

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN**  
**SUMBERLAWANG-KEDUNGOMBO SRAGEN**  
**MENGGUNAKAN METODE AASHTO 1993**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dari Universitas Tunas Pembangunan



**Disusun Oleh:**

**Muhamad Nur Yasin**

**NIM: A0119019**

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN**  
**2023**



# HALAMAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN SUMBERLAWANG-KEDUNGOMBO SRAGEN MENGUNAKAN METODE AASHTO 1993

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai  
Gelar Sarjana Satra Satu (S1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun oleh :

**Muhamad Nur Yasin**

**A.0119019**

**Disetujui Oleh:**

Pembimbing I

**Reki Arbianto, S.T., M.Eng**

**NIDN: 0614048502**

Pembimbing II

**Kusdiman Joko P, S.T., M.T.**

**NIDN: 0603086702**

**Diketahui Oleh:**

Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Pri Hartanto, S.T., M.Sc.**

**NIDN: 0628117401**

Ketua Program Studi Teknik Sipil

**Herman Susila, S.T., M.T.**

**NIDN: 0620097301**



# HALAMAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN SUMBERLAWANG-KEDUNGOMBO SRAGEN MENGUNAKAN METODE AASHTO 1993

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai  
Gelar Sarjana Satra Satu (S1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun oleh :

**Muhamad Nur Yasin**

**A.0119019**

**Disetujui Oleh:**

Pembimbing I

Pembimbing II

Reki Arbianto, S.T., M.Eng

NIDN: 0614048502

Kusdiman Joko P, S.T., M.T.

NIDN: 0603086702

**Mengetahui**

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Herman Susila, S.T., M.T.

NIDN: 0620097301

**PERENCANAAN PERKERASAN JALAN BETON PADA RUAS  
JALAN SUMBERLAWANG-KEDUNGOMBO SRAGEN  
DENGAN METODE AASHTO 1993**

**ABSTRAK**

Jalan raya adalah salah satu prasarana transportasi untuk mendukung perpindahan barang dan orang dari suatu tempat ke tempat yang lain dan salah satu prasarana yang sangat dibutuhkan dalam menunjang pembangunan pada masa sekarang ini. Pengambilan data untuk perencanaan, diambil dari ruas jalan Sumberlawang-Kedungombo Sragen, di antaranya lalu lintas Harian Rata-rata (LHR), Data *California Bearing Ratio* (CBR) dengan melakukan uji tanah menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), Data curah hujan diambil dari PSDA Kabupaten Sragen.

Pada Ruas jalan Sumberlawang-Kedungombo Sragen termasuk jalan kabupaten, terdiri dari 1 lajur 2 arah dengan panjang 2 km dan lebar jalan 6.00 m. Secara umum di daerah jalan Sumberlawang-Kedungombo dapat dikatakan jalannya sudah tidak memadai, dikarenakan banyak ruas jalan tersebut yang mengalami kerusakan seperti, tanah retak dan berlubang yang diakibatkan oleh tanah yang tidak stabil.

Dengan demikian perlu adanya perencanaan jenis perkerasan apa yang layak dan menguntungkan untuk digunakan didaerah yang dimaksud dari tinjauan teknis dan ekonomis. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diambil kesimpulan bahwa perencanaan struktur jalan Sumberlawang-Kedungombo menggunakan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), untuk metode perencanaan yang digunakan penulis adalah Metode AASHTO 1993. Setelah dilakukan perhitungan, di dapatkan tebal pelat 21 cm, dengan tulangan Ø10 – 200 mm, untuk gambar perencanaan menggunakan Autocad sebagai sarana menentukan desain berdasarkan perhitungan yang sudah didapatkan. Estimasi Anggaran Biaya (RAB) dari perhitungan tersebut yaitu Rp. 7.185.257.906

**Kata Kunci** : Jalan, *Rigid Pavement*, Tebal Struktur Perkerasan, Biaya

**CONCRETE PAVEMENT PLANNING ON  
SUMBERLAWANG-KEDUNGOMBO SRAGEN  
ROAD SECTION BY AASHTO METHOD 1993**

**ABSTRACT**

*Highways are one of the transportation infrastructure to support the movement of goods and people from one place to another and one of the infrastructure that is needed in supporting development today. Data collection for planning, taken from the Sumberlawang-Kedungombo Sragen road section, including Average Daily Traffic (LHR), California Bearing Ratio (CBR) Data by conducting soil tests using Dynamic Cone Penetrometer (DCP), Rainfall data taken from the PSDA of Sragen Regency.*

*On the Sumberlawang-Kedungombo Sragen road section, including district roads, it consists of 1 2-way lane with a length of 2 km and a road width of 6.00 m. In general, in the Sumberlawang-Kedungombo road area, it can be said that the road is inadequate, because many of these road sections have suffered damage such as cracked soil and potholes caused by unstable soil.*

*Thus, it is necessary to plan what type of pavement is feasible and profitable to be used in the area in question from a technical and economical review. The results obtained from this study concluded that the planning of the Sumberlawang-Kedungombo road structure uses rigid pavement, for the planning method used by the author is the AASHTO Method 1993. After calculation, the plate thickness is 21 cm, with reinforcement  $\text{Ø}10 - 200$  mm, for planning drawings using Autocad as a means of determining the design based on the calculations that have been obtained. The estimated cost budget (RAB) from this calculation is Rp. 7,185,257,906*

**Keywords :** *Road, Rigid Pavement, Thick Pavement Structure, Cost*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, yang disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana TEKNIK SIPIL pada Program Studi TEKNIK SIPIL Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (FT-UTP). Tugas Akhir ini berjudul sebagai berikut.

### **PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN SUMBERLAWANG-KEDUNGOMBO SRAGEN MENGGUNAKAN METODE ASSHTO 1993**

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini adalah atas arahan bimbingan langsung maupun tak langsung dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Bapak Herman Susila, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UTP.
2. Bapak Reki Arbianto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Kusdiman Joko P, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak dan Ibu Dosen, Program Studi Teknik Sipil FT-UTP
5. Staff dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta
6. Teman-teman dan semua rekan-rekan yang telah membantu tanpa bisa penulis sebutkan satu persatu namanya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan, maka penulis membuka pintu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Amin

Surakarta, Maret 2023

Penulis

**Muhamad Nur Yasin**

**NIM A.0119019**

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Penelitian – Penelitian Sebelumnya .....	6
2.1.2 Pengertian Jalan .....	7
2.1.3 Klasifikasi Jalan .....	7
2.1.4 Perkerasan Jalan Raya.....	9
2.1.5 Jenis-Jenis Perkerasan Kaku .....	11
2.1.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	11
2.1.7 Penyusunan Rencana Anggaran Biaya.....	12
2.1.8 Penggolongan RAB.....	12
2.1.9 Rumus Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	13
2.2 Dasar-Dasar Teori.....	15
2.2.2 Aspek Kapasitas Ruas Jalan.....	17
2.2.3 Perencanaan Perkerasan Kaku Menggunakan Metode AASHTO 1993 .....	19
2.2.4 Parameter Perencanaan Plat Beton Dengan ESAL .....	32
2.2.5 Prosedur Perencanaan Ketebalan Metode AASHTO 1993.....	35
2.2.6 Sambunga .....	35



2.2.7 Geometrik Sambungan.....	36
2.2.8 Dimensi Bahan Penutup Sambungan.....	37
2.2.11 Perencanaan Tulangan .....	40
2.2.12 Kebutuhan Penulangan Pada Perkerasan Bersambung Tanpa Tulangan .....	40
2.2.13 Penulangan Pada Perkerasan Bersambung Dengan Tulangan.....	40
2.2.14 Penulangan Pada Perkerasan Menerus Dengan Tulangan .....	41
2.2.15 Mendesain Gambar Perkerasan Jalan.....	44
2.2.16 Estimasi Anggaran Biaya.....	45
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	47
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	47
3.3 Metode Pengolahan Data .....	48
3.4 Tahap Penelitian .....	48
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	49
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
4.1 Pengumpulan Data.....	50
4.2 Data Lalu lintas Harian Rata-Rata (LHR) .....	50
4.4 Penentuan Nilai Daya Dukung Tanah (DDT).....	58
4.5 Perhitungan Perencanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 .....	58
4.5.1 Perhitungan Ketebalan Perkerasan.....	58
4.5.2 Menentukan <i>Dowel</i> .....	70
4.5.3 Menentukan Batang Pengikat ( <i>Tie Bar</i> ).....	71
4.6 Gambar Perencanaan .....	75
4.7 Analisa Harga.....	77
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>84</b>
5.1 Kesimpulan .....	84
5.2 Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>86</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Situasi jalan Sumberlawang-Kedungombo .....	2
Gambar 1.2 Kerusakan pada ruas jalan.....	3
Gambar 2.1 Bentuk Saluran Segitiga .....	25
Gambar 2.2 Bentuk Saluran Segiempat .....	26
Gambar 2.3 Bentuk Saluran Segitiga .....	26
Gambar 2.4 Bentuk Saluran Segiempat .....	27
Gambar 2.5 Lapisan Tanah Dasar Dibawah Satu Titik Pengamatan .....	29
Gambar 2.6 Korelasi DDT dan CBR .....	31
Gambar 2.7 Tata letak sambungan pada perkerasan kaku .....	37
Gambar 2.8 Jarak tie bar maksimum menurut AASHTO (1986) untuk tulangan baja grade 40 dan $F = 1,5$ .....	39
Gambar 2.9 Peta lokasi Situasi.....	44
Gambar 2.10 Potongan Melintang .....	44
Gambar 2.11 Potongan A-A.....	44
Gambar 2.12 Potongan Memanjang.....	45
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	47
Gambar 4.1 Surve Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	50
Gambar 4.2 Denah lokasi surve lalu lintas.....	50
Gambar 4.3 Pelaksanaan pengambilan data.....	54
Gambar 4.4 Denah lokasi penyelidikan tanah.....	54
Gambar 4.5 Alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) .....	55
Gambar 4.6 Alat Tulis.....	55
Gambar 4.7 Grafik Nilai CBR .....	57
Gambar 4.8 Koreksi efektifitas modulus reaksi tanah dasardengan Potensial Loss Subbase Support.....	61
Gambar 4.9. Peta Situasi .....	75
Gambar 4.10 Potongan Melintang Jalan Beton.....	75
Gambar 4.11 Potongan A-A.....	76
Gambar 4.12 Potongan Memanjang.....	76
Gambar 4.13 Denah Penulangan.....	76



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor angka pertumbuhan lalu lintas .....	16
Tabel 2.2 Tabel 2.2 Nilai faktor k .....	17
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas (FCW) .....	17
Tabel 2.4 Faktor Penyesuain Akibat Pemisah Arah (FCSP).....	18
Tabel 2.5 Faktor Penyesuain Akibat Hambatan Samping (FCSF).....	18
Tabel 2.6 Kapasitas Dasar (Co) Untuk Jalur Luar Perkotaan .....	18
Tabel 2.7 Skala PSI .....	20
Tabel 2.8 Tabel 2. 8 Nilai Reliabilitas (R) .....	20
Tabel 2.9 Standar Normal Deiviasi .....	21
Tabel 2.10 Parameter Desain R, ZR, SO .....	22
Tabel 2.11 Kualitas Drainase .....	24
Tabel 2.12 Koefisien Drainase (CD).....	25
Tabel 2.13 Umur Rencana Perkerasan .....	27
Tabel 2.14 Interval Koefisien Load Transfer .....	28
Tabel 2.15 Nilai R Untuk Menghitung CBRSegmen.....	31
Tabel 2.16 Vehicle Damage Factor Menurut Bina Marga MST-10 .....	33
Tabel 2.17 Konfigurasi Beban Sumbu Acuan Bina Marga MST -10 .....	33
Tabel 2.18 Faktor distribusi lajur (DL) .....	34
Tabel 2.19 Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji) Yang Disarankan .....	38
Tabel 2.20 Desain Tie Bar .....	39
Tabel 2.21 Koefisien gesek antara pelat beton dengan lapis di bawahnya .....	41
Tabel 2.22 Hubungan antara kuat tekan beton dan angka ekivalenbaja & beton (n) serta (fr) .....	42
Tabel 2.23 Ukuran dan Berat Tulangan Polos Anyaman Las .....	43
Tabel 4.1 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Hari 1 .....	51
Tabel 4.2 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Hari 2 .....	51
Tabel 4.3 Data Observarsi Lapangan Perhitungan Lalu Lintas Harian .....	52
Tabel 4.4 Hasil perhitungan data lalu-lintas harian ruas Jalan Sumberlawang- Kedungombo .....	52
Tabel 4.5 Hasil perhitungan LHRT selama umur rencana.....	53

Tabel 4.6 Perhitungan data CBR.....	56
Tabel 4.7 Penentuan CBR metode grafis .....	57
Tabel 4.8 Relibility (R) disarankan .....	58
Tabel 4.9 Standard Normal Deviation (ZR).....	59
Tabel 4.10 Parameter desain R, ZR, So .....	60
Tabel 4.11 Hari hujan pada tahun 2023 Kabupaten Sragen.....	64
Tabel 4.12 Koefisien pengaliran C (Hidrologi, imam subarkahi).....	64
Tabel 4.13 Quality of drainage.....	65
Tabel 4.14 Drainage Coefficient (Cd).....	65
Tabel 4.15 Koefisien Load Transfer .....	66
Tabel 4.16 Vehicle Damage Factor Menurut Bina Marga MST-10 .....	66
Tabel 4.17 Faktor distribusi lajur (DL) .....	67
Tabel 4.18 Perhitungan ESAL .....	68
Tabel 4.19 Perhitungan tebal pelat untuk setiap design ESAL.....	69
Tabel 4.20 Rangkuman Hasil Perhitungan.....	70
Tabel 4.21 Ukuran dan jarak batang dowel (ruji) yang disarankan .....	71
Tabel 4.22 Ketentuan Tie Bar .....	72
Tabel 4.23 Koefisien gesek antara pelat beton dengan lapis di bawahnya .....	73
Tabel 4.24 Harga Satuan Upah .....	77
Tabel 4.25 Harga Dasar Mobilisasi.....	77
Tabel 4.26 Harga Sewa Alat .....	78
Tabel 4.27 Harga Satuan Bahan.....	78
Tabel 4.28 Harga Satuan Pekerjaan .....	79
Tabel 4.29 Perhitungan Volume .....	80
Tabel 4.30 Harga Satuan ( Lebih Lengkapnya dapat dilihat pada lembar lambiran 4).....	81
Tabel 4.31 Rencana Anggaran Biaya.....	82
Tabel 4.32 Rekapitulasi Anggaran Biaya.....	83