

**PROGRAM BANTU BALOK T BERBASIS ANDROID BERDASARKAN SNI
2847-2013**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

ANTONIUS HANDI SULISTYO

NPM : 130214640



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2017**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PROGRAM BANTU BALOK T BERBASIS ANDROID BERDASARKAN SNI
2847-2013**

Oleh :

ANTONIUS HANDI SULISTYO

NPM : 130214640

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 21 September 2017

Pembimbing



(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T)

Disahkan oleh

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PROGRAM BANTU BALOK T BERBASIS ANDROID BERDASARKAN SNI

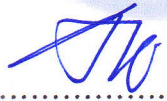


2847-2013

Oleh :

ANTONIUS HANDI SULISTYO

NPM : 130214640

Telah diuji dan disetujui oleh

| Nama | Tanda tangan | Tanggal |
|---|---|---------------------|
| Ketua : Ir. Haryanto Yoso Wigroho., M.T. |  | 22-7-2017. |
| Sekretaris : Dr. Ir, AM. Ade Lisantono., M.Eng. |  | 22/09/2017 |
| Anggota : Siswadi, S.T., M.T. |  | 22-09-2017 |

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

Tugas Akhir dengan judul :

PROGRAM BANTU BALOK T BERBASIS ANDROID BERDASARKAN SNI 2847-2013

benar-benar merupakan karya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil perhitungan maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dengan Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 22 September 2017

Yang membuat pernyataan



(Antonius Handi Sulistyو)

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan kali ini, penulis menyadari bahwa penulis tidak dapat menyelesaikan tugas akhir ini tanpa bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis hendak bersyukur atas kehadiran orang-orang yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih kepada

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Struktur;
4. Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini;
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh Pendidikan;
6. Kedua orang tua saya, Yustinus Palem Purnomo dan Fransiska Reni Yuniarti serta saudara saya Maria Yosephine Kurnia Putri Anindita dan Stefanus Hendy Sulistyono yang selalu mendoakan, memotivasi, dan menyemangati selama penulis

menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Khusus untuk Stefanus Hendy Sulistyو yang dengan sabar mengajari penulis untuk membuat aplikasi android dengan *Android Studio*.

7. Yulianus Neo Sukendro dan Alexander Sigit Widiyanto, teman seperjuangan yang memberikan saran dalam bertukar pikiran ketika mengerjakan Tugas akhir;
8. Semua orang yang mendukung penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata terimakasih, semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, September 2017

Antonius Handi Sulistyو

NPM :130214640

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| KATA HANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN | xiii |
| INTISARI..... | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Keaslian Tugas Akhir..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Tugas Akhir | 3 |
| 1.6 Tujuan Tugas Akhir | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Pengertian Umum Balok T..... | 5 |
| 2.1.1 Tinggi Garis Netral c Kurang dari Tebal Flens hf | 6 |
| 2.1.2 Tinggi Garis Netral c Lebih Besar dari Tebal Flens hf | 7 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.2 | Balok dengan Tulangan Tunggal | 8 |
| 2.3 | Balok dengan Tulangan Rangkap | 8 |
| 2.4 | Sistem Operasi Android | 9 |
| BAB III LANDASAN TEORI | | |
| 3.1 | Langkah-Langkah Perhitungan Balok T pada Aplikasi | |
| 3.1.1 | Perhitungan Perancangan Tulangan | 11 |
| 3.1.2 | Perhitungan Momen Kapasitas Balok | 13 |
| BAB IV METODOLOGI TUGAS AKHIR | | |
| 4.1 | Mempersiapkan <i>Tools</i> yang dibutuhkan | 17 |
| 4.2 | Analisis Kebutuhan | 17 |
| 4.3 | <i>Implementasi</i> | 18 |
| 4.4 | Pengujian | 18 |
| 4.5 | <i>Flow Chart</i> Pembuatan Program | 19 |
| BAB V PEMROGRAMAN DAN VALIDASI APLIKASI BALOK T | | |
| 5.1 | Aplikasi Balok T | 20 |
| 5.2 | Algoritma Pemrograman | |
| 5.2.1 | Algoritma Pemrograman pada Perhitungan Perancangan | 21 |
| 5.2.2 | Algoritma Pemrograman pada Perhitungan Kapasitas | 22 |
| 5.3 | <i>Flow Chart</i> Pemrograman | 23 |
| 5.4 | Perhitunga Perancangan Tulangan | |
| 5.4.1 | Validasi Aplikasi pada Perancangan Tulangan Tarik | 26 |
| 5.4.2 | Validasi Aplikasi pada Perancangan Tulangan Geser | 31 |
| 5.4.3 | Kondisi-Kondisi Khusus | 35 |
| 5.5 | Validasi Aplikasi pada Bagian Kapasitas | 40 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | | |

| | |
|----------------------|----|
| 6.1 Kesimpulan | 46 |
| 6.2 Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| LAMPIRAN..... | 50 |



DAFTAR TABEL

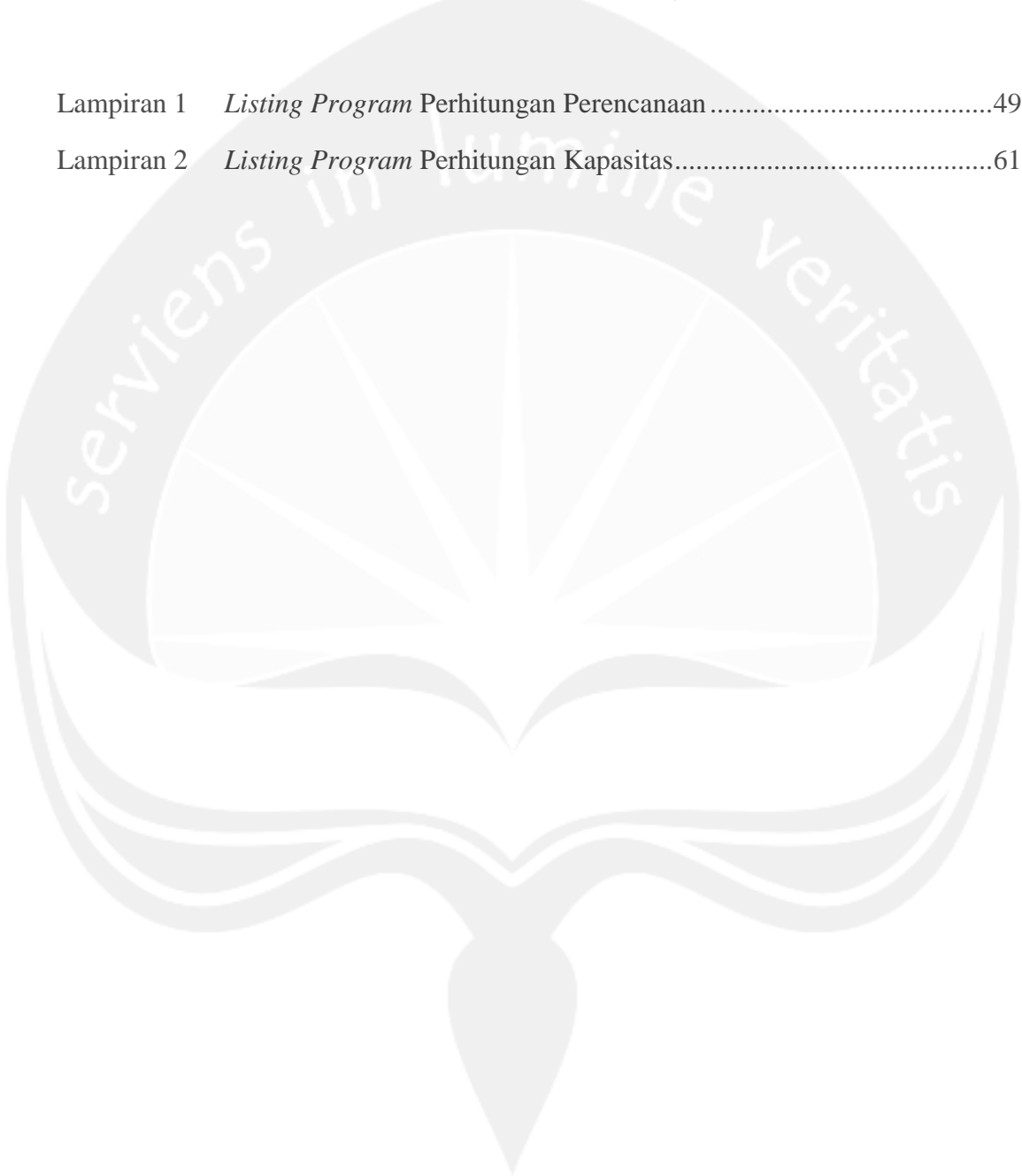
| | |
|---|----|
| Tabel 5.1 Data Inputan Perhitungan Perancangan Tulangan Tarik | 25 |
| Tabel 5.2 Hasil Perbandingan Antara Buku Asroni dengan Aplikasi <i>T-Beam</i> | 30 |
| Tabel 5.3 Data Inputan Perhitungan Perancangan Tulangan Geser | 30 |
| Tabel 5.4 Hasil Perbandingan Antara Buku Dipohusodo dengan Aplikasi <i>T-Beam</i> . | 33 |
| Tabel 5.5 Data Inputan Perhitungan Kapasitas Tulangan Rangkap | 39 |
| Tabel 5.6 Hasil Perbandingan Antara Jurnal Simanjuntak dengan Aplikasi <i>T-Beam</i> .. | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.1 | Penampang balok T dengan garis netral kurang dari tinggi <i>flens</i> ($c < hf$) dengan regangan tegangan | 13 |
| Gambar 3.2 | Diagram tegangan tulangan rangkap | 13 |
| Gambar 4.1 | <i>Flow Chart</i> pembuatan program | 18 |
| Gambar 5.1 | Halaman utama aplikasi | 20 |
| Gambar 5.2 | Diagram tegangan balok T tulangan rangkap..... | 22 |
| Gambar 5.3 | <i>Flowchart</i> pemrograman perhitungan perancangan balok T..... | 23 |
| Gambar 5.4 | <i>Flowchart</i> pemrograman perhitungan momen kapasitas penampang balok T..... | 24 |
| Gambar 5.5 | Hasil perhitungan aplikasi <i>T-Beam</i> pada perhitungan perancangan tulangan tarik | 29 |
| Gambar 5.6 | Hasil perhitungan aplikasi <i>T-Beam</i> pada perhitungan perancangan tulangan geser | 33 |
| Gambar 5.7 | Kondisi $\rho_{min} > \rho$ | 35 |
| Gambar 5.8 | Kondisi Kondisi $\rho > \rho_{max}$ dengan <i>toast</i> | 36 |
| Gambar 5.9 | Kondisi $V_s > 0,66\sqrt{f'c}b_w d$ dengan <i>toast</i> | 38 |
| Gambar 5.10 | Hasil perhitungan momen kapasitas pada aplikasi <i>T-Beam</i> | 44 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|----|
| Lampiran 1 | <i>Listing Program</i> Perhitungan Perencanaan | 49 |
| Lampiran 2 | <i>Listing Program</i> Perhitungan Kapasitas..... | 61 |



ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- a = Tinggi blok tegangan ekuivalen
- A_s = Luas tulangan tarik longitudinal
- b_e = Lebar pelat efektif dari balok T
- b_w = Lebar badan (*web*) balok T
- c = Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral
- C_c = Tekan beton
- C_s = Tekan baja
- d = Jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal
- d_s = Jarak antara tepi serat beton tarik dan pusat berat tulangan tarik
- E_s = Modulus elastisitas beton
- f'_c = Kekuatan tekan beton yang diisyaratkan
- f_y = Kekuatan leleh tulangan yang diisyaratkan
- f_{yt} = Kekuatan leleh tulangan transversal yang diisyaratkan
- h = Tebal atau tinggi keseluruhan balok T
- M_n = Kekuatan lentur nominal pada penampang balok T
- M_u = Momen terfaktor pada penampang balok T
- s = Spasi tulangan transversal
- t_f = Tinggi/tebal sayap (*flens*) pada balok T
- T_s = Tarik baja

V_u = Gaya geser terfaktor pada penampang balok T

ρ_{max} = Rasio tulangan maksimum

ρ_{min} = Rasio tulangan minimum

ε_c = Regangan tekan beton

ε_s = Regangan tarik baja tulangan

ε_y = Regangan tarik baja tulangan pada saat leleh

$|\Delta|$ = Selisih absolut

β_1 = Faktor yang menghubungkan tinggi blok tegangan ekuivalen dengan sumbu netral

INTISARI

PROGRAM BANTU BALOK T BERBASIS ANDROID BERDASARKAN SNI 2847-2013, Antonius Handi Sulisty NPM 13 02 14640, tahun 2017, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Semakin maju suatu negara ditandai dengan pesatnya pertumbuhan infrastruktur yang ada dalam negara tersebut. Indonesia sebagai negara berkembang, dengan giat-giatnya membangun infrastruktur guna menunjang kebutuhan sehari-hari. Salah satu infrastruktur yang dibangun adalah gedung bertingkat tinggi. Dalam perancangan suatu gedung sudah banyak program-program bantu hitung di laptop ataupun PC untuk mempermudah perhitungan struktur suatu bangunan, akan tetapi kelemahan pada program bantu hitung di laptop maupun PC adalah tidak praktis dibawa ketika berada di proyek. Program-program perhitungan struktur pada perangkat *mobile* menjadi alternatif dalam menghitung struktur bangunan, tetapi aplikasi semacam itu masih belum begitu banyak.

Pembuatan aplikasi *T-Beam* ini menggunakan *Android Studio*. Dalam pembuatan aplikasi ini direncanakan berjalan pada android versi 4.1 *Jelly Bean* keatas. Pembuatan aplikasi ini berdasarkan SNI 2847-2013. Pada program ini disediakan 2 pilihan yaitu perancangan dan kapasitas. Perhitungan perancangan meliputi perancangan tulangan tarik dan perancangan tulangan geser serta perhitungan kapasitas meliputi perhitungan momen nominal positif dan negatif pada balok T tulangan rangkap. Validasi aplikasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan pada aplikasi dengan hasil perhitungan pada buku yang sudah ada.

Hasil dari pembuatan aplikasi ini adalah terbuatnya aplikasi perhitungan balok-T berdasarkan SNI 2847-2013 dengan hasil validasi diperoleh selisih terkecil 0% hingga yang terbesar 0,04%. Selisih perhitungan terjadi karena pengaruh pembulatan pada perhitungan.

Kata kunci : balok, balok-T, aplikasi balok T, tulangan tarik, tulangan geser, tulangan rangkap, kapasitas momen.