

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRACT	xiv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Box Culvert</i>	4
2.1.1 Jenis-jenis <i>Culvert</i>	6
2.1.2 Penggunaan <i>Box Culvert</i>	11
 BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1 Parameter Timbunan.....	14
3.2 Pembebanan dan Kombinasinya pada <i>Box Culvert</i>	14

3.2.1 Beban Berat Sendiri Struktur.....	14
3.2.2 Tekanan Tanah Vertikal	15
3.2.3 Tekanan Tanah Horizontal	17
3.2.4 Beban Air <i>Box Culvert</i>	18
3.2.5 Beban Hidup Pesawat.....	19
3.2.6 Beban Lateral Akibat Beban Hidup	25
3.2.7 Beban Gempa	25
3.2.8 Kombinasi dan Faktor Beban	27
3.3 Perencanaan <i>Box Culvert</i>	28
3.3.1 Perencanaan Tulangan Lentur	29
3.3.2 Kontrol Tegangan Tulangan.....	29
3.3.3 Luasan Tulangan Minimum.....	31
3.3.4 Kapasitas Geser	33
3.3.5 Kapasitas Tekan.....	37
3.3.6 Panjang Penyaluran	37
3.3.7 Tulangan Susut	39
3.4 Koefisien Spring Tanah	40
3.5 Penurunan Ijin.....	42

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Prosedur Desain	43
4.2 Parameter Desain	48
4.3 Proses Pemodelan	49

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pembebanan.....	60
5.2 Hasil Pembebanan	66
5.3 Hasil Analisis Penurunan.....	70
5.4 Perencanaan Tulangan	73

5.5 Cek Kapasitas Geser Penampang	88
5.6 Cek Kapasitas Desak Penampang.....	98
5.7 Perencanaan Tulangan Susut	99
5.8 Rencana Panjang Penyaluran Tulangan.....	101
5.9 Rekapitulasi Perencanaan, Penurunan dan Pembahasan	103
5.10 Gambar Tulangan	111

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	114
6.2 Saran	114

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Berat Satuan Material.....	15
Tabel 3.2 Faktor Situs Tanah	26
Tabel 3.3 Kombinasi Pembebanan.....	27
Tabel 3.4 Faktor Pembebanan.....	28
Tabel 3.5 Nilai perkiraan modulus elastisitas tanah (Bowles, 1977).....	41
Tabel 3.6 Perkiraan parameter μ (Bowles, 1977)	42
Tabel 4.1 Data Berat jenis.....	48
Tabel 4.2 Data Geometris Struktur	49
Tabel 4.3 Data Sifat Bahan Struktur	49
Tabel 4.4 Data Tanah	49
Tabel 5.1 Momen Pada Beban Kombinasi Kuat.....	67
Tabel 5.2 Momen Pada Beban Kombinasi Layan.....	68
Tabel 5.3 Gaya Geser Pada Beban Kombinasi Kuat.....	69
Tabel 5.4 Gaya Desak Pada Beban Kombinasi Kuat.....	70
Tabel 5.5 Gaya Desak pada Beban Kombinasi Layan.....	70
Tabel 5.6 Hasil Penurunan Box Culvert	72
Tabel 5.8 Luas Tulangan dan Jumlah Tulangan <i>Box Culvert</i> Eksisting	74
Tabel 5.9 Luas Tulangan <i>Box Culvert</i> Eksisting Mutu Beton K-400.....	75
Tabel 5.10 Luas Tulangan <i>Box Culvert</i> Eksisting Mutu Beton K-450	75
Tabel 5.11 Jumlah Tulangan <i>Box Culvert</i> dengan Optimasi Jumlah Tulangan....	76
Tabel 5.12 Jumlah Tulangan <i>Box Culvert</i> tipe II Optimasi Tebal Penampang.....	77
Tabel 5.13 Jumlah Tulangan <i>Box Culvert</i> Tanpa <i>Midwall</i>	78
Tabel 5.14 Hitungan Tegangan Ijin Untuk Tiap-Tipe <i>Box Culvert</i>	79
Tabel 5.15 Kontrol Tegangan Tulangan <i>Box Culvert</i> Mutu Beton K-350.....	81
Tabel 5.16 Kontrol Tegangan Tulangan <i>Box Culvert</i> Mutu beton K-400	81
Tabel 5.17 Kontrol Tegangan Tulangan <i>Box Culvert</i> Mutu Beton K-450.....	82
Tabel 5.18 Tegangan Tulangan <i>Box Culvert</i> Optimasi Jumlah Tulangan	82
Tabel 5.19 Tegangan Tulangan <i>Box Culvert</i> Optimasi Tebal Komponen.....	83
Tabel 5.20 Tegangan Tulangan <i>Box Culvert</i> Optimasi Bentuk Penampang.....	83

Tabel 5.21 Hasil Hitungan Tulangan Minimum	85
Tabel 5.22 <i>Resume</i> Kebutuhan Tulangan.....	86
Tabel 5.23 Perhitungan regangan pada tipe-tipe <i>box culvert</i>	88
Tabel 5.24 Nilai d_v pada Tipe – Tipe <i>Box Culvert</i>	88
Tabel 5.25 Perhitungan Tambahan Tegangan Tipe – Tipe <i>Box Culvert</i>	92
Tabel 5.27 Jarak Maksimum Tulangan Geser.....	94
Tabel 5.28 Tulangan Geser pada <i>Haunch</i> di <i>Box Culvert</i>	96
Tabel 5.29 Tulangan Geser pada <i>Haunch</i> di <i>Box Culvert</i>	97
Tabel 5.30 Hasil Analisis Kapasitas Desak Pada <i>Box Culvert</i>	98
Tabel 5.31 Perancangan Tulangan Susut	100
Tabel 5.32 Perancangan Tulangan Susut Minimum	101
Tabel 5.33 Panjang Penyaluran Tulangan.....	103
Tabel 5.34 Rekapitulasi Penurunan dan Defleksi <i>Box Culvert</i>	104
Tabel 5.35 Kebutuhan Tulangan Pada Tipe – Tipe <i>box culvert</i>	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potongan <i>Box Culvert</i>	5
Gambar 2.2 Diagram Gaya <i>Box Culvert</i>	5
Gambar 2.3 <i>Box Culvert Cast-in-place</i>	7
Gambar 2.4 <i>Box Culvert</i> Pracetak.....	8
Gambar 2.5 <i>Culvert</i> Persegi	8
Gambar 2.6 <i>Culvert</i> Lengkung.....	9
Gambar 2.7 <i>Culvert</i> Lengkung.....	10
Gambar 2.8 <i>Culvert</i> Beton Bertulang.....	10
Gambar 2.9 <i>Metal Culvert</i>	11
Gambar 2.10 <i>Box Culvert</i> untuk Drainasi	12
Gambar 2.11 <i>Box Culvert</i> untuk <i>Underpass</i>	12
Gambar 2.12 <i>Box culvert</i> untuk Jembatan	13
Gambar 3.1 Beban Tanah Vertikal.....	16
Gambar 3.2 Tekanan Tanah Horizontal	17
Gambar 3.3 <i>Box culvert</i> Penuh Air	18
Gambar 3.4 <i>Box culvert</i> Tidak Terisi Air.....	18
Gambar 3.5 Jarak Gandar Pesawat.....	19
Gambar 3.6 Beban Pesawat dan Dimensi Roda Pesawat.....	20
Gambar 3.7 Distribusi Pembebanan untuk Timbunan Kurang dari 2 ft	21
Gambar 3.8 Distribusi Pembebanan untuk Timbunan Lebih dari 2 ft	22
Gambar 3.9 Distribusi Pembebanan untuk Timbunan Lebih dari 2 ft	22
Gambar 3.10 Penampang Melintang dan Memanjang Distribusi Beban Hidup...	24
Gambar 3.11 Beban Lateral Tambahan Akibat Beban Hidup	25
Gambar 3.12 Beban Gempa	27
Gambar 4.1 Flowchart Perencanaan	43
Gambar 4.1 Flowchart Perencanaan (lanjutan)	44
Gambar 4.2 Model <i>Box Culvert</i> Eksisting	46
Gambar 4.3 Model <i>Box Culvert</i> Optimasi Tebal Penampang.....	47
Gambar 4.4 <i>Box Culvert</i> Optimasi Bentuk Penampang.....	47
Gambar 4.5 Pilihan Sistem Pemodelan pada New Model	50

Gambar 4.6 Pengaturan pada Sistem Grid	50
Gambar 4.7 Model <i>Box Culvert</i> dengan Aplikasi SAP 2000.....	51
Gambar 4.8 Input Material	52
Gambar 4.10 Input <i>Load Pattern</i>	53
Gambar 4.11 Input <i>Load Cases</i>	54
Gambar 4.12 Faktor Pembesaran Beban pada <i>Load Cases</i>	55
Gambar 4.13 Input Load Combination	56
Gambar 4.14 Pemodelan Spring Tanah	57
Gambar 4.15 Tabel Hasil <i>Running Analisis</i>	58
Gambar 5.1 Beban Hidup.....	62
Gambar 5.2 Beban Air	62
Gambar 5.3 Beban Tanah Vertikal.....	63
Gambar 5.4 Beban Tanah Horizontal.....	64
Gambar 5.5 Beban Gempa	65
Gambar 5.6 Beban Lateral Akibat beban Hidup	65
Gambar 5.7 Beban Mati Tambahan	66
Gambar 5.8 Diagram Momen Slab Atas <i>Box Culvert</i>	66
Gambar 5.9 Diagram <i>Shear Force</i> Slab Atas <i>Box Culvert</i>	67
Gambar 5.10 Diagram <i>Axial Force</i> Slab Atas <i>Box Culvert</i>	67
Gambar 5.1 <i>Deformed Shape</i> Box Culvert Alternatif I.....	71
Gambar 5.2 <i>Deformed Shape</i> Box Culvert Alternatif II	71
Gambar 5.3 <i>Deformed Shape</i> Box Culvert Alternatif III.....	72
Gambar 5.4 Grafik Perubahan Penurunan pada Tipe–Tipe <i>Box Culvert</i>	104
Gambar 5.5 Grafik Perbedaan Penurunan pada Optimasi <i>Box Culvert</i>	105
Gambar 5.6 Gambar Pengaruh Perubahan Mutu Beton terhadap Defleksi	106
Gambar 5.7 Gambar Pengaruh Optimasi Penampang terhadap Nilai <i>Defleksi</i> ...	106
Gambar 5.10 Rasio Tulangan Terhadap Nilai Momen dan Gaya Geser.....	109
Gambar 5.11 Tulangan <i>Box Culvert</i> Eksisting.....	112
Gambar 5.12 Tulangan <i>Box Culvert</i> Optimasi Tebal Penampang	112
Gambar 5.13 Tulangan <i>Box Culvert</i> Optimasi Bentuk Penampang.....	113