

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Tebal Lapis Tambahan (<i>Overlay</i>)	2
2.2 Perkerasan Lentur	5
2.3 Metode <i>Benkelman Beam</i>	6
2.4 Pembuatan Perangkat lunak dengan Metode <i>Benkelman Beam</i>	7
2.5 Posisi Penelitian	7
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 <i>Benkelman Beam</i>	11
3.2 Perencanaan Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017	12

3.2.1	Analisis Lalu Lintas	12
3.2.2	Tebal Overlay Berdasarkan Lendutan Maksimum	18
3.2.3	Tebal Overlay Berdasarkan Lengkung Lendutan	19
3.2.4	Penyesuaian Nilai Pengukuran Lendutan Terhadap Musim	21
3.2.5	Penyesuaian Nilai Pengukuran Lendutan Terhadap Temperatur Pengujian	22
3.2.6	Penyesuaian Nilai Pengukuran Lendutan dan Lengkung Lendutan	24
3.3	<i>Visual Basic 6.0</i>	25
3.3.1	Pengertian	25
3.3.2	Keunggulan	26
3.3.3	Konsep Dasar Pemrograman dalam <i>Visual basic 6.0</i>	27
3.3.4	Komponen Dalam Membuat Project Baru Pada <i>Visual basic 6.0</i>	28
3.4	Penyetelan Kurva (<i>Curve Fitting</i>)	31
3.4.1	Tinjauan Umum	31
3.4.2	Penyetelan Kurva dengan Polinomial Aljabar	33
BAB IV METODE PENELITIAN		34
4.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	34
4.2	Objek Penelitian	35
4.3	Analisis Data	35
4.4	Tahapan Penelitian	36
4.5	Bagan Alir Penelitian	37
BAB V DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN		39
5.1	Data Penelitian	39
5.1.1	Data Struktur Perkerasan Jalan	39
5.1.2	Data Lalu Lintas	40
5.1.3	Data <i>Benkelman Beam</i>	43
5.2	Pengembangan Perangkat lunak Perancangan <i>Overlay Benkelman Beam – UII (POBB – UII)</i>	46
5.2.1	Algoritma dan <i>Flowchart</i> Perhitungan	46
5.2.2	Mendesain Menu, Fitur dan Tampilan	50
5.2.3	Kurva Penentuan Tebal Lapis Tambah	70

5.3 Validasi Perhitungan	79
5.3.1 Analisis Data Dengan Simulasi Perangkat lunak	79
5.3.2 Analisis Data Dengan Perhitungan Manual	94
5.3.3 Pembahasan	101
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1 Kesimpulan	103
6.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3.1 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan	12
Tabel 3.2 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	13
Tabel 3.3 Faktor Distribusi Lajur (DL)	14
Tabel 3.4 Nilai <i>VDF</i> Masing – masing Jenis Kendaraan Niaga	15
Tabel 3.5 Nilai <i>VDF</i> Masing – masing Jenis Kendaraan Niaga	16
Tabel 3.6 Faktor Koreksi Temperatur Lentutan (D_0) untuk <i>Benkelman Beam</i>	23
Tabel 3.7 Faktor Koreksi Temperatur Lentutan (D_0) untuk <i>Benkelman Beam</i>	23
Tabel 3.8 Faktor Penyesuaian Lengkung Lentutan ($D_0 - D_{200}$) <i>BB</i> ke <i>FWD</i>	24
Tabel 3.9 Faktor Penyesuaian Lentutan (D_0) <i>FWD</i> ke <i>BB</i>	25
Tabel 5.1 Hasil Survei Lalu Lintas Ruas Jalan Sampaan – Singosaren	40
Tabel 5.2 Hasil Pengujian <i>Benkelman Beam</i>	43
Tabel 5.3 Konfigurasi Tampilan Form Utama	50
Tabel 5.4 Konfigurasi <i>ToolBar</i> untuk MDIUtama	51
Tabel 5.5 Konfigurasi <i>Properties Statusbar</i> Form Utama	52
Tabel 5.6 Konfigurasi Tampilan Form <i>User</i>	53
Tabel 5.7 Konfigurasi Tampilan Form <i>User Login</i>	55
Tabel 5.8 Konfigurasi Tampilan Form <i>Input Data Awal</i>	56
Tabel 5.9 Konfigurasi Tampilan Analisis Lalu Lintas	59
Tabel 5.10 Konfigurasi Tampilan Analisis <i>Benkelman Beam</i>	63
Tabel 5.11 Konfigurasi Tampilan Analisis Tebal <i>Overlay</i>	67
Tabel 5.12 Konfigurasi Tampilan Hasil	69
Tabel 5.13 Nilai X_i dan Y_i	71
Tabel 5.14 Nilai X_i dan Y_i Beban Rencana 10×10^6	73
Tabel 5.15 Hasil Perhitungan <i>Error</i> kurva 10×10^6	74
Tabel 5.16 Persamaan Kurva – Kurva Penentuan Tebal Lapis Tambah.	75
Tabel 5.17 Hasil Perhitungan nilai X_i dan Y_i	76
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan <i>Error</i> Kurva – Kurva Penentuan Tebal <i>Overlay</i>	77

Tabel 5.19 Nilai <i>VDF</i> Proyek Peningkatan Jalan Sampaan - Singosaren	85
Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Analisis Lalu Lintas	96
Tabel 5.21 Rekapitulasi Hasil Analisis <i>Benkelman Beam</i>	99
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Manual dan Perangkat lunak	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alat <i>Benkelman Beam</i>	11
Gambar 3.2 Solusi <i>Overlay</i> Berdasarkan Lendutan Balik <i>Benkelman Beam</i> untuk WMAPT 41°C	19
Gambar 3.3 Fungsi Lengkung Lendutan	20
Gambar 3.4 Tebal <i>Overlay</i> Aspal Konvensional untuk Mencegah Retak Akibat Lelah pada MAPT > 35° C (<i>Overlay</i> tipis)	20
Gambar 3.5 Tebal <i>Overlay</i> Aspal Konvensional untuk Mencegah Retak Akibat Lelah pada MAPT > 35° C (<i>Overlay</i> tebal)	21
Gambar 3.6 Layar Pemilihan Jenis <i>Project</i>	28
Gambar 3.7 <i>Toolbar</i> standard <i>Visual basic</i>	29
Gambar 3.8 <i>Toolbox</i> standard <i>Visual basic</i>	30
Gambar 3.9 Jendela <i>Properties</i>	30
Gambar 3.10 Form <i>Layout Window</i>	31
Gambar 3.11 Grafik Kriteria Kesalahan	32
Gambar 3.12 Grafik <i>Least Square Eriterion</i>	32
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian (Kec. Tegaltirto, Kab. Sleman, DIY)	34
Gambar 4.2 Ruas Jalan Sampaan – Singosaren, Kecamatan Tegaltirto, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	35
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Alir Tahapan Penelitian	38
Gambar 5.1 <i>Flowchart</i> Pengembangan Perangkat Lunak Perhitungan di VB 6.0	49
Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama Menggunakan <i>MDI</i> Form	51
Gambar 5.3 Tampilan Menu Editor untuk Tampilan <i>ToolBar</i>	52
Gambar 5.4 Tampilan <i>StatusBar</i>	52
Gambar 5.5 Tampilan Form <i>User</i>	54
Gambar 5.6 Tampilan Form <i>User Login</i>	56
Gambar 5.7 Tampilan Form <i>Input</i> Data Awal	59
Gambar 5.8 Tampilan Analisis Lalu Lintas	63
Gambar 5.9 Tampilan Analisis <i>Benkelman Beam</i>	66

Gambar 5.10 Tampilan Analisis Tebal <i>Overlay</i>	69
Gambar 5.11 Tampilan Hasil	70
Gambar 5.12 Kurva – Kurva dalam Menentukan Tebal <i>Overlay</i>	71
Gambar 5.13 Kurva – Kurva Penentuan Tebal <i>Overlay</i>	78
Gambar 5.14 Tampilan <i>User Login</i>	79
Gambar 5.15 Tampilan <i>Input Data User</i>	80
Gambar 5.16 Tampilan <i>ToolBar</i>	80
Gambar 5.17 Tampilan <i>ToolBar Input Data</i>	81
Gambar 5.18 Tampilan Form <i>Input Data Awal</i>	81
Gambar 5.19 Hasil <i>Input Data Awal</i>	82
Gambar 5.20 Tampilan <i>ToolBar Analisis Data Lalu Lintas</i>	83
Gambar 5.21 Tampilan Form Analisis Lalu Lintas	83
Gambar 5.22 Tampilan Pilihan pada <i>VDF4</i>	84
Gambar 5.23 Tampilan Pilihan pada <i>VDF5</i>	84
Gambar 5.24 Hasil Analisis Lalu Lintas	86
Gambar 5.25 Tampilan <i>ToolBar Analisis Benkelman Beam</i>	87
Gambar 5.26 Tampilan Pilih Tabel	87
Gambar 5.27 Tampilan Form Analisis <i>Benkelman Beam</i>	87
Gambar 5.28 Hasil Analisis <i>Benkelman Beam</i>	88
Gambar 5.29 Tampilan <i>ToolBar Analisis Tebal Overlay</i>	89
Gambar 5.30 Tampilan Form Analisis Tebal <i>Overlay</i>	89
Gambar 5.31 Tampilan Grafik Beban Rancana ESAL	90
Gambar 5.32 Tampilan Garis Hijau	91
Gambar 5.33 Tampilan Angka Plot ke Grafik	91
Gambar 5.34 Tampilan Grafik Tebal <i>Overlay</i> yang didapatkan	91
Gambar 5.35 Hasil Analisis Tebal <i>Overlay</i>	92
Gambar 5.36 Tampilan <i>ToolBar Hasil</i>	92
Gambar 5.37 Tampilan Hasil Akhir / <i>Output</i>	93
Gambar 5.38 Grafik Menentukan Tebal <i>Ovelay</i>	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Time Schedule</i> Penelitian	108
Lampiran 2 Gambar Denah Lokasi Proyek	109
Lampiran 3 Himpunan Survei Lalu Lintas Proyek	110
Lampiran 4 Perhitungan <i>ESA</i> dan <i>VDF</i> Proyek	111
Lampiran 5 Hasil Survei Lendutan Balik (<i>BB</i>) Proyek	112
Lampiran 6 Resume Data Perhitungan Proyek Lendutan Balik (<i>BB</i>)	113
Lampiran 7 Pengkodean (<i>Coding</i>)	114

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

<i>AASHTO</i>	= <i>Association of American State Highway and Transportation Officials</i>
<i>Austrroads</i>	= <i>Association of Australian and New Zealand Road Transport and Traffic Authorities</i>
<i>BB</i>	= <i>Benkelman Beam</i>
<i>CESAL</i>	= <i>Cumulative Equivalent Single Axle Load</i>
<i>CF</i>	= <i>Curvature Function</i>
<i>CGI</i>	= <i>Common Gateway Interface</i>
cm	= Centimeter
D_0	= Lendutan maksimum pada suatu titik uji
D_{200}	= Lendutan yang terjadi pada titik yang berjarak 200 mm dari titik uji
DD	= Faktor Distribusi Arah
DL	= Faktor Distribusi Lajur
d_{\max}	= Lendutan Maksimum
<i>DOS</i>	= <i>Disk Operating System</i>
d_{Rerata}	= Lendutan Rerata
d_{wakil}	= Lendutan Wakil
<i>ESAL</i>	= <i>Equivalent Standard Axle Load</i>
<i>ESA4</i>	= <i>Equivalent Standard Axle – Pangkat 4</i>
<i>ESA5</i>	= <i>Equivalent Standard Axle – Pangkat 5</i>
Exist	= Eksisting
Fk	= Faktor Koreksi
fT	= Faktor Koreksi Temperatur
<i>FWD</i>	= <i>Falling Weight Deflectometer</i>
i	= Lajur Pertumbuhan Lalu Lintas Tahunan
km	= Kilometer
LHR_{jk}	= Lintas Harian Rata-rata Tiap Jenis Kendaraan Niaga
LHR	= Lintas Harian Rata-rata
n	= Jumlah Data

<i>MAPT</i>	= <i>Mean Annual Pavement Temperature</i>
<i>MDI</i>	= <i>Multiple Document Interface</i>
R	= Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif
S	= Deviasi Standard
STA	= Stasiun
UR	= Umur Rencana
<i>VB</i>	= <i>Visual basic</i>
<i>VDF_{jk}</i>	= <i>Vehicle Damage Factor</i> Tiap Jenis Kendaraan Niaga
<i>VDF</i>	= <i>Vehicle Damage Factor</i>
365	= Jumlah hari dalam satu tahun