UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Jembatan Beton Prategang dengan Metode Singlestage dan Multistage Post-Tensioning
Studi Kasus Jembatan Krasak Barat
Naya Andzalna Nurshafa, Ir. Suprapto Siswosukarto, Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xv
ABSTRACT xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi Terdahulu 5
2.2 Keaslian Penelitian 6
BAB III LANDASAN TEORI 8
3.1 Jembatan Struktur Beton Prategang 8
3.1.1 Konsep beton prategang 8
3.1.2 Jenis-jenis struktur beton prategang 9
3.1.3 Metode pelaksanaan penarikan tendon pascatarik 10
3.2 Standar dan Peraturan Analisis Struktur Jembatan 11
3.3 Properti Material 11
3.3.1 Sifat dan karakteristik material beton 11
3.3.2 Sifat dan karakteristik material baja 12
3.4 Pembebanan 13
3.4.1 Beban permanen 13
3.4.2 Beban lalu lintas 14
3.4.3 Beban aksi lingkungan 17
3.4.4 Kombinasi pembebanan 23
3.5 Gaya dan Kehilangan Prategang 24
3.5.1 Gaya prategang awal 24
3.5.2 Penentuan posisi tendon 24
3.5.3 Kehilangan seketika 25
3.5.4 Kehilangan jangka panjang 28
3.5.4.1 Kehilangan saat transfer hingga pengecoran pelat 28
3.5.4.2 Kehilangan saat pengecoran pelat hingga final 29
3.5.5 Gaya prategang efektif 32
3.6 Kriteria Analisis Kinerja Jembatan 33
3.6.1 Kondisi batas layan (*serviceability limit state*) 33
3.6.1.1 Pemeriksaan tegangan 33

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kinerja Jembatan Beton Prategang dengan Metode Singlestage dan Multistage Post-Tensioning
Studi Kasus Jembatan Krasak Barat
Naya Andzalna Nurshafa, Ir. Suprapto Siswosukarto, Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6.1.2 Batas aman *kern* lintasan tendon 35
3.6.1.3 Pemeriksaan lendutan 36
3.6.2 Kondisi batas kekuatan (*strength limit state*) 38
3.6.2.1 Kapasitas lentur 39
3.6.2.2 Kapasitas geser 42
3.6.2.3 Kapasitas torsi 45
3.6.2.4 *Demand Capacity Ratio* (DCR) 47
3.6.3 Kapasitas *bursting steel* pada zona angkur 47
3.7 Metode Elemen Hingga pada Midas Civil 48
BAB IV METODE PENELITIAN 49
4.1 Lokasi Penelitian 49
4.2 Prosedur Penelitian 49
4.3 Standar dan Peraturan dalam Penelitian 51
4.4 Data Penelitian 52
4.4.1 Data struktur dan geometrik 52
4.4.2 Data material 54
4.4.3 Data tendon prategang 55
4.4.4 Data kondisi lingkungan 56
4.5 Alat Penelitian 59
4.6 Metode Analisis 59
4.6.1 Analisis struktur jembatan secara manual dengan SMath Solver 60
4.6.2 Pemodelan dan analisis struktur jembatan dengan Midas Civil 75
4.6.3 Perbandingan hasil analisis dengan Microsoft Excel 83
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 84
5.1 Analisis Dasar dan Kehilangan Gaya Prategang 84
5.1.1 Perhitungan *section properties* gelagar 84
5.1.2 Analisis momen dan gaya geser 87
5.1.3 Analisis kehilangan gaya prategang 89
5.1.4 Analisis gaya prategang efektif 99
5.2 Analisis Kinerja Jembatan pada Kondisi Batas Layan (*Serviceability Limit State*) .. 100
5.2.1 Analisis tegangan 101
5.2.1.1 Tegangan saat transfer 101
5.2.1.2 Tegangan saat konstruksi 106
5.2.1.3 Tegangan saat kondisi layan 109
5.2.2 Analisis batas aman *kern* lintasan tendon 114
5.2.3 Analisis lendutan 114
5.2.3.1 Lendutan saat transfer 115
5.2.3.2 Lendutan saat konstruksi 115
5.2.3.3 Lendutan saat kondisi layan 116
5.3 Analisis Kinerja Jembatan pada Kondisi Batas Kekuatan (*Strength Limit State*) 119
5.3.1 Analisis kapasitas lentur 119
5.3.2 Analisis kapasitas geser 121
5.3.3 Analisis kapasitas torsi 126

Analisis Kinerja Jembatan Beton Prategang dengan Metode Singlestage dan Multistage Post-Tensioning
Studi Kasus Jembatan Krasak Barat
Naya Andzalna Nurshafa, Ir. Suprapto Siswosukarto, Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.4 Analisis Kapasitas *Bursting Steel* 129
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 130
6.1 Kesimpulan 130
6.2 Saran 133
DAFTAR PUSTAKA 134
LAMPIRAN 136