

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, petunjuk, dan ridho-Nya, sehingga kami dapat menyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan *Flyover* Sumpiuh – Banyumas.

Kegiatan ini dilakukan guna memenuhi persyaratan akademis bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ir. Bambang Pujiyanto, MT., selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Arif Hidayat, CES., selaku koordinator bidang akademis Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Indrastono DA, M *Eng.*, selaku Dosen Wali.
4. Ir. Muhrozi, MS., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ir. Bambang Pardoyo, CES, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Keluarga kami yang selalu memberikan doa dan dukungan.
7. Teman – teman dikampus dan dikost, terutama “ Gank Horee “ tetap kompak sampai akhir hayat.
8. Dan buat semua pihak yang telah membantu atas tersusunnya laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan masih jauh dari sempurna, hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan penulis. Demikian laporan ini ditulis agar bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penyusun pada khususnya.

Semarang, Maret 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
1.1. Tinjauan umum.....	I-1
1.2. Latar belakang.....	I-2
1.3. Maksud dan tujuan	I-2
1.4. Ruang lingkup dan pembatasan masalah	I-3
1.5. Lokasi proyek	I-3
1.6. Sistematika penulisan	I-4
BAB II. STUDI PUSTAKA	II-1
2.1. Pendahuluan	II-1
2.2. Aspek jalan	II-1
2.2.1. Definisi jalan	II-1
2.2.2. Klasifikasi jalan	II-1
2.2.3. Tipe jalan	II-2
2.2.4. Jalur jalan	II-2
2.2.5. Tingkat pelayanan	II-3
2.3. Klasifikasi jembatan	II-5
2.3.1. Proses perencanaan jembatan	II-5
2.3.2. Tahap perencanaan jembatan	II-5
2.3.3. Pemilihan tipe jembatan	II-6
2.3.4. Klasifikasi pondasi	II-6
2.3.5. Pembebanan jembatan	II-7
2.4. Kompilasi data & informasi	II-7

2.5. Lebar jembatan.....	II-8
2.5.1. LHR (Lalulintas Harian Rata-rata)	II-8
2.5.2. Penentuan lebar jalan & jalur ideal	II-8
2.6. Syarat ruang bebas jembatan	II-12
2.7. Struktur perkerasan jalan layang	II-12
2.8. Perencanaan geometrik	II-13
2.8.1. Alinyemen vertikal	II-14
2.8.2. Alinyemen horizontal	II-17
2.9. Perencanaan Struktur	II-20
2.9.1. Pembebanan	II-21
2.9.2. Bangunan struktur atas	II-25
2.9.2.1. Pelat lantai	II-25
2.9.2.2. Sandaran.....	II-27
2.9.2.3. Diaphragma.....	II-28
2.9.2.4. Balok girder	II-28
2.9.3. Bangunan struktur bawah	II-37
BAB III. METODOLOGI	III-1
3.1. Pendahuluan	III-1
3.2. Tahap persiapan	III-3
3.3. Inventarisasi kebutuhan data	III-3
3.4. Survey dan pengumpulan data	III-4
3.4.1. Metode pengumpulan data	III-4
3.4.2. Klasifikasi data.....	III-4
3.4.3. Pengolahan dan analisa data.....	III-6
3.5. Pemilihan lokasi jembatan.....	III-6
3.6. Analisa perencanaan desain.....	III-8
3.6.1. Bangunan atas	III-8
3.6.2. Bangunan bawah.....	III-8
BAB IV. ANALISA DATA	IV-1
4.1. Pemilihan lokasi jembatan	IV-1
4.2. Dimensi jembatan & Perencanaan geometrik	IV-1

4.2.1. Lebar jembatan	IV-1
4.2.2. Perencanaan geometrik.....	IV-4
4.2.2.1. Perencanaan alinyemen horizontal	IV-4
4.2.2.2. Perencanaan alinyemen vertikal.....	IV-6
4.2.3. Analisa jarak antar pilar	IV-9
4.3. Data tanah	IV-10
4.4. Analisa struktur utama	IV-13
BAB V. PERHITUNGAN STRUKTUR	V-1
5.1. Perhitungan sandaran	V-1
5.1.1. Pipa sandaran.....	V-2
5.1.2. Tiang sandaran	V-3
5.2. Pelat lantai	V-5
5.3. <i>Deck slab</i>	V-14
5.4. Diagfrahma	V-17
5.5. Balok girder prategang	V-21
5.5.1. Spesifikasi teknis	V-21
5.5.2. Analisa balok girder	V-23
5.5.2.1. Balok sebelum komposit.....	V-23
5.5.2.2. Balok komposit.....	V-25
5.5.2.3. Pembebanan balok girder.....	V-29
5.5.2.4. Cek penampang.....	V-47
5.6. Perhitungan gaya prategang	V-47
5.7. Perencanaan tendon	V-51
5.7.1. Pemilihan tendon	V-51
5.7.2. Penentuan tata letak tendon.....	V-52
5.8. Kehilangan tegangan	V-63
5.8.1. Kehilangan tegangan pada beton.....	V-63
5.8.2. Kehilangan tegangan pada baja.....	V-65
5.9. Kontrol tegangan	V-67
5.9.1. Balok sebelum komposit.....	V-67
5.9.2. Balok komposit.....	V-67
5.10. Lendutan.....	V-70

5.11. Perencanaan tulangan girder	V-74
5.12. Perencanaan <i>shear connector</i>	V-79
5.13. Perencanaan <i>bursting steel</i>	V-83
5.14. Perencanaan <i>elastomer bearing</i>	V-84
5.15. Perencanaan pelat injak.....	V-88
5.16. Perencanaan abutment.....	V-92
5.16.1. Pembebanan abutment	V-93
5.16.2. Kombinasi pembebanan pada abutment.....	V-100
5.16.3. Perhitungan pondasi.....	V-103
5.16.4. Penulangan abutment	V-111
5.17. Perencanaan <i>wing wall</i>	V-126
5.17.1. Pembebanan <i>wing wall</i>	V-127
5.17.2. Penulangann <i>wing wall</i>	V-129
5.18. Perencanaan pilar	V-130
5.18.1. Pembebanan pilar.....	V-131
5.18.2. Penulangan pilar.....	V-137
5.19. Dinding penahan tanah	V-159
5.20. Perencanaan tebal lapis perkerasan.....	V-163
BAB VI. RENCANA KERJA DAN SYARAT - SYARAT	VI-1
6.1. Syarat – syarat umum & administrasi	VI-1
6.1.1. Ketentuan & persyaratan umum	VI-1
6.1.2. Ketentuan & persyaratan administrasi	VI-11
6.2. Syarat – syarat teknis	VI-31
BAB VII. RENCANA ANGGARAN BIAYA	VII-1
7.1. Perhitungan volume pekerjaan	VII-1
7.2. Daftar harga satuan	VII-25
7.3. Analisa harga satuan.....	VII-27
7.4. Harga satuan pekerjaan.....	VII-44
7.5. Rencana anggaran biaya	VII-46
7.6. Rekapitulasi rencana anggaran biaya.....	VII-48

BAB VIII. PENUTUP	VIII-1
8.1. KESIMPULAN	VIII-1
8.2. SARAN	VIII-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

SURAT-SURAT

LEMBAR ASISTENSI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi.....	I-3
Gambar 2.1 Ruang Bebas Jalur Kereta Api <i>Double Track</i>	II-1
Gambar 2.2 Lengkung Vertikal Cembung.....	II-15
Gambar 2.3 Lengkung Vertikal Cekung	II-16
Gambar 2.4 Lengkung S – C – S	II-19
Gambar 2.5 Beban D Pada Lalu lintas Jembatan.....	II-22
Gambar 2.6 Beban Pada Sandaran	II-23
Gambar 2.7 Pengelompokan Tipe Pondasi	II-41
Gambar 2.8 Kapasitas Lateral Tiang Bor	II-49
Gambar 3.1 Tahapan Perencanaan <i>Flyover</i>	III-3
Gambar 4.1 Penampang Ruang Bebas Kereta Api	IV-10
Gambar 4.2 Situasi Titik Test Sondir dan Boring <i>Flyover</i> Sumpiuh-Banyumas	IV-11
Gambar 5.1 Konstruksi Sandaran <i>fly over</i>	V-2
Gambar 5.2 Reaksi Perletakan Pipa	V-3
Gambar 5.3 Rencana Dimensi Sandaran	V-3
Gambar 5.4 Penulangan Sandaran.....	V-5
Gambar 5.5 Rencana Lantai Kendaraan.....	V-5
Gambar 5.6 Beban 1 Roda di Tengah Plat	V-7
Gambar 5.7 Penyebaran Beban 1 Roda di Tengah Plat	V-7
Gambar 5.8 Beban 2 roda Berdekatan Jarak 100 cm di Tengah Plat	V-9
Gambar 5.9 Penyebaran Beban 2 roda Berdekatan Jarak 100 cm di Tengah Plat.....	V-9
Gambar 5.10 Rencana dimensi Plat	V-12
Gambar 5.11 Penulangan Plat Lantai Kendaraan	V-14
Gambar 5.12 Dimensi <i>Deck Slab Precast</i>	V-14
Gambar 5.13 Perletakan Beban Pada <i>Deck Slab Precast</i>	V-15
Gambar 5.14 Penulangan Pada <i>Deck Slab Precast</i>	V-17

Gambar 5.15 Letak & Dimensi Balok Diafragma	V-18
Gambar 5.16 Rencana Dimensi Balok Diafragma	V-19
Gambar 5.17 Penulangan Balok Diafragma	V-21
Gambar 5.18 Penampang Balok Girder	V-22
Gambar 5.19 Penampang Balok Girder Sebelum Komposit	V-25
Gambar 5.20 Penampang Balok Girder Komposit.....	V-29
Gambar 5.21 Perletakan Beban Berat Sendiri Balok Girder.....	V-30
Gambar 5.22 Perletakan Beban Diafragma Terhadap Balok Girder	V-32
Gambar 5.23 Perletakan Beban Plat lantai Jemb Terhd. Balok Girder	V-35
Gambar 5.24 Perletakan Akibat Beban Hidup “D” Terhdp Balok Girder	V-37
Gambar 5. 25 Diagram Garis Pengaruh Untuk Gaya Lintang (Dx).....	V-38
Gambar 5.26 Diagram Garis Pengaruh Untuk Momen (Mx).....	V-39
Gambar 5.27 Posisi Letak beban dan Titik Berat Beban Angin.....	V-41
Gambar 5.28 Diagram Momen Dalam terhadap Momen Luar.....	V-41
Gambar 5.29 Perletakan Beban Angin terhadap Balok Girder	V-42
Gambar 5.30 Kedudukan dan Tinggi Gaya Rem Berkerja	V-44
Gambar 5.31 Perletakan Beban Gaya Rem terhadap Balok	V-44
Gambar 5.32 Daerah Aman T_i dan e	V-50
Gambar 5.33 Persamaan Parabola Untuk Menentukan Posisi Tendon.....	V-54
Gambar 5.34 Posisi Tendon di End Blok	V-57
Gambar 5.35 Posisi Tendon di jarak 5m	V-58
Gambar 5.36 Posisi Tendon di jarak 10m	V-59
Gambar 5.37 Posisi Tendon di jarak 15m	V-60
Gambar 5.38 Posisi Tendon di jarak 20m	V-61
Gambar 5.39 Posisi Tendon di jarak 25m	V-62
Gambar 5.40 Pengangkatan Girder 2 titik.....	V-74
Gambar 5.41 Penulangan Girder	V-79
Gambar 5.42 Rencana <i>shear connector</i>	V-79

Gambar 5.43 Pemasangan Studs Pada Girder dan Lantai Jembatan	V-80
Gambar 5.44 Gaya Lintang Pada Setengah Bentang Yang Diperhitungkan	V-81
Gambar 5.45 Tampak Samping dan Tampak Atas <i>Elastomer</i>	V-87
Gambar 5.46 Penempatan Plat Injak	V-88
Gambar 5.47 Penulangan Plat Injak	V-91
Gambar 5.48 Rencana Dimensi Abutmen.....	V-92
Gambar 5.49 Detail Abutmen Dalam 3 Dimensi	V-95
Gambar 5.50 Titik Berat Konstruksi Abutmen.....	V-96
Gambar 5.51 Berat Tanah Timbunan pada Abutment.....	V-97
Gambar 5.52 Gaya Akibat Berat Tanah dan Tekanan Tanah	V-98
Gambar 5.53 Denah tiang bor.....	V-108
Gambar 5.54 Gaya Yang Bekerja Pada Kepala Abutmen.....	V-111
Gambar 5.55 Penulangan Pada Kepala Abutmen.....	V-115
Gambar 5.56 Gaya Yang Bekerja Pada Konsol Abutmen	V-115
Gambar 5.57 Penulangan Pada Konsol Abutmen	V-118
Gambar 5.58 Gaya-gaya Yang Bekerja Pada Badan Abutmen.....	V-118
Gambar 5.59 Penulangan Pada Badan Abutmen.....	V-121
Gambar 5.60 Gaya-gaya Yang Bekerja Pada Kaki Abutmen/ <i>Footing</i> ..	V-121
Gambar 5.61 Penulangan Pada Kaki Abutmen/ <i>Footing</i>	V-124
Gambar 5.62 Rencana Dimensi <i>Wing Wall</i> Pada Abutmen.....	V-126
Gambar 5.63 Gaya-gaya yang bekerja pada <i>wing wall</i>	V-127
Gambar5.63 Penulangan Pada <i>Wing Wall</i>	V-130
Gambar5.65 Rencana Dimensi Pilar	V-131
Gambar 5.66 Tinjauan Berkerjanya Gaya Gesek pada Tumpuan.....	V-133
Gambar 5.67 Reaksi Tumpuan pada Pilar	V-134
Gambar 5.68 Titik Berat Pilar	V-135
Gambar 5.69 Beban Tanah Timbunan diatas Kaki Pilar	V-136
Gambar 5.70 Tinjauan Berkerjanya Gaya Gempa	V-137
Gambar 5.71 Pembebanan pada Pemisah Gelagar	V-137

Gambar 5.72 Pembebanan pada Kepala Pilar	V-140
Gambar 5.73 Detail Penulangan Kepala Pilar	V-142
Gambar 5.74 Gaya yang berkerja pada Arah x Dibadan Pilar.....	V-142
Gambar 5.75 Gaya yang berkerja pada Arah y Dibadan Pilar.....	V-143
Gambar 5.76 Detail Penulangan Badan Pilar	V-146
Gambar 5.77 Gaya yang berkerja pada Arah x pondasi.....	V-146
Gambar 5.78 Gaya yang berkerja pada Arah y Dikaki Pilar	V-147
Gambar 5.79 Denah Penempatan Tiang Bored Pile	V-151
Gambar 5.80 Pembebanan Kaki Pilar Arah x	V-153
Gambar 5.81 Pembebanan Kaki Pilar Arah y	V-155
Gambar 5.82 Detail Penulangan Kaki Pilar.....	V-157
Gambar 5.83 Rencana Dinding Penahan Tanah	V-159
Gambar 5.84 Grafik korelasi DDT dan CBR	V-165
Gambar 5.85 Lapis Perkerasan Jalan.....	V-166
Gambar 7.1 Plat Injak.....	VII-11
Gambar 7.2 Penulangan Plat Injak	VII-12
Gambar 7.3 Abutment	VII-13
Gambar 7.4 Tulangan Kepala Abutment.....	VII-13
Gambar 7.5 Tulangan Konsol Abutment.....	VII-14
Gambar 7.6 Tulangan Badan Abutment.....	VII-15
Gambar 7.7 Tulangan Kaki Abutment.....	VII-16
Gambar 7.8 Penulangan <i>Wing Wall</i>	VII-18
Gambar 7.9 Tampak Sandaran.....	VII-19
Gambar 7.10 Penulangan Sandaran.....	VII-20
Gambar 7.11 Penulangan Lantai Kendaraan	VII-21
Gambar 7.12 Penempatan Diagfragma	VII-21
Gambar 7.13 Penulangan Diagfragma.....	VII-22
Gambar 7.14 Tampak <i>Deck Slab</i>	VII-23
Gambar 7.15 Penulangan <i>Deck Slab</i>	VII-23
Gambar 7.16 Tampak <i>Shear Connector</i>	VII-24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Pada Jalur Luar Kota (2/2 UD)	II-4
Tabel 2.2 FCw	II-4
Tabel 2.3 FCsp	II-4
Tabel 2.4 FCsf	II-4
Tabel 2.5 Jalan Tipe-I	II-10
Tabel 2.6 Jalan Tipe-II	II-10
Tabel 2.7 Penentuan Lebar Jalur Lalu lintas	II-11
Tabel 2.8 Penentuan Lebar Minimum Bahu Kiri/Luar	II-11
Tabel 2.9 Penentuan Lebar Minimum Bahu Kanan/Dalam	II-11
Tabel 2.10 Penentuan Lebar Minimum Median	II-11
Tabel 2.11 Kecepatan Rencana (VR)	II-16
Tabel 2.12 Kecepatan Rencana (VR)	II-16
Tabel 2.13 Jarak Pandang Menyiap (JPM)	II-16
Tabel 2.14 Jarak Pandang Henti (JPH)	II-17
Tabel 2.15 Panjang Jari – jari Minimum	II-17
Tabel 2.16 Panjang Ls dan Le	II-18
Tabel 2.17 Kombinasi Pembebanan	II-25
Tabel 2.18 Standar Penetration Test	II-39
Tabel 2.19 Penafsiran hasil penyelidikan tanah	II-39
Tabel 2.20 Klasifikasi Tanah-2	II-40
Tabel 2.21 Nilai a & b pada Rumus Subramanian	II-41
Tabel 4.1 LHR Rata-rata Jln. Sumpuuh-Banyumas	IV-1
Tabel 4.2 Pertumbuhan LHR secara Aritmatik dan Geometrik	IV-2
Tabel 4.3 Kedalaman Tanah Keras Ditiap Titik Sondir	IV-11
Tabel 4.4 Muka Air Tanah Ditiap Titik Sondir	IV-12
Tabel 5.1 Tabel dimensi Balok Girder P.T. WIKA	V-22
Tabel 5.2 Perhitungan Jarak Yb	V-23
Tabel 5.3 Perhitungan momen Inersia (Ix)	V-24
Tabel 5.4 Perhitungan jarak Yb Komposit	V-26

Tabel 5.5	Perhitungan momen Inersia (I_x) Komposit.....	V-28
Tabel 5.6	Perhitungan Gaya Lintang Akibat Berat Sendiri Balok (D_x) .	V-31
Tabel 5.7	Perhitungan Momen Akibat Berat Sendiri Balok (M_x).....	V-32
Tabel 5.8	Perhitungan Gaya Lintang Akibat Beban Diafragma (D_x)	V-33
Tabel 5.9	Perhitungan Momen Akibat Beban Diafragma (M_x)	V-34
Tabel 5.10	Perhitungan Gaya Lintang Akibat Berat plat perkerasan (D_x)	V-35
Tabel 5.11	Perhitungan Momen Akibat Berat plat perkerasan (D_x)	V-36
Tabel 5.12	Perhitungan Gaya Lintang Akibat Beban Hidup “D” (D_x) ...	V-38
Tabel 5.13	Perhitungan Momen Akibat Beban Hidup “D” (M_x).....	V-40
Tabel 5.14	Perhitungan Gaya Lintang Akibat Beban Angin (D_x).....	V-43
Tabel 5.15	Perhitungan Momen Akibat Beban Angin (M_x).....	V-43
Tabel 5.16	Perhitungan Gaya Lintang Akibat Gaya Rem dan Traksi (D_x).....	V-44
Tabel 5.17	Perhitungan Momen Akibat Gaya Rem dan Traksi (D_x).....	V-45
Tabel 5.18	Rekapitulasi Gaya Lintang	V-46
Tabel 5.19	Rekapitulasi Momen	V-46
Tabel 5.20	Tabel Propertis Strand	V-51
Tabel 5.21	Tabel Propertis Tendon	V-52
Tabel 5.22	Perhitungan jarak titik berat tendon (a_2)	V-53
Tabel 5.23	Perhitungan jarak titik berat tendon (a_1)	V-54
Tabel 5.24	Perhitungan jarak garis netral tendon	V-55
Tabel 5.25	Perhitungan jarak tendon -1 (Y_i)	V-55
Tabel 5.26	Perhitungan jarak tendon -2 (Y_i)	V-55
Tabel 5.27	Perhitungan jarak tendon -3 (Y_i)	V-56
Tabel 5.28	Perhitungan jarak tendon -4 (Y_i)	V-56
Tabel 5.29	Tabel Kehilangan Tegangan	V-66
Table 5.30	Distribusi Gaya Lintang	V-81
Tabel 5.31	Hasil q dan s	V-82
Table 5.32	Perhitungan Jumlah dan Luas <i>Bursting Steel</i>	V-84
Tabel 5.33	Luasan Masing-masing Segmen Abutmen	V-96

Tabel 5.34 Luasan Masing-masing Segmen Timbunan Tanah	V-98
Tabel 5.35 Kombinasi Pembebanan Abutmen.....	V-101
Tabel 5.36 Kombinasi Pembebanan I	V-101
Tabel 5.37 Kombinasi Pembebanan II	V-102
Tabel 5.38 Kombinasi Pembebanan III	V-102
Tabel 5.39 Kombinasi Pembebanan IV	V-102
Tabel 5.40 Kombinasi Beban terhadap Tiang Bor	V-108
Tabel 5.41 Kombinasi Pembebanan III Pada Penulangan Badan Abutment.....	V-118
Tabel 5.42 Gaya dan Momen yang terjadi akibat tekanan tanah per m.....	V-129
Tabel 5.43 Tabel kombinasi gaya-gaya pada tumpuan	V-134
Tabel 5.44 Luasan Masing-masing Segmen Pilar	V-135
Tabel 5.45 Gaya Dalam Akibat tumpuan dibadan pilar arah x	V-142
Tabel 5.46 Gaya Dalam Akibat beban luar dibdn pilar arah x	V-143
Tabel 5.47 Gaya Dalam Akibat kombinasi beban arah x dibadan pilar	V-143
Tabel 5.48 Gaya yang Berkerja ditumpuan pada Arah y dibadan pilar	V-143
Tabel 5.49 Gaya Dalam Akibat tumpuan dibadan pilar arah y	V-144
Tabel 5.50 Gaya Dalam Akibat beban luar dibdn pilar arah y	V-144
Tabel 5.51 Gaya Dalam Akibat kombinasi beban arah y dibadan pilar	V-144
Tabel 5.52 Gaya Dalam Akibat tumpuan dikaki pilar arah x	V-146
Tabel 5.53 Gaya Dalam Akibat beban luar dikaki pilar arah x	V-147
Tabel 5.54 Gaya Dalam Akibat kombinasi beban arah x dikaki pilar.....	V-147
Tabel 5.55 Gaya yang Berkerja ditumpuan pada Arah y dikaki pilar.....	V-147
Tabel 5.56 Gaya Dalam Akibat tumpuan dikaki pilar arah y	V-148
Tabel 5.57 Gaya Dalam Akibat beban luar dikaki pilar arah y	V-148

Tabel 5.58 Gaya Dalam Akibat kombinasi beban arah y dikaki pilar.....	V-148
Tabel 5.59 P yang ada VS P yang terjadi pada tiang bor	V-152
Tabel 5.60 Nilai P berdasarkan kombinasi beban yang ada.....	V-152
Tabel 5.61 Momen vertikal terhadap titik A	V-161
Tabel 5.62 Momen horizontal terhadap titik A.....	V-161
Tabel 5.63 Momen vertikal thd titik tengah lebar pondasi	V-162
Tabel 6.1 Gradasi <i>subbase course</i>	VI-67
Tabel 6.2 Gradasi <i>base course</i>	VI-69
Tabel 6.3 Gradasi <i>filler</i>	VI-70
Tabel 6.4 Material campuran <i>surface course</i>	VI-70