

**ANALISA STRUKTUR
DAN PERHITUNGAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG
GEDUNG ASRAMA PUTRA LAIN RADEN PATAH PALEMBANG
DENGAN VARIASI MUTU BETON**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

AUGUST SYADZILI

05033110010

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

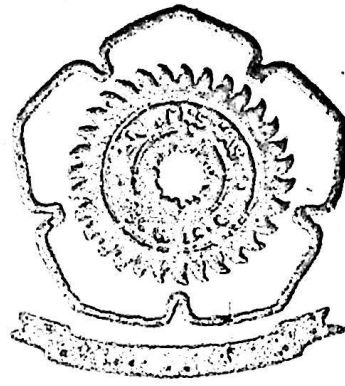
7

1/1

8
693.5407
sya
a
2007



**ANALISA STRUKTUR
DAN PERHITUNGAN BIAYA MATERIAL BETON BERBENTUK LANGSUNG
GEDUNG ASRAMA PUTRA IAIN RADEN FATAH PALEMBANG
DENGAN VARIASI MUTU BETON**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**AUGUST SYADZILI
03033110010**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2007**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : AUGUST SYADZILI
Nim : 03033110010
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISA STRUKTUR DAN PERHITUNGAN BIAYA
MATERIAL STRUKTUR BETON BERTULANG
GEDUNG ASRAMA PUTRA IAIN RADEN FATAH
PALEMBANG DENGAN VARIASI MUTU BETON

Palembang, Desember 2007
Ketua Jurusan,

H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 31 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**Nama : AUGUST SYADZILI
Nim : 03033110010
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISA STRUKTUR DAN PERHITUNGAN BIAYA
MATERIAL STRUKTUR BETON BERTULANG
GEDUNG ASBAMA PUTRA IAIN RADEN FATAH
PALEMBANG DENGAN VARIASI MUTU BETON**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR



Tanggal Pembimbing Utama

**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645**

MOTTO :

1. *THINK POSITIVELY THEN ALL THE POSITIVE THINGS WILL COME TO YOU.*
2. *TRYING NOT TO DO WHAT WE LOVE BUT TRY TO LOVE WHAT WE DO.*

Kupersembahkan Kepada:

1. Orangtuaku yang telah memberikan segalanya untuk mendukung keberhasilanku.
2. Saudara dan Kerabat dekat.
3. Dosen-dosen yang telah memberikan ilmunya.
4. Teman-teman seperjuangan.
5. Almamaterku.

ANALISA STRUKTUR DAN PERHITUNGAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG GEDUNG ASRAMA PUTRA IAIN RADEN FATAH PALEMBANG DENGAN VARIASI MUTU BETON

ABSTRAK

Perencanaan suatu konstruksi bangunan disebut berhasil jika perencanaan dilakukan analisis struktur dengan mengikuti peraturan standar keamanan sehingga keamanan dan kenyamanan bangunan tersebut dapat terjamin bagi pengguna bangunan nantinya. Selain dari faktor keamanan yang harus terpenuhi, struktur ekonomis juga sangat berperan penting demi penghematan volume material dan biaya yang akan digunakan tanpa mengabaikan kekuatan struktur itu sendiri.

Penghematan volume material dan biaya itu sendiri dapat dilakukan dengan menganalisis beberapa variasi mutu beton. Pada saat menggunakan mutu beton yang lebih tinggi maka kekuatan beton tersebut dalam memikul beban akan lebih besar, dengan kata lain kita dapat memperkecil luas penampang yang digunakan pada setiap kenaikan mutu beton yang kekuatannya relatif sama.

Hasil analisis yang didapat secara keseluruhan dari beberapa variasi mutu beton tersebut yaitu volume material yang digunakan dan dikalikan dengan standar harga material yang digunakan maka didapatlah struktur yang aman dan ekonomis.

**STRUCTURE ANALYSIS AND THE CALCULATION MATERIAL EXPENSE
REINFORCEMENT IAIN RADEN FATAH MALE DORMITORY BUILDING
WITH THE VARIATION CONCRETE QUALITY**

ABSTRACT

Building construction design works if in designing structure analysis is done by following the standardizations so that safety and pleasure of that building are able to be used by the user in the time. Besides the standardizations, an economical structure also gives a lot contribution to thrift the material volume and the expanse that will be used without ignoring the power of that structure itself.

The thrift of material volume and the expanse itself are able to be done by analyzing several variations concrete quality. When using the more qualified concrete, the concrete power will restrain the more load, in the other word, the minimizing of dimension can be used in every increasing concrete quality that relatively has an equal power.

For all the analysis output which is got from the several variations concrete quality is the material volume and times with the standard material price which is used, an economical and safety structure is got.

KATA PENGANTAR

Terlebih dahulu penulis memanjatkan rasa syukur sedalam-dalamnya kehadiran Allah Azza Wajalla Tuhan Semesta Alam yang telah memberikan rahmat, kesempatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Analisa Struktur dan Perhitungan Biaya Material Beton Bertulang Gedung Asrama Putra IAIN Raden Fatah Palembang dengan Variasi Mutu Beton** dibuat sebagai syarat untuk menempuh ujian sidang sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir:

1. Prof. Dr. Hj. Badia Parisade S.E. Mba Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H. Hasan Basri Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Dosen Pembimbing utama dan Pembimbing akademik yang telah memberikan banyak bantuan serta masukan-masukan yang berharga demi kelancaran dalam perkuliahan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir.
4. Taufik Ari Gunawan, S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. PT. Gemadi Group dan seluruh staff serta direksi yang telah banyak membantu dalam pengumpulan data-data proyek.
6. Keluarga besar Hamid Rasyid tercinta (Ummi dan Nyai) atas dukungan, kasih sayang dan do'a selama ini.
7. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bantuan dan kemudahan yang diberikan.
8. Teman-teman yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan (Ida wahid, M.P. Budi Arisman, Wahyu Sensei, Derry Sutiawan, Aswandi dE bujang, Ika, Septy chaN, dHini_dHoNaT, Didi, Septia, Novi, dll).
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2003 serta seluruh angkatan Teknik Sipil Layo yang telah memberikan do'a yang tulus.

10. Anggota G.C (Global Community) terutama The Legendary Senin (Re n' Gumay) serta Arif_RoboCop yang selalu memberikan motivasi, Afni n' Father yang telah memberikan masukan, informasi serta buku-buku yang dipinjamkan, THANKS.

11. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tak langsung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan sehingga diperlukan kritik dan saran dari berbagai pihak. Penulis berharap Laporan Tugas akhir ini nantinya dapat berguna bagi kita semua.

Inderalaya, Desember 2007

Penulis

DAFTAR ISI

| | | |
|--|--|------|
| Halaman Judul | | i |
| Halaman pengesahan..... | | ii |
| Halaman Persetujuan..... | | iii |
| Halaman Persembahan..... | | iv |
| Abstrak..... | | v |
| Kata Pengantar..... | | vi |
| Daftar Isi..... | | viii |
| Daftar Lampiran..... | | x |
| Daftar Gambar..... | | xi |
| Daftar Tabel..... | | xii |
| <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 0 auto;"> <p style="margin: 0;">UPT PERPUSTAKAAN</p> <p style="margin: 0;">UNIVERSITAS SRIWIJAYA</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 2px 0;"/> <p style="margin: 0;">NO. DAFTAR: 080010</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 2px 0;"/> <p style="margin: 0;">TANGGAL : 18 FEB 2008</p> </div> | | |
| BAB I | PENDAHULUAN | |
| 1.1 | Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 | Perumusan Masalah..... | 1 |
| 1.3 | Maksud dan Tujuan | 1 |
| 1.4 | Metode Penulisan | 2 |
| 1.5 | Ruang Lingkup Pembahasan..... | 2 |
| 1.6 | Sistematika Penulisan..... | 2 |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 | Mutu dan Bahan Beton Bertulang..... | 4 |
| 2.2 | Beban Gravitasi..... | 4 |
| | 2.2.1 Beban Mati..... | 5 |
| | 2.2.2 Beban Hidup..... | 7 |
| | 2.2.3 Beban Gempa..... | 8 |
| 2.3 | Plat Lantai..... | 9 |
| 2.4 | Kolom..... | 12 |
| | 2.4.1 Definisi Kolom..... | 12 |
| | 2.4.2 Jenis-Jenis Kolom Beton Bertulang..... | 12 |
| 2.5 | Balok..... | 13 |
| 2.6 | Faktor Reduksi Kekuatan..... | 15 |
| 2.7 | Analisa Gempa..... | 16 |

| | | |
|----------------|--|----|
| BAB III | METODE PERHITUNGAN | |
| 3.1 | Studi Literatur..... | 21 |
| 3.2 | Observasi Lapangan..... | 21 |
| 3.3 | Pengumpulan Data..... | 21 |
| 3.4 | Perencanaan struktur..... | 21 |
| 3.5 | Analisis Perhitungan..... | 23 |
| | 3.5.1 Perhitungan Pembebanan..... | 23 |
| | 3.5.2 Perhitungan Kombinasi Pembebanan..... | 23 |
| | 3.5.3 Perhitungan Momen dan Aksial pada Portal..... | 23 |
| 3.6 | Perhitungan Pembesian Balok dan Kolom..... | 31 |
| 3.7 | Perhitungan Volume dan Biaya..... | 31 |
| BAB IV | ANALISIS DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 | Data-data Struktur..... | 33 |
| 4.2 | Perhitungan Konstruksi Plat..... | 33 |
| | 4.2.1 Pembebanan Plat lantai 2, 3, 4 dan atap..... | 34 |
| | 4.2.2 Pembebanan Atap..... | 56 |
| | 4.2.3 Pembebanan Grid..... | 57 |
| | 4.2.4 Pembebanan Tangga..... | 60 |
| 4.3 | Pembebanan pada Balok..... | 62 |
| 4.4 | Pembebanan Angin..... | 64 |
| 4.5 | Pembebanan Gempa..... | 65 |
| 4.6 | Perhitungan Momen dan Gaya Aksial pada Balok dan Kolom..... | 76 |
| 4.7 | Pembesian Balok dan Kolom..... | 80 |
| 4.8 | Perhitungan Volume Material..... | 86 |
| 4.9 | Pembahasan..... | 91 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 94 |
| 5.2 | Saran..... | 95 |
| | Daftar Pustaka..... | 96 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Model panel plat..... | 10 |
| 2.2 Jenis kolom ikat (<i>Tied Colomn</i>) | 12 |
| 2.3 Balok Persegi..... | 14 |
| 2.4 Balok T..... | 14 |
| 2.5 Peta wilayah gempa di Indonesia..... | 17 |
| 2.6 Respons spectrum gempa rencana..... | 18 |
| 3.1 Diagram alir metodologi penelitian..... | 22 |
| 4.1 Model struktur arah X, Y dan denah struktur | 34 |
| 4.2 Tangga tipe I..... | 60 |
| 4.3 Persentase perbandingan volume beton dan biaya beton..... | 90 |
| 4.4 Persentase perbandingan volume pembesian dan biaya pembesian..... | 90 |
| 4.5 Perbandingan volume beton dan volume pembesian dengan variasi mutu beton..... | 92 |
| 4.6 Persentase perbandingan total biaya dengan variasi mutu beton..... | 92 |
| 4.7 Perbandingan biaya beton, biaya baja tulangan dan total biaya dengan variasi mutu beton..... | 93 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Kuat tekan beton..... | 4 |
| 2.2 Tegangan leleh baja..... | 4 |
| 2.3 Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung..... | 5 |
| 2.4 Berat sendiri komponen gedung..... | 6 |
| 2.5 Beban hidup pada lantai gedung..... | 7 |
| 2.6 Koefisien reduksi beban hidup..... | 8 |
| 2.7 Faktor reduksi Kekuatan (ϕ)..... | 16 |
| 2.8 Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan.. | 19 |
| 2.9 Faktor jenis struktur untuk berbagai jenis gedung..... | 20 |
| 4.1 Penulangan plat lantai dengan $t = 12$ cm..... | 44 |
| 4.2 Volume Pembesian plat lantai | 47 |
| 4.3 Penulangan plat atap dengan $t = 10$ cm..... | 50 |
| 4.4 Volume pembesian plat lantai..... | 53 |
| 4.5 Koordinat pembebanan grid..... | 58 |
| 4.6 Pembebanan tangga..... | 62 |
| 4.7 Pembebanan angin arah Y..... | 64 |
| 4.8 Pembebanan angin arah X..... | 64 |
| 4.9 Pembebanan gempa arah Y K225..... | 69 |
| 4.10 Pembebanan gempa arah X K225..... | 70 |
| 4.11 Pembebanan gempa arah Y K250..... | 71 |
| 4.12 Pembebanan gempa arah X K250..... | 72 |
| 4.13 Pembebanan gempa arah Y K300..... | 73 |
| 4.14 Pembebanan gempa arah Y K300..... | 74 |
| 4.15 Momen dan shear pada balok arah Y K225..... | 76 |
| 4.16 Momen dan shear pada balok arah X K225..... | 76 |
| 4.17 Momen dan shear pada balok arah Y K250..... | 76 |
| 4.18 Momen dan shear pada balok arah X K250..... | 77 |
| 4.19 Momen dan shear pada balok arah Y K300..... | 77 |
| 4.20 Momen dan shear pada balok arah X K300..... | 77 |
| 4.21 Aksial dan momen pada kolom K225..... | 78 |
| 4.22 Aksial dan momen pada kolom K250..... | 78 |
| 4.23 Aksial dan momen pada kolom K300..... | 78 |
| 4.24 Persentase perbandingan momen Maks. Pada tiap ukuran penampang dengan variasi mutu beton..... | 79 |
| 4.25 Persentase perbandingan aksial maks. Pada tiap ukuran penampang dengan variasi mutu beton..... | 79 |
| 4.26 Jumlah pembesian pada balok arah Y K225..... | 83 |
| 4.27 Jumlah pembesian pada balok arah X K225..... | 83 |
| 4.28 Jumlah pembesian pada balok arah Y K250..... | 84 |
| 4.29 Jumlah pembesian pada balok arah X K250..... | 84 |
| 4.30 Jumlah pembesian pada balok arah Y K300..... | 84 |
| 4.31 Jumlah pembesian pada balok arah X K300..... | 85 |
| 4.32 Jumlah pembesian pada kolom K225 | 85 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.33 | Jumlah pembesian pada kolom K250 | 85 |
| 4.34 | Jumlah pembesian pada kolom K300 | 85 |
| 4.35 | Hasil perhitungan volume dan biaya beton plat, balok dan kolom..... | 86 |
| 4.36 | Hasil perhitungan volume dan biaya baja plat, balok dan kolom..... | 89 |
| 4.37 | Persentase volume dan biaya dengan volume mutu beton..... | 90 |
| 4.38 | Hasil perhitungan struktur dan biaya material beton bertulang dengan variasi mutu beton..... | 91 |
| 4.39 | Persentase volume beton dan baja serta biaya yang digunakan..... | 92 |
| 4.40 | Rekapitulasi biaya beton dan baja serta biaya yang digunakan..... | 93 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam merencanakan struktur bangunan, perencanaan dilakukan sedemikian rupa sehingga keamanan pemakaiannya terjamin dan menetapkan peraturan minimum serta maksimum dalam segi keamanan penggunaan. Dengan adanya peraturan tersebut, perencanaan tidak hanya diperhitungkan dalam segi ekonomisnya saja tetapi juga dituntut untuk merencanakan struktur bangunan yang aman untuk digunakan.

Pembangunan dilakukan dalam rangka mendukung terlaksananya aktivitas di berbagai aspek kehidupan. Salah satu aspek yang sedang ditingkatkan adalah aspek dalam bidang pendidikan. Tujuan pembangunan itu sendiri adalah untuk penambahan fasilitas, sarana dan prasarana pendidikan.

IAIN Raden Fatah Palembang sebagai salah satu lembaga pendidikan agama yang turut mendukung kegiatan pendidikan di Palembang. Oleh karena itu, gedung Asrama Putra IAIN Raden Fatah termasuk sebagai salah satu gedung penunjang demi kelancaran dan terlaksananya kegiatan pendidikan.

Dalam hal ini analisa struktur dan perhitungan biaya material beton bertulang gedung Asrama Putra IAIN Raden Fatah dengan variasi mutu beton dapat membantu dalam menentukan struktur yang aman dan ekonomis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang akan dibahas adalah perencanaan elemen struktur (dalam hal ini balok dan kolom) pada sturuktur beton bertulang dengan variasi mutu yang telah ditentukan, volume penggunaan material dan biaya material yang digunakan.

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat melakukan desain perhitungan dan mengetahui perbandingan konstruksi kolom dan balok.

2. Menghitung biaya dan volume material yang digunakan pada pembangunan gedung Asrama Putra IAIN Raden Fatah.
3. Mengaplikasikan program komputer SAP2000 pada pembangunan gedung Asrama Putra IAIN Raden Fatah sehingga menghasilkan desain struktur yang lebih efisien, aman dan memenuhi syarat bila ditinjau dari suatu kekuatan konstruksi (*Value Engineering*).

1.4 Metode Penulisan

Melakukan observasi dengan wawancara dan survey data di proyek serta studi literatur yang berkaitan dengan perhitungan struktur beton bertulang. Setelah menentukan judul, langkah selanjutnya adalah menggunakan program komputer SAP2000 untuk menganalisis perhitungan konstruksi pada proyek gedung IAIN.

1.5 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan Tugas Akhir ini dibatasi pada perhitungan konstruksi beton bertulang pada struktur balok dan kolom. Peninjauan perhitungan konstruksi bangunan didasarkan pada data-data yang ditinjau pada saat pelaksanaan pembangunan gedung IAIN berlangsung dan mendesain kembali dengan variasi mutu beton yang telah ditentukan serta menghitung biaya material yang digunakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas secara umum latar belakang, maksud dan tujuan penulisan, metode pengumpulan data, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi landasan teori yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah serta hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.

Bab III Metode Perhitungan

Bab ini berisi sistem pembebanan, analisis perhitungan dengan program komputer, dimensi, dan pembesian pada balok dan kolom.

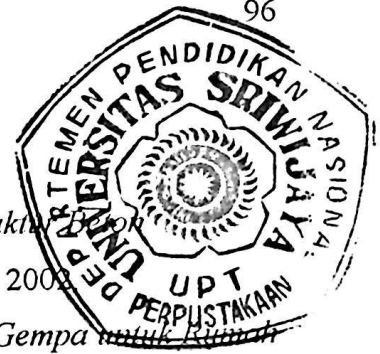
Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang data-data dimensi balok dan kolom pada perencanaan, hasil perhitungannya dengan bantuan *software* komputer SAP2000.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis pada bab sebelumnya serta saran-saran yang diajukan penulis.

Daftar Pustaka



- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, " *Tata cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang untuk Bangunan Gedung SK-SNI-03-2874-2002*". Jakarta, 2003.
- Departemen Pekerjaan Umum, " *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung*". Jakarta, 1987.
- Dewobroto, Wiryanto, *Aplikasi Rekayasa Kontruksi dengan SAP 2000*, Penerbit Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 2004.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang berdasarkan SK SNI T-15-1991-03*. Penerbit Gramedia, Jakarta, 1994.
- Ferguson, Phil M, *Dasar-dasar Beton Bertulang Edisi Keempat*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.
- H. Kusuma, Gideon, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga, 1993.
- H. Kusuma, Gideon, *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang berdasarkan SKSNI T-15-1991-03* . Penerbit Erlangga, 1993.
- Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, " *Pedoman Penulisan Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya* ". Palembang, 1996.
- Kurniawan, Yahya, *Microsoft Office Excel 2007*. Penerbit Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 2007.
- Mosley, M.H dan Bungey J.H, *Perencanaan Beton bertulang*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- Sunggono, V, Ir, *Buku Teknik Sipil*. Penerbit Nova, Bandung, 1995.