 Tampilan Data Excel Koordinat Titik Awal dan Akhir	138
Gambar 5. 39 Tampilan menu search	138
Gambar 5. 40 Tampilan Penentuan dan Penamaan Titik Koordinat.....	138
Gambar 5. 41 Tampilan Menu Add Polygon	139
Gambar 5. 42 Tampilan Penamaan Area Polygon	139
Gambar 5. 43 Tampilan Titik-Titik Polygon	139
Gambar 5. 44 Tampilan Save Palce As.....	140
Gambar 5. 45 Tampilan simpan file polygon dalam bentuk kmz	140
Gambar 5. 46 Tampilan Global Mapper	140
Gambar 5. 47 Open Data File Goolge Earth	141
Gambar 5. 48 Tampilan Polygon dari File Google Earth	141
Gambar 5. 49 Tampilan Menu Configure	141
Gambar 5. 50 Tampilan Projection Sistem UTM dan Zona	142
Gambar 5. 51 Tampilan Tab Connecnt to Online Data	142
Gambar 5. 52 Tampilan Select to Data Online Source to Download	142
Gambar 5. 53 Tampilan Peta Topografi.....	143
Gambar 5. 54 Tampilan Create Contours	143
Gambar 5. 55 Tampilan Use Layer Bounds.....	143
Gambar 5. 56 Tampilan Contour Bounds	144
Gambar 5. 57 Tampilan Peta Kontur	144
Gambar 5. 58 Tampilan Export.....	144
Gambar 5. 59 Tampilan Select Export Format	145
Gambar 5. 60 Tampilan DEM Export Options	145
Gambar 5. 61 Tampilan Save File.....	146
Gambar 5. 62 Tampilan Awal Software Civil 3D 2023 Metric	146
Gambar 5. 63 Tampilan Edit Drawing Setting.....	147
Gambar 5. 64 Tampilan Drawing Setting	147
Gambar 5. 65 Tampilan Create Surfaces From DEM.....	147

Gambar 5. 66 Tampilan File Kontur DEM	148
Gambar 5. 67 Tampilan Garis Kontur.....	148
Gambar 5. 68 Data Excel Alinemen Horizontal	148
Gambar 5. 69 Tampilan Point	149
Gambar 5. 70 Tampilan Alignment Creation Tools.....	149
Gambar 5. 71 Tampilan Create Alignment	150
Gambar 5. 72 Tampilan Tangent-Tangent (no-curves).....	150
Gambar 5. 73 Tampilan Trase Jalan	151
Gambar 5. 74 Tampilan Tab Free Spiral-Curve-Spiral.....	151
Gambar 5. 75 Tampilan Alinemen Horizontal dengan Lengkung Tikungan.....	151
Gambar 5. 76 Tampilan Alignment Grid View	152
Gambar 5. 77 Statik Hasil Pemodelan Alinemen Horizontal	152
Gambar 5. 78 Create Surface Profile	152
Gambar 5. 79 Tampilan Setting Create Surface Profile.....	153
Gambar 5. 80 Tampilan Setting Profile Hatch Colors	153
Gambar 5. 81 Tampilan Surface Profile	153
Gambar 5. 82 Tampilan Profile Creation Tools.....	154
Gambar 5. 83 Tampilan Profile Layout Tools	154
Gambar 5. 84 Tampilan Profile View	154
Gambar 5. 85 Tab Superelevation.....	155
Gambar 5. 86 Tampilan Calculate Superelevation	155
Gambar 5. 87 Tampilan Data Superelevasi.....	155
Gambar 5. 88 Tampilan Create Assembly	156
Gambar 5. 89 Tampilan Setting Create Assembly.....	156
Gambar 5. 90 Tampilan Tab Palettes	157
Gambar 5. 91 Tampilan Tool Paletties	157
Gambar 5. 92 Tampilan Assembly Mainroad	157
Gambar 5. 93 Tampilan Setting Properties	158
Gambar 5. 94 Tampilan Tab Create Corridor	158
Gambar 5. 95 Tampilan Setting Create Corridor	159
Gambar 5. 96 Tampilan Base Line and Region Parameters	159
Gambar 5. 97 Tampilan Corridor Jalan.....	160

Gambar 5. 98 Alignment Entities untuk Nilai R.....	160
Gambar 5. 99 Superelevation Tabular Curve 1.....	161
Gambar 5. 100 Superelevation Tabular Curve 2.....	161
Gambar 5. 101 Alignment Entities Lengkung Peralihan	162
Gambar 5. 102 Profile Kelandaian Memanjang.....	163
Gambar 5. 103 Profile Entities.....	164
Gambar 5. 104 Perbandingan Panjang Lengkung Desain dengan Lengkung Ketentuan Maksimum PI1.....	171
Gambar 5. 105 Perbandingan Panjang Lengkung Desain dengan Lengkung Ketentuan Maksimum PI2.....	171
Gambar 5. 106 Peringatan pada Panjang Lengkung Peralihan PI1	172
Gambar 5. 107 Panjang Lengkung Peralihan yang Aman	172
Gambar 5. 108 Rambu Batas Kecepatan Minimum dan Perintah Menggunakan Lajur Kanan untuk Mendahului	175
Gambar 5. 109 Rambu Batas Maksimum Kecepatan dan Larangan Menggunakan Lajur Kiri untuk Mendahului	175
Gambar 5. 110 Rambu Petunjuk Arah Tujuan.....	176
Gambar 5. 111 Rambu Perubahan Jalur.....	176
Gambar 5. 112 Marka Membujur Utuh.....	176
Gambar 5. 113 Marka Membujur Putus-Putus	177

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Medan Jalan	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan	11
Tabel 2. 3 Tipikal Kriteria Desain Utama Jalan Bebas Hambatan	11
Tabel 2. 4 Tipikal Kriteria Desain Teknis Jalan Bebas Hambatan	12
Tabel 2. 5 Golongan Jenis Kendaraan Bermotor pada Jalan Tol	13
Tabel 2. 6 Kecepatan Rencana	13
Tabel 2. 7 Tinggi Objek	14
Tabel 2. 8 J_{PH} Mobil Penumpang pada Kelandaian Datar, Menurun dan Menanjak	16
Tabel 2. 9 J_{PH} Truk pada Kelandaian Datar, Menurun dan Menanjak	18
Tabel 2. 10 Elemen Jarak Pandang Mendahului Jalan 2/2-TT	19
Tabel 2. 11 Jarak Pandang Mendahului (J_{PM})	20
Tabel 2. 12 Jarak Pandang Aman (J_{PA})	20
Tabel 2. 13 Jarak Ruang Samping di Tikungan (M)	23
Tabel 2. 14 Panjang Lengkung Peralihan	28
Tabel 2. 15 Kelandaian Relatif Maksimum	29
Tabel 2. 16 Faktor Penyesuaian untuk Lajur Rotasi	29
Tabel 2. 17 Kecepatan Melintang dan Panjang Jari-Jari Minimum	34
Tabel 2. 18 Pelebaran Tikungan Per Lajur untuk Kendaraan Desain	34
Tabel 2. 19 Penambahan Lebar Penunjang (Z) pada Pelebaran	35
Tabel 2. 20 Kelandaian Memanjang Minimum	37
Tabel 2. 21 Kelandaian Memanjang Maksimum	38
Tabel 2. 22 Panjang Kelandaian Kritis	38
Tabel 2. 23 Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan J_{PH}	42
Tabel 2. 24 Kontrol Desain (K) Lengkung Vertikal Berdasarkan J_{PH}	42
Tabel 2. 25 Kontrol Desain (K) untuk Lengkung Cembung Berdasarkan J_{PM}	43
Tabel 2. 26 Panjang Lengkung Cekung Berdasarkan J_{PH}	44
Tabel 2. 27 Kontrol Desain (K) untuk Lengkung Vertikal Cekung	45
Tabel 4. 1 Kriteria Desain Geometrik Jalan Utama pada Jalan Tol Antar Kota	52
Tabel 5. 1 Stasioning Tikungan	66
Tabel 5. 2 Koordinat Alinemen Horizontal	67

Tabel 5. 3 Jari-Jari Tikungan	67
Tabel 5. 4 Data Stasioning, Elevasi, dan Jarak Lengkung Vertikal	68
Tabel 5. 5 Data Nilai Lv dan k	69
Tabel 5. 6 Jari-Jari Minimum	73
Tabel 5. 7 Rekapitulasi Perhitungan Alinemen Horizontal PI_1	79
Tabel 5. 8 Jari-Jari Minimum	81
Tabel 5. 9 Rekapitulasi Perhitungan Alinemen Horizontal PI_2	87
Tabel 5. 10 Titik Stasioning Elevasi dan Jarak PVI	88
Tabel 5. 11 Nilai Kelandaian Minimum	93
Tabel 5. 12 Nilai Kelandaian Maksimum	94
Tabel 5. 13 Rekapitulasi Nilai Kelandaian dan Syarat	96
Tabel 5. 14 Panjang Kelandaian Kritis	97
Tabel 5. 15 Kontrol Desain (K) Lengkung Vertikal Cekung Berdasarkan J_{PH}	97
Tabel 5. 16 Kontrol Desain (K) Lengkung Cembung Berdasarkan J_{PH}	115
Tabel 5. 17 Kontrol Desain (K) Lengkung Cembung Berdasarkan J_{PM}	116
Tabel 5. 18 Rekapitulasi Perbandingan K Desain Konsultan dengan K Standar	135
Tabel 5. 19 Rekapitulasi Perbandingan Nilai Lv	135
Tabel 5. 20 Kontrol Syarat Nilai R	160
Tabel 5. 21 Kontrol Syarat Superelevasi	161
Tabel 5. 22 Kontrol Syarat Lengkung Peralihan	162
Tabel 5. 23 Kontrol Syarat Kelandaian Memanjang	163
Tabel 5. 24 Hasil Perhitungan Evaluasi Alinemen Horizontal	165
Tabel 5. 25 Hasil Perhitungan Evaluasi Alinemen Vertikal Desain	166
Tabel 5. 26 Hasil Perhitungan Evaluasi Alinemen Vertikal Hitungan Manual ..	167
Tabel 5. 27 Hasil Perhitungan Evaluasi Aliemen Vertikal Civil 3D	168
Tabel 5. 28 Perencanaan Rambu Lalu Lintas	178
Tabel 5. 29 Rencana Marka Jalan	189