

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI PERENCANAAN JALAN LAJUR *CLIMBING LANE* PADA RUAS JALAN PROBOLINGGO-GROBOGAN- WONOREJO**



**DISUSUN OLEH:**

**MUFTAFIK ARIANSYA**

**P NIM : 03117047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA  
2021**

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI PERENCANAAN JALAN LAJUR *CLIMBING LANE* PADA RUAS JALAN PROBOLINGGO-GROBOGAN-WONOREJO**

Disusun Oleh :

**MUFTAFIK ARIANSYA**

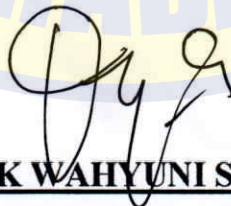
**NIM : 03117047**

Diajukan guna memenuhi persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)  
pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Narotama  
Surabaya.

**PRO PATRIA**

Surabaya, Juli 2021

Mengetahui  
Dosen Pembimbing,



**Dr. ATIK WAHYUNI S.T., M.T.**

**NIDN : 1003107801**

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI PERENCANAAN JALAN LAJUR *CLIMBING LANE* PADA RUAS JALAN PROBOLINGGO-GROBOGAN-WONOREJO**

Disusun Oleh :

**MUFTAFIK ARIANSYA**

**NIM : 03117047**

**Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.**

**PRO PATRIA**

Surabaya, Juli 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



**Dr. ATIK WAHYUNI S.T., M.T.**

**NIDN : 1003107801**

## HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR INI  
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM  
PENGUJI PADA HARI RABU, TANGGAL 14 JULI 2021

Judul Tugas Akhir : STUDI PERENCANAAN JALAN LAJUR  
*CLIMBING LANE* PADA RUAS JALAN  
PROBOLINGGO-GROBOGAN-WONOREJO

Disusun Oleh : MUFTAFIK ARANSYA

NIM : 03117047


Fakultas : TEKNIK


Program Studi : TEKNIK SIPIL

Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Tim penguji terdiri:  
1. Ketua Penguji

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil,

  
Dr. Ir. H. SRI WIWOHO  
MUDJARNAKO S.T., M.T., IPM  
NIDN. 0724066602

  
RONNY DURROTUN NASHIEN, S.T., M.T  
NIDN. 0720127002


2. Sekretaris

  
ADHI MUHTADI S.T., S.E., M.Si.,  
M.T  
NIDN. 0029097401

Fakultas/Teknik  
Dekan

  
Dr. Ir. KOESPIADI, M.T  
NIDN: 0701046501

3. Anggota

  
Dr. ATIK WAHYUNI S.T., M.T.  
NIDN. 1003107801

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya:

Nama : MUFTAFIK ARIANSYA

NIM : 03117047

JUDUL TUGAS AKHIR : STUDI PERENCANAAN JALAN LAJUR  
*CLIMBING LANE* PADA RUAS JALAN  
PROBOLINGGO-GROBOGAN-WONOREJO

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 14 juli 2021

Yang membuat pernyataan



Nama : Muftafik Ariansya

NIM : 03117047

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah dan anugrah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Studi Perencanaan Jalan Lajur *Climbing lane* Pada Ruas Jalan Probolinggo-Grobogan-Wonorejo dengan baik

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, tentu terdapat beberapa tahapan yang harus dilewati dan tidak lepas dari bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT. Atas segala rahmat dan Hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan hidup terbaik bagi penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Koespiadi, M.T. Selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Narotama.
3. Bapak Ronny Durattun Nasihien, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Universitas Narotama.
4. Ibu Dr. ATIK WAHYUNI S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing tugas akhir
5. Bapak Joni Ristyawan selaku direktur PT. Adhi Mitra Prima, yang membantu memberikan data pendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kepada keluarga, orang terkasih, dan teman teman yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Untuk itu penulis berharap adanya saran kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua kalangan pihak khususnya bagi kalangan teknik sipil.

Surabaya, 14 Juli 2021

Penulis



# STUDI PERENCANAAN JALAN LAJUR *CLIMBING LANE* PADA RUAS JALAN PROBOLINGGO-GROBOGAN-WONOREJO

**Muftafik Ariansya**

Program Studi Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya, Indonesia  
[muftafik@gmail.com](mailto:muftafik@gmail.com)

## ABSTRAK

Perencanaan jalan dipengaruhi pada kondisi geometrik jalan dan volume lalu lintas serta kondisi struktur tanah. Penelitian ini dilakukan di ruas jalan Probolinggo-grobogan-wonorejo pada Sta 127+050 sampai Sta 137+400 yang mempunyai akses jalan dengan dominan perbukitan dan pegunungan, sehingga banyak area tanjakan. Ditambah dengan adanya volume lalu lintas yang besar dan akan mengakibatkan penumpukan kendaraan di area tanjakan, untuk itu diperlukanya lajur tambahan (*climbing lane*) pada area tanjakan. Pada penelitian ini, dilakukan perencanaan geometrik untuk menentukan alinemen horizontal maupun vertikal dan dilanjutkan untuk penentuan area *climbing lane* serta tebal perkerasan pada area lajur pendakian dengan acuan Peraturan TPGJAK 1997 dan MDP 2017. Dari hasil penelitian ini, pada perencanaan geometrik didapat lebar lajur 3.5 dengan menggunakan 2 lajur 2 arah tak terbagi dan terdapat 12 tikungan dengan 7 tikungan S-S, 5 tikungan FC dengan medan jalan datar dominan perbukitan dan pegunungan. Pada perencanaan perkerasan lentur diperoleh tebal AC-WC = 5 cm, AC-BC = 6 cm, AC-BC Abs. pracampur = 22 cm, CTB = 15 cm, Fondasi Agregat kelas A = 15cm, dan lapis penompang dengan timbunan pilihan = 35 cm. Sedangkan pada perencanaan lajur pendakian didapat panjang total 2 km dengan rincian pada Sta 127+050 sampai Sta 128+050 sepanjang 1 km yang terletak pada area tanjakan 5.161 % dan pada Sta 131+200 sampai 132+200 sepanjang 1 km yang terletak pada area tanjakan 4.23 %.

*Kata kunci: perencanaan, geometrik jalan, climbing lane, perkerasan jalan.*



# **A STUDY OF CLIMBING LANE ROAD PLANNING ON THE PROBOLINGGO-GROBOGAN-WONOREJO ROAD SEGMENT**

**Muftafik Ariansya**

Program Studi Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya, Indonesia  
[muftafik@gmail.com](mailto:muftafik@gmail.com)

## **ABSTRACT**

Road planning is influenced by the road geometric condition and traffic volume as well as the soil structure condition. This research was conducted on the Probolinggo-Grobogan-Wonorejo road at Sta 127+050 to Sta 137+400 with hills and mountains dominated road access. Thus, there are many incline areas to be found. Coupled with the large volume of traffic, it will result in the accumulation of vehicles in the incline areas. Therefore, an additional lane (climbing lane) is needed in the incline areas. In this study, the geometric planning was carried out to determine the horizontal and vertical alignments and continued to determine the climbing lane area and pavement thickness in the climbing lane area with reference to the 1997 Intercity Road Geometric Planning Procedure and the 2017 Road Pavement Design Manual. From the results of this study, the geometric planning obtained was 3.5 wide lane using 2 lanes with 2 undivided directions and there were 12 bends with 7 S-S bends, 5 FC bends with flat terrain dominated by hills and mountains. In the flexible pavement design, the thickness of AC-WC = 5 cm, AC-BC = 6 cm, AC-BC Abs. premix = 22 cm, CTB = 15 cm, Class A Aggregate Foundation = 15cm, and the supporting layer with selected embankment = 35 cm. Meanwhile, the planning of the climbing lane obtained a total length of 2 km with details at 1 km long Sta 127+050 to Sta 128+050 which was located in an 5.161% incline area and at 1 km long Sta 131+200 to 132+200 which was located in a 4.23% incline area.

**Keywords:** *Road planning, climbing lane, road geometry, flexible pavement*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Keaslian Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1. Geometrik jalan.....	10
2.2.1.1. Jarak Pandang .....	10
2.2.1.2. Klafisikasi Jalan.....	12
2.2.1.3. Kecepatan Rencana.....	13
2.2.1.4. Alinemen Horizontal.....	14
2.2.1.5. Diagram Superelevasi .....	25
2.2.1.6. Alinemen vertikal .....	27
2.2.2. Lajur <i>climbing lane</i> .....	29
2.2.3. Perkerasan lentur jalan .....	32

2.2.3.1. Umur Rencana Perkerasan.....	33
2.2.3.2. Volume Lalu Lintas .....	34
2.2.3.3. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	34
2.2.3.4. Lalu Lintas Pada Lajur rencana .....	35
2.2.3.5. Faktor Ekuivalen Beban (VDF).....	36
2.2.3.6. Beban Sumbu Standar Kumulatif (CESAL).....	37
2.2.3.7. Desain Fondasi Jalan .....	38
2.2.3.8. Pemilihan Struktur Perkerasan.....	40
2.2.3.9. Desain Perkerasan.....	41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	44
3.2. Metode Yang Digunakan .....	44
3.3. Data Yang Dibutuhkan .....	45
3.4. Bagan Alir Penelitian.....	46
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Dasar perencanaan jalan .....	48
4.2 Perencanaan geometrik.....	48
4.2.1. Perencanaan alinemen horizontal.....	50
4.2.2. Perencanaan alinemen vertikal.....	57
4.3 Perencanaan Tebal Perkerasan.....	62
4.4 Perencanaan Lajur Pendakian ( <i>Climbing lane</i> ).....	69
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>87</b>
5.1. Kesimpulan .....	87
5.2. Saran Pengembangan .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. uraian penelitian terdahulu.....	6
Tabel 2. 2. Jarak Pandang Henti Minimum (Jh) .....	11
Tabel 2. 3. Jarak Pandang Mendahului Minimum (Jh).....	12
Tabel 2. 4. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi, Kelas Beban Dan Medan Jalan .....	13
Tabel 2. 5. Kecepatan Rencana VR, Sesuai Klasifikasi Fungsi Dan Medan Jalan .....	14
Tabel 2. 6. Panjang Bagan Lurus Maksimum.....	14
Tabel 2. 7. Panjang Rmin Dan Dmax (untuk e 8% dan 10%) .....	17
Tabel 2. 8. Jari Jari Tikungan Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan. ....	18
Tabel 2. 9. Pelebararn Di Tikungan Per Lajur (M) Untuk Lebar Jalur 2xb (M), 2 Arah Atau 1 Arah.....	24
Tabel 2. 10. Ketentuan Tinggi Untuk Jenis Jarak Pandang .....	28
Tabel 2. 11. Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru .....	33
Tabel 2. 12. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%) .....	34
Tabel 2. 13. Faktor Distribusi Lajur (DL).....	36
Tabel 2. 14. Nilai VDF Masing Masing Jenis Kendaraan Niaga.....	37
Tabel 2. 15. Bagan Desain - 2: Desain Fondasi Jalan Minimum.....	39
Tabel 2. 16. Pemilihan Struktur Perkerasan.....	40
Tabel 2. 17. Bagan-3 Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum Dengan CTB....	42
Tabel 2. 18. Bagan Desain - 3A. Desain Perkerasan Lentur dengan HRS.....	42
Tabel 2. 19. Bagan 3B Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir (Sebagai Alternatif dari Bagan Desain- 3 dan 3A).....	43
Tabel 2. 20. Bagan Desain - 3C Penyesuaian Tebal Lapis Fondasi Agregat A Untuk Tanah Dasar $CBR \geq 7\%$ (Hanya Untuk Bagan Desain - 3B).....	43

Tabel 4. 1. Sudut tikungan trase jalan .....	50
Tabel 4. 2. perhitungan tikungan.....	55
Tabel 4. 3. perhitungan lengkung vertikal .....	60
Tabel 4. 4 Volume Lalu lintas.....	62
Tabel 4. 5. Nilai VDF yang di pakai .....	64
Tabel 4. 6. Perhitungan CESA5 untuk lapis perkerasan umur 20 tahun (2022- 2042) .....	64
Tabel 4. 7. Tebal perkerasan yang dipakai.....	65
Tabel 4. 8. data CBR .....	66
Tabel 4. 9. Nilai CBR terkoreksi.....	67
Tabel 4. 10. Nilai CBR karakteristik.....	67
Tabel 4. 11. Tebal perkerasan fondasi yang dipakai.....	68
Tabel 4. 12. rencana <i>climbing lane</i> .....	69
Tabel 4. 13. Panjang kritis .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. nilai f untuk $e_{\max} = 6\%$ , $8\%$ dan $10\%$ . (sumber: AASHTO 1993) ..	16
Gambar 2. 2. komponen FC (sumber: Hendrasin,2000) .....	18
Gambar 2. 3. komponen SCS (sumber: Hendrasin,2000) .....	21
Gambar 2. 4. komponen SS (sumber: Hendrasin,2000).....	23
Gambar 2. 5. metoda pencapaian superelevasi pada tikungan FC (sumber: Hendrasin,2000) .....	26
Gambar 2. 6. metoda pencapaian superelevasi pada tikungan S-C-S (sumber: Hendrasin,2000) .....	26
Gambar 2. 7. metoda pencapaian superelevasi pada tikungan S-S (sumber: Hendrasin,2000) .....	27
Gambar 2. 8. Lajur pendakian (sumber: Hendrasin,2000).....	31
Gambar 2. 9. Jarak antar 2 lajur pendakian (sumber: Hendrasin,2000).....	31
Gambar 2. 10. struktur perkerasan lentur pada tanah asli (sumber: Dirjen Bina Marga, MDP 2017) .....	32
Gambar 2. 11. struktur perkerasan lentur pada tanah timbunan (sumber: Dirjen Bina Marga, MDP 2017).....	32
Gambar 2. 12. struktur perkerasan lentur pada tanah galian (sumber: Dirjen Bina Marga, MDP 2017) .....	33
Gambar 3. 1. lokasi perencanaan. ....	44
Gambar 3. 2. Bagan alir penelitian.....	47
Gambar 4. 1. Trase jalan .....	49
Gambar 4. 2. tikungan P1.....	54

Gambar 4. 3. Lengkung cekung vertikal PV1 .....	59
Gambar 4. 4. Tebal perkerasan lentur .....	68
Gambar 4. 5. Tipikal Climbing lane.....	71
Gambar 4. 6. <i>Long section climbing lane</i> Sta 127+050 sampai 127+300 .....	72
Gambar 4. 7. <i>Long section climbing lane</i> Sta 127+300 sampai 127+550 .....	73
Gambar 4. 8. <i>Long section climbing lane</i> Sta 127+550 sampai 127+800 .....	74
Gambar 4. 9. <i>Long section climbing lane</i> Sta 127+800 sampai 128+050 .....	75
Gambar 4. 10. <i>Long section climbing lane</i> Sta 131+200 sampai 131+450 .....	76
Gambar 4. 11. <i>Long section climbing lane</i> Sta 131+450 sampai 131+700 .....	77
Gambar 4. 12. <i>Long section climbing lane</i> Sta 131+700 sampai 131+950 .....	78
Gambar 4. 13. <i>Long section climbing lane</i> Sta 131+950 sampai 132+200 .....	79
Gambar 4. 14. <i>Cross section climbing lane</i> sta 127+050 dan 128+250.....	80
Gambar 4. 15. <i>Cross section climbing lane</i> sta 127+450.....	81
Gambar 4. 16. <i>Cross section climbing lane</i> sta 127+650.....	82
Gambar 4. 17. <i>Cross section climbing lane</i> sta 127+850 dan 128+050.....	83
Gambar 4. 18. <i>Cross section climbing lane</i> sta 131+200 dan 128+400.....	84
Gambar 4. 19. <i>Cross section climbing lane</i> sta 131+600 dan 128+800.....	85
Gambar 4. 20. <i>Cross section climbing lane</i> sta 132+000 dan 132+200.....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1 : Tipikal Potongan Melintang (L-01)
- 2 : *Plan Profil Climbing lane* STA 127+050 sampai 128+050 (L-02, L-03, L-04, L-05)
- 3 : *Plan Profil Climbing lane* STA 131+200 sampai 132+200 (L-06, L-07, L-08, L-09)
- 4 : *Cross section climbing lane* Sta 127+050 dan Sta 127+075 (L-10)
- 5 : *Cross section climbing lane* Sta 128+025 dan Sta 128+050 (L-11)
- 6 : *Cross section climbing lane* Sta 131+225 dan Sta 131+250 (L-12)
- 7 : *Cross section climbing lane* Sta 132+175 dan Sta 132+200 (L-13)