

# **PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA DI RUAS JALAN KAWASAN KARANGANYAR- WONOGIRI**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

<b>UMBU AWANG TANA AMAH</b>	<b>200218107</b>
<b>GLORIA DWIPERMATA RAMBU HORU</b>	<b>200218147</b>
<b>BHAGASKARA LEFINUS GAIDAKA</b>	<b>200218202</b>

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2024**

## **ABSTRAK**

Transportasi merupakan satu dari sekian banyak penggerak dalam pertumbuhan perekonomian, sebagai sarana yang vital jalan memberikan kemudahan akses dalam mobilitas penduduk, barang, jasa untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Jalan sendiri adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian area darat, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air. Dengan infrastruktur jalan raya yang ada, perdagangan dan kegiatan ekonomi lainnya akan berjalan lebih efisien.

Wilayah Karanganyar-Wonogiri yang berada di Jawa Tengah memiliki struktur jalan yang curam dikarenakan berada di daerah perbukitan. Oleh karena itu, perlu adanya jalan yang aman sehingga terhindar dari kecelakaan, memiliki ruas jalan yang aman untuk dilewati, dan efisien dalam pembuatan jalan baru.

Mengacu dari latar belakang dari tugas akhir ini khususnya perencanaan geometric jalan dengan menggunakan literatur metode ASSHTO 2011, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota dan Manual Desain Perkerasan Jalan sesuai petunjuk DPU Bina Marga, dan juga acuan dari Permen PU No.19 tahun 2011.

Kata Kunci: Transportasi, Lalu Lintas, Jalan Raya

## ***ABSTRACT***

*Transportation is one of the many drivers of economic growth, as a vital means, roads provide easy access for the mobility of people, goods and services to meet people's living needs. The road itself is land transportation infrastructure which covers all parts of the land area, including complementary parts and equipment intended for traffic, which are on the ground surface, above the ground surface, below the ground and/or water surface, and above the water surface. With existing road infrastructure, trade and other economic activities will run more efficiently.*

*With existing road infrastructure, trade and other economic activities will run faster. To achieve this, appropriate road planning policies are required. The increasing number of vehicles will cause congestion on several roads including the Karanganyar-Wonogiri area roads. To overcome this congestion, an alternative road for the Karanganyar-Wonogiri area has been planned. So that the distribution of goods and services to road users can run smoothly. Referring to the background of this final project, especially road geometric planning using the ASSHTO 2011 method literature, Procedures for Inter-city Road Geometric Planning and the Road Pavement Design Manual according to DPU Bina Marga instructions, and also references from Permen PU No. 19 of 2011*

*Keywords: Transportation, Traffic, Highway.*

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Umbu Awang Tana Amah

NPM : 200218107

Nama mahasiswa 2 : Gloria Dwipermata Rambu Horu

NPM : 200218147

Nama mahasiswa 3 : Bhagaskara Lefinus Gaidaka

NPM : 200218202

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA DI RUAS**

**JALAN KAWASAN KARANGANYAR-WONOGIRI**

adalah karya orisinal dan bukan 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, 17 January 2024



(Umbu Awang Tana Amah)



(Gloria Dwipermata Rambu Horu)



(Bhagaskara Lefinus Gaidaka)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA DI RUAS JALAN KAWASAN KARANGANYAR-WONOGIRI

Oleh:

UMBU AWANG TANA AMAH	200218107
GLORIA DWIPERMATA RAMBU HORU	200218147
BHAGASKARA LEFINUS GAIDAKA	200218202

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga

Pengampu Dua

Pengampu Satu

TAPI 2

TAPI 2

TAPI 1

  
(William Wijaya S.T., M.Eng.)  
NIDN: 0529039402

  
(Dr.-Ing. A. Kiky Angraini, S.T., M.Eng.)  
NIDN: 0521088602

  
(Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.)  
NIDN: 0513027001

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, Januari 2024

  
(Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.)  
NIDN: 0513027001

Disahkan oleh:



Ketua Departemen Teknik Sipil  
  
(Prof. Dr. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)  
NIDN: 0515015901

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA DI RUAS JALAN KAWASAN KARANGANYAR-WONOGIRI



Oleh:

UMBU AWANG TANA AMAH	200218107
GLORIA DWIPERMATA RAMBU HORU	200218147
BHAGASKARA LEFINUS GAIDAKA	200218202

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.		17 Januari 2024
Sekretaris : Dr.-Ing. A. Kiky Anggraini, S.T., M,Eng		17 Januari 2024
Anggota : Dr. Okkie Putriani, S.T., M.T., CIAR		17 Januari 2024

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan limpahan kasih karunia-Nya, kami dapat melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 tanpa kendala satu apapun, dan pada akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir I dengan lancar.

Penyusunan Tugas Akhir ini selain merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, juga dimaksudkan untuk menambah wawasan pada bidang perancangan infrastruktur jalan raya.

Kami juga ingin mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir I ini, yaitu kepada:

1. Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, Ir ., M.T. selaku Dosen Pembimbing sekaligus pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Dr.-Ing. Agustina Kiky, S.T., M,Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2 Drainase, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. William Wijaya S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2 Geoteknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Rekan-rekan kelompok 5 yang telah membantu dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan untuk perbaikan laporan ini. Semoga hasil laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Januari 2024

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
<b>BAB II PERENCANAAN GEOMETRIK &amp; PERKERASAN JALAN</b>	
2.1 Ketentuan Perancangan Jalan .....	5
2.2 Alinemen Horizontal .....	5
1. Alternatif Trase Jalan	
2. Trase Terpilih	
3. Penetapan Stasioning	
4. Perencanaan Tikungan	
2.3 Alinemen Vertikal .....	10
1. Elevasi Stasioning	
2. Superelevasi Tikungan	
3. Jarak Pandang Henti	
2.4 Pekerjaan Tanah .....	15
1.4 <b>Perkerasan Kaku</b> .....	20
1.4.1 Umur Rencana.....	21
1.4.2 Volume Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga.....	23
1.4.3 Struktur Fondasi Jalan .....	25
1.4.4 Struktur Lapisan Perkerasan .....	26
1.4.5 Jenis Sambungan.....	27



1.4.6 Jenis Bahu Jalan .....	27
1.4.7 Detail Desain .....	29
1.4.8 Kebutuhan Daya Dukung Tepi Perkerasan.....	31
<b>1.5 Perkerasan Lentur .....</b>	<b>33</b>
1.5.1 Umur Rencana.....	35
1.5.2 Nilai-nilai ESA4/ESA5 Sesuai Umur Rencana .....	36
1.5.3 Tipe Perkerasan .....	37
1.5.4 Segmen Tanah Dasar .....	37
1.5.5 Struktur Pondasi Perkerasan .....	39
1.5.6 Standar Drainase Bawah Permukaan .....	42
1.5.7 Daya Dukung Tepi Perkerasan.....	42
1.5.8 Kebutuhan Pelapisan (Sealing) Bahu Jalan.....	43

### **BAB III PERENCANAAN DRAINASE**

3.1 Dealinasi DAS .....	46
3.1.1 Pengertian DAS.....	46
3.1.2 Pengertian Delineasi DAS.....	46
3.1.3 Hasil Delineasi DAS .....	46
3.2 Validasi dan Analisis Data Hujan .....	47
3.2.1 Analisis Data Hujan.....	47
3.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	48
3.2.3 Nilai Intensitas Hujan berdasarkan Waktu Konsentrasi.....	50
3.3 Analisis Topografi Kawasan .....	51
3.4 Perancangan Saluran Drainase .....	53
3.4.1 Hasil Analisis Perencanaan Drainase dengan EPA SWMM.....	53
3.4.2 Perhitungan Debit Banjir Maksimum Tiap Das.....	53
3.4.3 Analisis Dimensi Saluran.....	59

### **BAB IV PERANCANGAN STABILITAS LERENG & TIMBUNAN**

4.1 Interpretasi Data Penyelidikan Tanah .....	62
4.2 Analisis Daya Dukung Tanah.....	64
4.2.1 Ploting data pada CPT, SPT, dan Meyerhof untuk tiap stasiun	

4.2.2 Mengolah data daya dukung untuk mencari nilai Q ultimate	
4.2.3 Perhitungan Kumulatif Beban Gandar	
4.2.4 Membandingkan nilai Q ultimate terkecil dengan beban gandar	
4.2.5 Menyimpulkan kondisi tanah	
4.3 Perhitungan Stabilitas Lereng Galian.....	81
4.3.1 Stabilitas Lereng Timbunan	
4.3.2 Stabilitas Lereng Curam	
4.3.3 Perkuatan Stabilitas Timbunan dan Lereng Curam	
4.4 Perhitungan Penurunan Akibat Timbunan.....	90
4.3.1 Mencari Parameter Data Tiap Layer tanah	
4.3.2 Menghitung Si Tiap Layer Tanah	
4.3.3 Menghitung $\Delta S_c$ Lapisan Lempung	
4.5 Perancangan Timbunan... ..	93
4.3.1 Perancangan Timbunan Untuk Jalan	

## **BAB V KESIMPULAN DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Trase Jalan 1.....	5
<b>Gambar 2.2</b> Trase Jalan 2.....	5
<b>Gambar 2.3</b> Trase Jalan 3.....	5
<b>Gambar 2.4</b> Trase Jalan Terpilih.....	6
<b>Gambar 2.5</b> Superelevasi Tikungan 1.....	11
<b>Gambar 2.6</b> Superelevasi Tikungan 2.....	11
<b>Gambar 2.7</b> Lengkung Cekung.....	13
<b>Gambar 2.8</b> Susunan Lapisan Perkerasan Kaku.....	20
<b>Gambar 2.9</b> Tebal Lapisan Perkerasan.....	27
<b>Gambar 2.10</b> Tata Letak Sambungan.....	29
<b>Gambar 2.11</b> Dukungan Tepi Perkerasan.....	33
<b>Gambar 2.12</b> Struktur Perkerasan Lentur.....	34
<b>Gambar 2.13</b> Struktur Perkerasan Lentur.....	34
<b>Gambar 2.14</b> Struktur Perkerasan Lentur.....	35
<b>Gambar 2.15</b> Umur Rencana Perkerasan.....	35
<b>Gambar 3.1</b> Hasil delineasi DAS trase Jalan Raya .....	47
<b>Gambar 3.2</b> Posisi Alternatif Trase Pilihan.....	51
<b>Gambar 3.3</b> Posisi Alternatif Trase Pilihan.....	52
<b>Gambar 4.1</b> Stratigrafi tanah sepanjang trase 1.....	62
<b>Gambar 4.3</b> Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Terzaghi.....	71
<b>Gambar 4.4</b> Distribusi Beban Gandar .....	76
<b>Gambar 4.5</b> Diagram Stabilitas Spencer.....	81
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Analisis Dengan Geoslope.....	88
<b>Gambar 4.7</b> Perkuatan Pada Lereng .....	89
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Analisa Geoslope.....	89
<b>Gambar 4.9</b> Tebal Perkerasan Lentur sesuai MDPJ 2017.....	90
<b>Gambar 4.10</b> Total Timbunan Perkerasan Jalan.....	92
<b>Gambar 4.11</b> Desain Perkerasan Lentur H Timbunan.....	95

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kriteria Desain Perancangan.....	6
<b>Tabel 2.2</b> Perhitungan Sudut Tikungan.....	7
<b>Tabel 2.3</b> Kriteria Perancangan .....	7
<b>Tabel 2.4</b> Data Tikungan SCS.....	9
<b>Tabel 2.5</b> Data Lengkung Cembung .....	12
<b>Tabel 2.6</b> Peraturan AASHTO 2011 <i>Stop Sight Passing</i> .....	12
<b>Tabel 2.7</b> Peraturan AASHTO 2011 <i>Passing Sight Passing</i> .....	12
<b>Tabel 2.8</b> Data Lengkung Cekung.....	13
<b>Tabel 2.9</b> Data Galian dan Timbunan .....	14
<b>Tabel 2.10</b> Data <i>elevasi stationing</i> .....	16
<b>Tabel 2.11</b> Umur Rencana Perkerasan Jalan.....	21
<b>Tabel 2.12</b> Faktor Pertumbuhan Lalin .....	22
<b>Tabel 2.13</b> Laju Pertumbuhan Lalin pertahun.....	22
<b>Tabel 2.14</b> Nilai VDF MDPJ 2017.....	23
<b>Tabel 2.15</b> Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga.....	24
<b>Tabel 2.16</b> Pertumbuhan Lalin regional .....	24
<b>Tabel 2.17</b> Desain Pondasi Jalan Minimum 2017.....	26
<b>Tabel 2.18</b> Desain 4 Perkerasan Kaku.....	26
<b>Tabel 2.19</b> Jumlah Kelompok Sumbu.....	27
<b>Tabel 2.20</b> Data Umur Rencana .....	28
<b>Tabel 2.21</b> Data Lapisan Perkerasan Jalan.....	28
<b>Tabel 1.22.</b> Lapisan perkerasan dengan Fondasi agregat .....	28
<b>Tabel 2.23</b> Lapisan perkerasan dowel .....	30
<b>Tabel 2.24</b> Data Dowel.....	30
<b>Tabel 2.25</b> Hitungan <i>tie bar</i> .....	31
<b>Tabel 2.26</b> Hitungan Luas Tulangan .....	31
<b>Tabel 2.27</b> Hitungan $f'c$ .....	32
<b>Tabel 2.28</b> Hitungan Luas Tulangan Minimum .....	32
<b>Tabel 2.29</b> Pemeriksaan Jarak Teorita.....	32

<b>Tabel 2.30</b> Tulangan Melintang .....	33
<b>Tabel 2.31</b> Data Lapisan Perkerasan Jalan.....	36
<b>Tabel 2.32</b> Pertumbuhan Lalin regional.....	36
<b>Tabel 2.33</b> Pemilihan Jenis Perkerasan.....	37
<b>Tabel 2.34</b> Lapisan Perkerasan.....	39
<b>Tabel 2.35</b> Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB.....	40
<b>Tabel 2.36</b> Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan HRS.....	40
<b>Tabel 2.37</b> Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan Lapis Pondasi Berbutir .....	41
<b>Tabel 2.38</b> Lapisan Perkerasan.....	41
<b>Tabel 2.39</b> Standar Drainase bawah Permukaan.....	42
<b>Tabel 2.40</b> Hitungan CBR.....	45
<b>Tabel 3.1</b> Luas DAS berdasarkan stasiun dan sisi saluran.....	47
<b>Tabel 3.2</b> Curah Hujan Rencana .....	48
<b>Tabel 3.3</b> Hasil Interpolasi Nilai $C_s$ .....	49
<b>Tabel 3.4</b> Curah hujan maksimum tiap kala ulang .....	50
<b>Tabel 3.5</b> Tabel Perhitungan Monobe .....	50
<b>Tabel 3.6</b> Elevasi setiap saluran .....	56
<b>Tabel 3.7</b> Hasil Interpolasi Nilai $C_s$ .....	53
<b>Tabel 3.8</b> Koefisien Pengaliran .....	53
<b>Tabel 3.9</b> Perhitungan Nilai Koef Limpasan.....	55
<b>Tabel 3.10</b> Hasil Perhitungan waktu pengaliran sepanjang saluran .....	56
<b>Tabel 3.11</b> Hasil Perhitungan Intensitas Hujan .....	57
<b>Tabel 3.12</b> Hasil Perhitungan I pengaliran sepanjang saluran .....	58
<b>Tabel 3.13</b> Nilai Kecepatan Aliran .....	60
<b>Tabel 4.1</b> Interpretasi jenis tanah per segmen stationing.....	62
<b>Tabel 4.2</b> Plotting Daya Dukung Tanah Tiap Stasiun .....	64
<b>Tabel 4.3</b> Pengolahan Data CPT-1 .....	69
<b>Tabel 4.4</b> Data N-spt pada spt 1 .....	70
<b>Tabel 4.5</b> Rekap Hasil Pengujian Tanah BH-1 .....	72

<b>Tabel 4.6</b> Data $N_c$ , $N_q$ , $N_y$ .....	73
<b>Tabel 4.7</b> Faktor Inklinasi terhadap Beban Vertikal .....	73
<b>Tabel 4.8</b> Faktor Bentuk Fondasi .....	74
<b>Tabel 4.9</b> Faktor Kedalaman Meyerhof.....	74
<b>Tabel 4.10</b> Nilai Qultimate pada CPT/Uji Sondir .....	77
<b>Tabel 4.11</b> Nilai Qultimate pada CPT/Uji Sondir .....	77
<b>Tabel 4.12</b> Nilai Qultimate pada SPT/ <i>Borehole</i> .....	78
<b>Tabel 4.13</b> Nilai Meyerhof pada SPT/ <i>Borehole</i> .....	78
<b>Tabel 4.14</b> Nilai Terzaghi pada SPT/ <i>Borehole</i> .....	78
<b>Tabel 4.15</b> Jenis Uji dengan Hasil Maksimum setiap stasiun .....	79
<b>Tabel 4.16</b> Perhitungan Metode <i>Spencer</i> .....	81
<b>Tabel 4.17</b> <i>Define Material</i> pada aplikasi Geoslope .....	81
<b>Tabel 4.18</b> Angka Faktor Keamanan Timbunan .....	83
<b>Tabel 4.19</b> Parameter Analisis Lereng.....	87
<b>Tabel 4.20</b> Nilai Parameter Lapisan Perkerasan.....	90
<b>Tabel 4.21</b> Korelasi Empiris Untuk Nilai $C_c$ .....	93
<b>Tabel 4.22</b> Hasil Analisis Grafik $A/z$ $B/z$ untuk nilai $I$ .....	94
<b>Tabel 4.23</b> Tebal Perkerasan Lentur.....	96
<b>Tabel 4.24</b> Rekap Hasil Perhitungan $H$ .....	97