

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| INTISARI | xiii |
| <i>ABSTRACT</i> | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.6 Keaslian Penelitian..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Material Baja | 3 |
| 2.2 Tekuk (<i>Buckling</i>) pada Batang Tekan..... | 4 |
| 2.3 <i>Overhead Belt Conveyor</i> | 5 |
| 2.3.1 <i>Belt</i> | 5 |
| 2.3.2 <i>Pulley</i> | 5 |
| 2.3.3 Motor Penggerak | 6 |
| 2.3.4 <i>Idler Roll</i> | 6 |
| 2.3.5 <i>Trestle</i> | 7 |
| 2.3.6 <i>Tower/Kolom</i> | 7 |
| BAB III LANDASAN TEORI | 8 |
| 3.1 Persyaratan Umum dalam Perancangan Struktur..... | 8 |
| 3.2 Pedoman Perhitungan..... | 8 |
| 3.3 Persyaratan Material Struktur Baja | 8 |

| | | |
|---|--|----|
| 3.4 | Pembebanan Struktur | 9 |
| 3.5 | Kombinasi Pembebanan..... | 9 |
| 3.5.2 | Beban Mati (D)..... | 10 |
| 3.5.3 | Beban Hidup (L)..... | 10 |
| 3.5.4 | Beban Angin (W) | 11 |
| 3.5.5 | Beban Gempa | 11 |
| 3.6 | Perancangan Rangka Baja..... | 12 |
| 3.6.1 | Perancangan Batang Tekan | 12 |
| 3.6.2 | Perencanaan Batang Lentur | 16 |
| 3.7 | Penerapan DAM dan ELM..... | 20 |
| 3.8 | <i>Direct Analysis Method</i> (DAM)..... | 20 |
| 3.8.2 | Persyaratan Analisis Struktur | 21 |
| 3.8.3 | Pengaruh Cacat Bawaan (<i>initial imperfection</i>)..... | 22 |
| 3.8.4 | Penyesuaian Kekakuan | 23 |
| 3.9 | <i>Effective Length Method</i> (ELM) | 23 |
| 3.9.1 | Sistem Rangka Tidak Bergoyang | 26 |
| 3.9.2 | Sistem Rangka Bergoyang | 26 |
| 3.9.3 | Faktor Pembesaran Momen | 27 |
| 3.10 | Kekuatan Komponen Rencana | 28 |
| 3.11 | Contoh Analisis..... | 29 |
| 3.11.1 | Kapasitas Aksial dengan cara ELM | 29 |
| 3.11.2 | Kapasitas aksial & lentur dengan cara DAM | 29 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | | 32 |
| 4.1 | Tahapan Penelitian | 32 |
| 4.2 | Bagan Alir Penelitian | 33 |
| 4.3 | Data <i>Overhead Belt Conveyor</i> | 34 |
| 4.4 | Data Teknis Komponen Struktur | 35 |
| 4.5 | Langkah Pemodelan Struktur..... | 35 |
| 4.6 | Pembebanan Struktur | 38 |
| 4.7 | Kombinasi Pembebanan..... | 39 |
| 4.8 | Peraturan Sebagai Dasar Perancangan | 39 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 40 |
| 5.1 | Pemodelan Struktur | 40 |
| 5.2 | Analisis Pembebanan | 40 |

| | |
|--|----|
| 5.2.1 Analisis Beban Mati | 40 |
| 5.2.2 Analisis Beban Hidup | 43 |
| 5.2.3 Kombinasi Pembebanan | 45 |
| 5.3 Analisis pada SAP2000 | 45 |
| 5.3.1 Analisis Linear Metode ELM | 45 |
| 5.3.2 Analisis Non-linear Metode DAM | 47 |
| 5.4 Analisis Keadaan Beban Tidak Simetri (<i>Unsymetric Load</i>) | 50 |
| 5.5 Analisis Keadaan Beban Simetri (<i>Symetric Load</i>) | 50 |
| 5.6 Contoh Perhitungan Manual Batang Tidak Bergoyang (Beban Simetri) | 51 |
| 5.6.1 Perhitungan Metode ELM | 51 |
| 5.6.2 Perhitungan Batang Tidak Bergoyang Metode DAM | 55 |
| 5.7 Perhitungan Manual Batang Bergoyang (Beban Simetri) | 57 |
| 5.7.1 Perhitungan Batang Bergoyang Metode ELM | 58 |
| 5.7.2 Perhitungan Batang Bergoyang Metode DAM | 62 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 65 |
| 6.1 Kesimpulan | 65 |
| 6.2 Saran | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | 68 |
| LAMPIRAN | 69 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Sifat Mekanis Struktur Baja..... | 9 |
| Tabel 3. 2 Sudut puncak berdasarkan jenis material | 10 |
| Tabel 3. 3 Potongan melintang standar material yang melewati <i>belt conveyor</i> dengan tiga idler roll..... | 11 |
| Tabel 3. 4 Rasio tebal-lebar pada elemen tekan | 12 |
| Tabel 3. 5 Pemilihan untuk Penerapan Profil pada Bab E AISC..... | 14 |
| Tabel 3. 6 Rasio tebal-lebar pada elemen lentur..... | 17 |
| Tabel 3. 7 Pemilihan untuk Penerapan Profil pada Bab F AISC | 18 |
| Tabel 3. 8 Prakiraan nilai panjang efektif kolom untuk kolom tunggal | 24 |
| Tabel 4. 1 Data Profil Komponen Struktur (ABN, 2014)..... | 35 |
| Tabel 5. 1 Rekapitulasi pembebanan pada <i>trestle</i> | 44 |
| Tabel 5. 2 Nilai <i>capacity ratio</i> pada kondisi pembebanan tidak simetri | 50 |
| Tabel 5. 3 Nilai <i>capacity ratio</i> pada kondisi pembebanan simetri | 50 |
| Tabel 5. 4 Beban ultimit tekan dan lentur batang 15-13..... | 54 |
| Tabel 5. 5 Beban ultimit tekan dan lentur batang 15-13..... | 61 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Komponen <i>Belt</i> dan Pulley pada <i>belt conveyor</i> (Sumber: chinacoalintl.com)..... | 6 |
| Gambar 2. 2 Idler Roll (Sumber: exctmach.com)..... | 6 |
| Gambar 2. 3 <i>Trestle</i> (Sumber: <i>Henan Pingyuan Mining Machinery</i>) | 7 |
| Gambar 3. 1 Pengaruh Efek $P-\Delta$ dan $P-\delta$ (AISC 2010)..... | 22 |
| Gambar 3. 2 Ilustrasi perhitungan nilai G | 25 |
| Gambar 3. 3 <i>Alignment Chart</i> untuk nilai K rangka tidak bergoyang (AISC 2010) | 26 |
| Gambar 3. 4 <i>Alignment chart</i> untuk nilai K rangka bergoyang (AISC 2010)..... | 26 |
| Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian | 33 |
| Gambar 4. 2 Detail <i>trestle</i> dan kolom..... | 34 |
| Gambar 4. 3 Mendefinisikan material yang digunakan pada struktur | 35 |
| Gambar 4. 4 Mendefinisikan profil baja | 36 |
| Gambar 4. 5 Permodelan <i>trestle</i> | 37 |
| Gambar 4. 6 Permodelan kolom | 37 |
| Gambar 4. 7 <i>Assign</i> tumpuan sendi | 37 |
| Gambar 4. 8 <i>Assign</i> beban pada <i>trestle</i> | 38 |
| Gambar 4. 8 Distribusi beban dari <i>trestle</i> ke kolom | 39 |
| Gambar 5. 1 Pemodelan struktur kolom | 40 |
| Gambar 5. 2 Modeling kabel pada <i>trestle</i> | 42 |
| Gambar 5. 3 <i>Assign</i> beban pada <i>trestle</i> | 44 |
| Gambar 5. 4 <i>Assign</i> beban pada kolom | 45 |
| Gambar 5. 5 Tampilan <i>load case</i> linear | 46 |
| Gambar 5. 6 Tampilan <i>Design Preferences</i> Metode ELM | 46 |
| Gambar 5. 7 Tampilan <i>Steel Frame Design Overwrites</i> | 47 |
| Gambar 5. 8 Input beban notional | 48 |
| Gambar 5. 9 Tampilan <i>Load Case-Nonlinear</i> | 48 |
| Gambar 5. 10 Tampilan <i>Design Preferences</i> Metode DAM | 49 |
| Gambar 5. 11 Tampilan <i>Design Check</i> pada metode DAM | 49 |
| Gambar 5. 12 Gambar batang yang dianalisis | 51 |
| Gambar 5. 13 <i>Alignment chart</i> untuk portal tidak bergoyang | 52 |
| Gambar 5. 14 Gambar batang yang dianalisis | 58 |
| Gambar 5. 15 <i>Alignment chart</i> untuk portal bergoyang | 59 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Gambar tampak samping <i>conveyor</i> | 69 |
| Lampiran 2 Gambar detail penampang <i>conveyor</i> | 70 |