

TUGASAKHIR

PERENCANAAN PENINGKATAN PERKERASAN JALAN JALAN TANJUNG KERJA – KAPUASHULU KALIMANTAN BARAT



Disusun oleh :

**Nama : Aris Pujiharto
NIM : 41109120006**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

2015



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Peningkatan Perkerasan Jalan, Jalan Tanjung Kerja, Kapuas Hulu – Kalimantan Barat

Disusun oleh :

N a m a : Aris Pujihartono
N I M : 41109120006
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 8 Juli 2015

Pembimbing

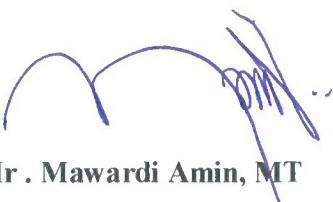
UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Ir. Alizar, MT

Jakarta, 13 Juli 2015

Mengetahui,
Ketua Pengaji


Dr.Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir . Mawardi Amin, MT



**LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA
PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

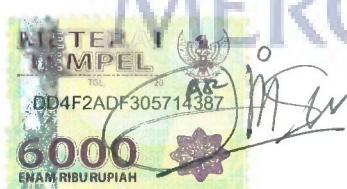
Nama : Aris Pujiharto
Nomor Induk Mahasiswa : 41109120006
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 13 Juli 2015

Yang memberikan pernyataan



Aris Pujiharto

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Laporan ini merupakan hasil dari pelaksanaan Tugas Akhir, yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat melengkapi tugas perkuliahan dan selanjutnya akan dipergunakan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Laporan Tugas Akhir ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Jadi dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang Tua dan Istri tercinta yang terus memberikan do'a dan dukungan.
3. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Kaprodi Teknik Sipil
4. Ir. Alizar MT, selaku Dosen Pembimbing, yang sangat membantu saya dari awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dr.Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng dan Ir. Zainal Arifin, MT, selaku penguji dalam sidang Tugas Akhir, yang juga memberikan masukan dalam kekurangan penyusunan.

6. Rekan-rekan Mahasiswa Agkatan XVI Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang selalu bersama-sama dalam menjalani masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan tentang perencanaan tebal struktur perkerasan jalan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, Juli 2015

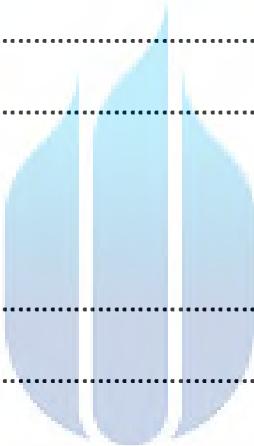
Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul

Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Rumus.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel.....	xv



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	I - 1
1.2 Maksud dan Tujuan	I - 2
1.3 Batasan Masalah	I - 2
1.4 Manfaat Penelitian.....	I - 3
1.5 Metodologi.....	I - 3
1.6 Sistematika Penulisan	I - 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan.....	II- 1
2.2 Perkembangan Perkerasan Jalan.....	II- 1
2.3 Klasifikasi Jalan.....	II- 5
2.3.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan	II- 5
2.3.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	II- 5
2.3.3 Klasifikasi Menurut Wewenang Jalan	II- 6

2.4 Lapis Perkerasan Lentur	II- 6
2.4.1 Lapis Permukaan.....	II- 7
2.4.2 Lapis Pondasi Atas.....	II- 10
2.4.3 Lapis Pondasi Bawah.....	II- 11
2.4.4 Tanah Dasar	II- 12
2.5 Material Perkerasan	II- 13
2.5.1 Material Berbutir.....	II- 13
2.5.2 Material Terikat	II- 13
2.5.3 Aspal	II- 13
2.5.4 Beton Semen.....	II- 14
2.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perencanaan Tebal Perkerasan	II- 15
2.6.1 Lalu Lintas	II- 15
2.6.2 Lajur Rencana.....	II- 16
2.6.3 Umur Rencana.....	II- 16
2.6.4 Pertumbuhan Lalu-Lintas (i %)	II- 16
2.6.5 Lalu – Lintas Rencana	II- 17
2.6.6 Faktor Keamanan Beban.....	II- 17
2.7 Perencanaan Lapis Perkerasan.....	II- 17
2.7.1 Perencanaan Jalan Baru	II- 17
2.7.2 Jalan Lama	II- 18
2.7.3 Pertimbangan Perencanaan	II- 18
2.7.4 Faktor Pertimbangan Untuk Estimasi Daya Dukung Jalan ...	II- 20
2.8 Perencanaan Perkerasan Metode SNI 1732-1989-F.....	II- 21
2.8.1 Persentase Kendaraan Pada Lajur Rencana.....	II- 21
2.8.2 Angka Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	II- 22
2.8.3 Daya Dukung Tanah Dasar	II- 23
2.8.4 Faktor Regional (FR)	II- 25
2.8.5 Indeks Permukaan	II- 26
2.8.6 Indeks Tebal Perkerasan	II- 27

2.8.7 Lapisan Pondasi Atas	II- 28
2.8.8 Lapisan Pondasi Bawah	II- 28
2.9 Perencanaan Perkerasan Metode Pt T-01-2002-B.....	II- 30
2.9.1 Indek Permukaan	II- 30
2.9.2 Faktor Distribusi	II- 31
2.9.3 Lintas Ekivalen Permulaan	II- 32
2.9.4 Lintas Ekivalen Selama Umur Rencana (AE 18 KSAL)	II- 32
2.9.5 Penetapan Faktor Ekivalen Untuk Perkerasan Lentur	II- 33
2.9.6 Soil Support (S)	II- 35
2.9.7 Reliability (R)	II- 38
2.9.8 Serviceability Index	II- 38
2.9.9 Kualitas Drainase.....	II- 39
2.9.10 Structure Number (SN)	II- 40
2.9.11 Koefisien Lapisan Perkerasan (a)	II- 41
2.9.12 Tebal Minimum Setiap Lapis	II- 41
2.10 Rencana Anggaran Biaya	II- 43

BAB III METODE PERENCANAAN

3.1 Konsep Penelitian	III - 1
3.2 Bagan Alir Metode Perencanaan	III- 4
3.3 Prosedur Perencanaan.....	III- 4
3.4 Peta Lokasi Pekerjaan.....	III- 6
3.5 Data Perencanaan Perkerasan Jala.....	III- 7
3.6 Data Survey Lalu lintas	III- 7
3.7 Data Pertumbuhan Lalu lintas	III- 7

BAB IV ANALISIS PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan Tebal Perkerasan Metode SNI 1732-1989-F.....	IV - 1
4.1.1 Perkerasan Jalan Baru	IV - 1
4.1.2 Perkerasan Jalan Lama (overlay)	IV- 10

4.2 Perhitungan Tebal Perkerasan Metode Pt T-01-2002-B.....	IV- 12
4.2.1 Perkerasan Jalan Baru.....	IV- 12
4.2.2 Perkerasan Jalan Lama (overlay)	IV- 21
4.3 Rencana Anggaran Biaya	IV- 24
4.3.1 Analisa Biaya Metode AASHTO 1993	IV- 24
4.3.2 Analisa Biaya Metode SNI 1732-1989-F	IV- 26
4.3.3 Analisa Biaya Metode Pt T-01-2002 B.....	IV- 28
4.4 Perhitungan Saluran Samping Jalan	IV- 30

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	V - 1
5.2 Saran	V - 2
 Daftar Pustaka.....	xix
Lampiran	xx



DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 $E = (\text{beban sumbu tunggal, Kg})^4$ II - 22
 8160

Rumus 2.2 $E = 0,086 (\text{beban sumbu tunggal, Kg})^4$ II - 22
 8160

Rumus 2.3 $\overline{ITP} = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$ II - 27

Rumus 2.4 $LEP = \sum_{j=1}^{i=n} A_j \times E_j \times C_j \times (1+i)^n$ II - 32

Rumus 2.5 $AE 18 \text{ KSAL} = 365 \times LEP \times N$ II - 32

Rumus 2.6 $SN = a_1.D_1 + a_2.D_2.m_2 + a_3.D_3.m_3$ II - 40

Rumus 2.7 $D_1^* \geq \frac{SN_1}{a_1}$ II - 41

Rumus 2.8 $SN_1^* = a_1 \cdot D_1^* \geq SN_1$ II - 41

Rumus 2.9 $D_2^* \geq \frac{SN_2 - SN_1}{a_2.m_2}$ II - 42

Rumus 2.10 $SN_2^* = a_2.m_2 D_2^*$ II - 42

Rumus 2.11 $SN_1^* + SN_2^* \geq SN_2$ II - 42

Rumus 2.12 $D_3^* \geq \frac{SN_3 - SN_1 + SN_2}{a_3.m_3}$ II - 42

Rumus 4.1 $LHR_n = (1+i)^n \times LHR_0$ IV - 1

Rumus 4.2 $LEP = \sum_{j=1}^{i=n} LHR_j \times C_j \times E_j$ IV - 2

Rumus 4.3 $LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1+i)^{UR} \times C_j \times E_j$ IV – 3

Rumus 4.4 $LET = \frac{LEP + LEA}{2}$ IV – 4

Rumus 4.5 $LER = LET \times \frac{UR}{10}$ IV – 5

Rumus 4.6 $DDT = 4,3 \log CBR + 1,7$ IV – 5

Rumus 4.7 Persen kendaraan berat = $\frac{\text{Jumlah Kendaraan Berat}}{\text{Jumlah Total Kendaraan}} \times 100\%$.. IV – 6

Rumus 4.8 $\overline{ITP} = a_1.D1 + a_2.D2 + a_3.D3 + a_4.D4$ IV – 9

Rumus 4.9 $\overline{ITP}_{\text{lama}} = K_1.a_1.D_1 + K_2.a_2.D_2 + K_3.a_3.D_3$ IV – 10

Rumus 4.10 $\Delta \overline{ITP} = \overline{ITP}_{\text{baru}} - \overline{ITP}_{\text{lama}}$ IV – 10

Rumus 4.11 $E_{\text{sumbu tunggal roda tunggal}} = \left(\frac{\text{bebannya}}{\text{sumbu tunggal, KN}} \right)^4$ IV – 12
53KN

Rumus 4.12 $W_{18} = \sum LHR_{\text{total}} \times E_j \times D_A \times D_L \times 365 \times N$ IV – 13

Rumus 4.13 $M_R = 1500 \times CBR$ IV – 14

Rumus 4.14 $a_2 = 0,249 (\log E_{BS}) - 0,977$ IV – 17

Rumus 4.15 $a_3 = 0,227 (\log E_{BS}) - 0,839$ IV – 18

Rumus 4.16 $SN_{\text{eff}} = a_1'D_1' + a_2'm_2D_2' + a_3'm_3D_3'$ IV – 21

Rumus 4.17 $SN_o = \frac{SN - SN_{\text{eff}}}{a_o}$ IV – 21

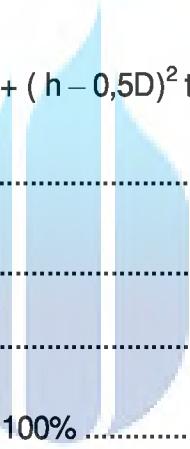
Rumus 4.18 $C = \frac{C_1.A_1 + C_2.A_2 + C_3.A_3.fk_3}{A_1 + A_2 + A_3}$ IV – 37

Rumus 4.19 $Tc = t_1 + t_2$ IV – 37

Rumus 4.20 $t_1 = \left(\frac{2 \times 3,28 \times l_0 \times \frac{nd}{\sqrt{i_s}}}{3} \right)^{0,167}$ IV – 37

Rumus 4.21 $t_2 = L / (60 \times V)$ IV – 37

- Rumus 4.22 $Q = \frac{1}{3,6} C.I.A$ IV-41
- Rumus 4.23 $V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times i_s^{1/2}$ IV-44
- Rumus 4.24 $R = F/P$ IV-44
- Rumus 4.25 $W = \sqrt{0,5 \times h}$ IV-44
- Rumus 4.26 $Q_{\text{gorong2}} = Q_{\text{segmen 1}} + Q_{\text{segmen 2}}$ IV-46
- Rumus 4.27 $W = 0,2D$ IV-47
- Rumus 4.28 $\frac{\cos^{-1}(h-0,5D)}{0,5D}$ IV-47
- Rumus 4.29 $F = 3,14 D^2 \left(1 - \frac{4}{180} \right) + (h - 0,5D)^2 \tan \alpha$ IV-47
- Rumus 4.30 $P = 3,14 D \left(1 - \frac{4}{180} \right)$ IV-47
- Rumus 4.31 $V = Q_{\text{gorong2}} / F$ IV-48
- Rumus 4.32 $i_s = \left(\frac{V \times n}{R^{2/3}} \right)^2$ IV-48
- Rumus 4.33 $i_s = \left(\frac{\text{elev}_1 - \text{elev}_2}{L} \right) \times 100\%$ IV-49



 UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Distribusi beban pada perkerasan kaku & perkerasan lentur	II - 2
Gambar 2.2	Lapisan struktur perkerasan lentur	II - 7
Gambar 2.3	Grafik hubungan antara DDT dan CBR	II - 24
Gambar 2.4	Ilustrasi penentuan tebal minimum lapis perkerasan	II - 41
Gambar 3.1	Konsep Perencanaan Perkerasan Jalan.....	III - 3
Gambar 3.2	Bagan alir metode perencanaan.....	III - 4
Gambar 3.3	Peta Kab. Kapuas Hulu, Kalimantan Barat	III - 6
Gambar 3.4	Lay out lokasi kegiatan	III - 6

Perkerasan Lentur Metode SNI-1732-1989

Gambar 4.1	Grafik hubungan antara DDT dan CBR	IV - 6
Gambar 4.2	Nomogram Indeks Tebal Perkerasan IPt = 2,5, IPo \geq 4	IV - 8
Gambar 4.3	Lapis perkerasan lentur jalan baru	IV - 9
Gambar 4.4	Lapis perkerasan lentur tambahan	IV - 11



Perkerasan Lentur Metode Pt T-01-2002-B

Gambar 4.5	Nomogram penentuan nilai SN	IV - 15
Gambar 4.6	Grafik koefisien kekuatan relatif lapis permukaan (a1)	IV - 16
Gambar 4.7	Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi (a2)	IV - 17
Gambar 4.8	Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi (a3)	IV - 18
Gambar 4.9	Lapis perkerasan lentur jalan baru	IV - 20
Gambar 4.10	Lapis perkerasan lentur tambahan	IV - 22

Perhitungan Saluran Samping Jalan

Gambar 4.11 Tipikal Data Kondisi Perencanaan Saluran Samping Jalan ... IV - 33

Gambar 4.12 Pertemuan Saluran Dengan Gorong-gorong.....IV- 34

Gambar 4.13 Batas Daerah Pengaliran.....IV- 35

Gambar 4.14 Grafik Penentuan Intensitas Curah Hujan Maksimum.....IV- 40

Gambar 4.15 Kemiringan Melintang Perkerasan dan Bahu Jalan.....IV- 42

Gambar 4.16 Penampang Saluran Drainase Menggunakan PasanganIV - 46

Gambar 4.17 Tipikal Data Kondisi Tanah.....IV- 49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi menurut kelas jalan	II - 6
Tabel 2.2	Standar perencanaan	II - 10
Tabel 2.3	Faktor keamanan beban (F_{KB})	II - 17

Perencanaan Perkerasan Lentur Metode SNI 1732-1989-F

Tabel 2.4	Pedoman penentuan jumlah jalur	II - 21
Tabel 2.5	Koefisien distribusi kendaraan	II - 21
Tabel 2.6	Angka ekivalen (E) sumbu kendaraan.....	II - 22
Tabel 2.7	Korelasi antara DDT dan CBR.....	II - 24
Tabel 2.8	Faktor regional.....	II - 25
Tabel 2.9	Indeks permukaan pada awal umur rencana.....	II - 26
Tabel 2.10	Indeks permukaan pada akhir umur rencana.....	II - 27
Tabel 2.11	Kinerja Struktur Perkerasan Jalan di akhir umur rencana	II - 27
Tabel 2.12	Koefisien kekuatan relatif	II - 28
Tabel 2.13	Tebal minimum lapisan permukaan	II - 29
Tabel 2.14	Batas-batas minimum tebal lapisan pondasi atas	II - 29

Perencanaan Perkerasan Lentur Metode Pt T-01-2002-B

Tabel 2.15	Indeks permukaan pada awal umur rencana.....	II - 30
Tabel 2.16	Indeks permukaan pada akhir umur rencana	II - 31
Tabel 2.17	Faktor Distribusi Lajur	II - 31
Tabel 2.18	Nilai N untuk perhitungan AE 18 KSAL	II - 33
Tabel 2.19	Faktor ekivalen jalan untuk beban tunggal Ipt =2,5	II - 34

Tabel 2.20	Faktor ekivalen jalan untuk beban ganda Ipt =2,5	II - 35
Tabel 2.21	Nilai reliability,Z _R dan F _R	II - 37
Tabel 2.22	Nilai Reability untuk tiap klasifikasi jalan	II - 38
Tabel 2.23	Definisi kualitas drainase.....	II - 39
Tabel 2.24	Rekomendasi nilai m ₁	II- 40
Tabel 2.25	Koefisien lapisan perkerasan	II - 41
Tabel 2.26	Tebal minimum lapis permukaan dan lapis pondasi	II - 42

Tabel 3.1	Kondisi Existing perkerasan jalan	III – 1
Tabel 3.2	Rencana perkerasan jalan	III – 1
Tabel 3.3	Hasil perhitungan dengan metode AASHTO 1993	III – 2
Tabel 3.4	Data survey lalu lintas	III – 8
Tabel 3.5	Konfigurasi Beban Sumbu.....	III – 9

Perkerasan Metode SNI 1732-1989-F

Tabel 4.1	Perhitungan LHR.....	IV – 1
Tabel 4.2	Perhitungan Angka Ekivalen	IV – 2
Tabel 4.3	Perhitungan Lintas Ekivalen Permulaan.....	IV – 3
Tabel 4.4	Perhitungan Lintas Ekivalen Akhir	IV – 4
Tabel 4.5	Perhitungan Lintas Ekivalen Tengah.....	IV – 4
Tabel 4.6	Perhitungan Lintas Ekivalen Rencana.....	IV – 5

Perkerasan Metode Pt T-01-2002-B

Tabel 4.7	Perhitungan Angka Ekivalen.....	IV– 12
Tabel 4.8	Perhitungan Lintas Ekivalen Selama Umur Rencana.....	IV– 13
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Tebal Lapisan.....	IV– 23

Rencana Anggaran Biaya Metode AASHTO 1993

Tabel 4.10	Perhitungan Volume.....	IV– 24
Tabel 4.11	Analisa Biaya Pekerjaan Jalan Baru.....	IV– 25
Tabel 4.12	Analisa Biaya Lapis Tambahan.....	IV– 25

Rencana Anggaran Biaya Metode SNI 1732-1989-F

Tabel 4.13	Perhitungan Volume.....	IV– 26
Tabel 4.14	Analisa Biaya Pekerjaan Jalan Baru.....	IV– 26
Tabel 4.15	Analisa Biaya Lapis Tambahan.....	IV– 27

Rencana Anggaran Biaya Metode Pt T-01-2002-B

Tabel 4.16	Perhitungan Volume.....	IV– 28
Tabel 4.17	Analisa Biaya Pekerjaan Jalan Baru.....	IV– 28
Tabel 4.18	Analisa Biaya Lapis Tambahan.....	IV– 29

Perhitungan Saluran Samping Jalan

Tabel 4.19	Kecepatan Aliran Air Yang Dijinkan Jenis Material	IV– 30
Tabel 4.20	Hubungan Kemiringan Saluran Samping (i) Jenis Material ...	IV– 31
Tabel 4.21	Kemiringan Saluran memanjang (i_s) dan Jenis Material	IV– 31
Tabel 4.22	Koefisien Pengaliran (C)	IV– 36
Tabel 4.23	Koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan....	IV– 38
Tabel 4.24	Data Curah Hujan rata-rata bulanan tahun 2012	IV– 39
Tabel 4.25	Kemiringan Melintang Normal Perkerasan Jalan.....	IV– 42
Tabel 4.26	Harga n untuk rumus <i>Manning</i>	IV– 43
Tabel 4.27	Hubungan kemiringan saluran dan jarak pematah arus.....	IV– 43

