**PERHITUNGAN STRUKTUR**

**GEDUNG BARU 9 LANTAI RUMAH SAKIT HAJI DARJAD SAMARINDA**

**PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**Abstrak**

*Gedung bertingkat adalah suatu*[*bangunan*](http://id.wikipedia.org/wiki/Bangunan)*yang memiliki struktur tinggi yang terdiri atas struktur,  [dinding](http://id.wikipedia.org/wiki/Dinding" \o "Dinding) dan*[*atap*](http://id.wikipedia.org/wiki/Atap)*yang didirikan secara permanen di suatu tempat. Sistem struktur pada suatu bangunan merupakan penggabungan berbagai elemen struktur secara tiga dimensi. Fungsi utama dari sistem struktur ialah untuk memikul beban yang bekerja pada bangunan secara aman, serta menyalurkan beban ke bagian bawah.*

*Pada penelitian ini bertujuan mengetahui Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda. Data yang disajikan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Teknik analisa dan pengolahan data dalam penelitian ini dengan menggunakan Metode Takabeya dan Software SAP 2000.*

*Dari hasil penelitian menunjukkan pada perencanaan balok induk menggunakan deimensi 35 x 60 cm sedangkan pada balok anak menggunakan dimensi 25 x 50 cm dan pada perencanaan kolom induk menggunakan dimensi 45 x 45 cm sedangkan pada kolo anak mengguakan dimensi 30 x 35 cm.*

*Dalam perhitungan analisa struktur bangunan dengan menggunakan metode Takabeya dan SAP 2000, didapatkan gaya-gaya dalam antara lain gaya momen, gaya lintang dan gaya normal yang untuk selanjutnya digunakan dalam desain struktur*

*Perencanaan suatu struktur bangunan yang kuat serta dapat mengantisipasi semua jenis beban, hasil analisa Struktur Beton Bertulang pada Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda maka di pada mutu Beton Menggunakan K-350 dan Mutu Baja U- 390.*

***Kata Kunci : Perhitungan Struktur Gedung***

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang Masalah***

Pembangunan sarana fisik di Samarinda semakin pesat seiring dengan perkembangan modernisasi oleh pemerintah dengan tujuan menyongsong era globalisasi. Berbagi proyek berskala besar dikerjakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Samarinda yang semakin kompleks. Pembangunan sarana fisik yaitu pada gedung bertingkat perlu suatu pengolahan yang serius, mengingat semakin besarnya ukuran proyek dan semakin ketergantungan antara satu bagian pekerjaan dengan pekerjaan yang lain dalam satu proyek untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Gedung bertingkat adalah suatu [bangunan](http://id.wikipedia.org/wiki/Bangunan) yang memiliki struktur tinggi yang dibuat oleh manusia terdiri atas [dinding](http://id.wikipedia.org/wiki/Dinding) dan [atap](http://id.wikipedia.org/wiki/Atap) yang didirikan secara permanen di suatu tempat. Struktur adalah sebuah gabungan atau rangkaian dari berbagai macam elemen-elemen yang dirakit sedemikian rupa hingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Faktor yang seringkali mempengaruhi kekuatan konstruksi adalah beban hidup, beban mati, dan beban angin.

Pada penelitian ini, penulis terdorong untuk membuat “Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda ”ini akan difungsikan sebagai Rumah Sakit. Dengan Pembangunan Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda, diharapkan dapat membantu masyarakat sekitar dalam pelayanan kesehatan dengan letak yang strategis, sehingga masyarakat sekitar, tidak memerlukan jarak yang jauh untuk melakukan pengobatan.

**Rumusan Masalah Penelitian**

Dalam Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda, adapun rumusan masalah dari perencanaan struktur gedung ini adalah:

1. Bagaimanakah Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Jalan Dahlia No 4 Samarinda dengan menggunakan MetodeTakabeya ?
2. Bagaimanakah Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Jalan Dahlia No 4 Samarinda dengan menggunakan Metode SAP 2000 ?

**Batasan Masalah**

Batasan Masalah yang digunakan dalam membatasi ruang lingkup penelitian, sebagai berikut :

1. Perhitungan Struktur Gedung 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda sampai pada Penulangan Balok Lapangan dengan menggunakan Metode Takabeya.
2. Perhitungan Struktur Gedung 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda sampai pada Analisa Struktur 2D dengan menggunakan Metode SAP 2000.

**Maksud dan Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1. Dapat menghitung Struktur Gedung Baru 9 lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Jalan Dahlia No 4 Samarinda dengan menggunakan Metode Takabeya.
2. Dapat menghitung Struktur Gedung Gedung Baru 9 lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Jalan Dahlia No 4 Samarinda dengan menggunakan Metode SAP 2000.

**Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda dengan menggunakan metode takabeya.
2. Untuk mengetahui Perhitungan Struktur Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda dengan mengguakan metode SAP 2000.

**DASAR TEORI**

**Pembebanan Pada Struktur Bangunan**

Beban yang bekerja pada struktur bangunan khususnya bangunan gedung, dibedakan menjadi 2 macam, yaitu beban vertikal dan beban horizontal. Beban vertikal tersebut merupakan beban gravitasi yang terdiri dari beban mati dan beban hidup. Sedangkan beban horizontal, merupakan beban yang diakibatkan oleh beban angin dan beban gempa.

**Beban Mati**

Beban mati merupakan berat dari semua bagian yang bersifat tetap serta memiliki besar yang konstan dan terdapat pada posisi tertentu.Beban mati meliputi berat struktur yang akan ditinjau, termasuk semua pelengkap yang melekat pada struktur secara permanen.

Berat sendiri dari tiap-tiap bahan bangunan harus ditinjau untuk menentukan besaran dari beban mati suatu bangunan. Didalam PPURG 1987 telah ditentukan berat dari bahan bangunan.

**Beban Hidup**

Beban hidup didefinisikan beban yang besar dan letaknya dapat berubah.Beban hidup meliputi beban orang, barang-barang gudang, bahan konstruksi, beban peralatan yang sedang bekerja, dan sebagainya.Secra umum beban hidup dipengaruhi oleh gravitasi.Khusus pada atap ke dalam beban hidup dapat termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh (energi kinetik) butiran air.Beban hidup pada lantai gedung harus diambil berdasarkan PPURG 1987.

**Beban Angin**

Beban angin adalah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara. Pada umumnya tekanan tiup anin harus diambil minimum 25 kg/m2 sedangkan pada tekanan tiup di laut dan tepi laut sampai sejauh 5 km dari pantai harus diambil minimiun 40 kg/m2.

**Beban Gempa**

Beban gempa ialah semua beban statik ekivalen yang bekerja pada bangunan atau bagian bangunan yang menirukan pengeruh dari gerakan tanah akibat gempa itu.Beban gempa horizontal pada bangunan gedung bertingkat dianggap bekarja sebagai mutn-muatan terpusat pada permukaan atap dan lantai maing-masing tingkat.

**Analisa Struktur Dengan Metode Takabeya**

Pada dasarnya didalam perhitungan struktur portal bertingkat banyak dengan metode Takabeya, berlaku anggapan dasar sebagai berikut :

1. Deformasi yang disebabkan oleh gaya tekan/tarik dan geser dalam diabaikan.
2. Hubungan antara balok dan kolom dianggap sebagai hubungan kaku sempurna (monolit).

**Analisa Struktur Dengan Metode SAP 2000**

Program SAP 2000 merupakan program dengan versi terkontemporer yang paling lengkap dari seri-seri program analisis SAP, baik SAP80, maupun SAP90. Keunggulan program SAP2000 antara lain ditunjukkan dengan adanya fasilitas untuk disain elemen, baik untuk material baja maupun beton. Disamping itu juga adanya fasilitas Baja dengan mengoptimalkan penampang, sehingga pengguna tidak perlu menentukan profil untuk masing-masing elemen, tetapi cukup memberikan data profil secukupnya, dan program akan memilih sendiri profil yang paling optimal atau ekonomis.

**METODE PENELITIAN**

**Lokasi Penelitian**

Lokasi dalam penelitian ini adalah pada Gedung Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda yang akan dibangun berada Jalan Dahlia No 4 Samarinda - Kalimantan Timur.

**Teknik Pengumpulan Data**

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

**Data Primer**

Cara pengumpulan data yang digunakan adalah mendata, menganalisa, wawancara, wawancara langsung (*Direct interview*) dengan berbagi pihak yang terkait dengan pekerjaan tersebut di atas.

**Data Sekunder**

Data – data atau gambar yang didapat dari pihak kontraktor maupun instansi terkait. Maka peneliti mengumpulan data sebagai : Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, buku konstruksi, media internet.

**Teknik Analisis Data**

Setelah semua data terkumpul, maka dilakukan analisa dan pengolahan data dengan cara :

1. Perhitungan Struktur Gedung 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda dengan menggunakan Metode Takabeya
2. Perhitungan Struktur Gedung 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda dengan menggunakan software SAP 2000

**PEMBAHASAN**

**Umum**

Perhitungan pembebanan dilakukan dengan asumsi bahwa struktur yang ditinjau harus dapat menahan semua beban yang bekerja pada struktur, sesuai dengan keadaan dan kondisi lapangan dimana struktur tersebut akan dibangun.

Sedangkan dalam perhitungan pembebanan terlebih dahulu haruslah menghitung terjadinya penyebaran beban, baik yang diakibatkan oleh beban mati, beban hidup ataupun beban-beban lainnya. Analisis penyebaran beban dilakukan dengan menarik 450 pada denah, sehingga dapat dianalisis penyebaran beban tersebut, baik yang berupa beban segitiga dan beban trapesium. Kemudian dihitung besarnya penyebaran beban yang terjadi.

Apabila penyebaran beban dengan menarik garis 450 telah dilakukan, maka besarnya penyebaran beban baik yang berupa beban segitiga atau beban trapesium dapat dihitung salah satu cara perhitungan penyebaran beban.

Sebelum beban-beban pada pelat lantai disebarkan terlebih dahulu harus diasumsikan pelat lantai tersebut sebagai pelat satu arah atau pelat dua arah. Jika pelat lantai tersebut merupakan pelat dua arah maka penyebaran beban dapat diselesaikan dengan metode *envelope*, sehingga dapat dilakukan analisis terhadap bentuk penyebaran beban tersebut, baik berupa segitiga maupun trapesium. Sehingga disetiap elevasi balok harus digambarkan bentuk penyebaran beban agar dapat dihitung pemerataan pembebanan.

Struktur ini terdiri dari 9 lantai dan plat dak. Bentuk struktur adalah persegi panjang dengan panjang arah x = 36 m dan panjang arah y = 24 m. Sistem struktur bangunan direncanakan terbuat dari sistem rangka portal dengan balok, kolom terbuat dari beton konvensional. Sistem struktur bawah atau pondasi yang direncanakan adalah menggunakan pondasi plat setempat dengan perkuatan tiang pancang.

**Peraturan yang Digunakan**

Perencanaan struktur dan pondasi bangunan ini dalam segala hal mengikuti semua peraturan dan ketentuan yang berlaku di Indonesia, khususnya yang ditetapkan dalam peraturan-peraturan berikut:

1. Tata Cara Perencanaan Pembebanan Untuk Gedung dan Rumah, SNI 03-1727-1989
2. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) Tahun 1983
3. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2002
4. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002

**Mutu bahan yang digunakan**

Dapat dijelaskan pula bahwa struktur bangunan adalah struktur beton bertulang biasa (konvensional). Mutu bahan/material struktur yang digunakan dalam perencanaan meliputi :

1. Mutu Beton

Kolom, balok, dan pondasi plat setempat : K-350 (fc’ = 35 MPa)

1. Mutu Baja Tulangan

Baja tulangan polos (BJTP-24) untuk Ø = ≤10 mm, fy = 240 Mpa

Baja tulangan ulir (BJTD-40) untuk Ø = > 13 mm, fy = 390 Mpa

**Data Pembebanan**

Beban yang diperhitungkan adalah sebagai berikut :

* Beban Mati (DL)

Berat jenis beton bertulang = **2400** kg/ cm3

Berat jenis bata merah = **1700** kg/ cm3

Berat komponen dinding pas. batu bata = **450** kg/ cm3

Berat komponen dinding pas. setengah bata = **250** kg/ cm3

Berat komponen dinding partisi = **100**  kg/ cm3

Berat adukan per cm tebal dari semen = **21** kg/ cm3

Berat waterproofing = **22** kg/ cm3

Berat penutup lantai = **24** kg/ cm3

Berat rangka plafond + penutup = **18** kg/ cm3

Berat ornamen + ME = **20** kg/ cm3

* Beban Hidup (LL), berdasarkan

PLAT DAK = Atap = **100** kg/ cm3

LANTAI 9 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI 8 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI 7 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI 6 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI 5 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI 4 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI 3 = Beban Hunian = **250** kg/ cm3

LANTAI MEZ. 2 = Beban Hunian = **800** kg/ cm3

LANTAI MEZ. 1 = Beban Hunian = **800** kg/ cm3

Berat air hujan = **100** kg/ cm3

Beban tangga kantor = **300** kg/ cm3

**Perhitungan Pelat Lantai**

Pelat atau slab adalah elemen bidang tipis yang menahan beban-beban transversal melalui aksi lentur ke masing-masing tumpuan.

Teori pertama tentang bangunan dengan lantai beton bertulang diturunan berdasarkan asumsi yang identik dengan bangunan kayu. Gaya-gaya pada struktur kayu ditransmisikan dari lantai kayu ke balok anak, balok induk dan ke kolom. Sistem slab-balok-kolom beton bertulangpun dianggap serupa. Distribusi bebannya sedemikian rupa, sehingga defleksi lajur pelat yang orthogonal adalah sama.

Pada konstruksi beton bertulang, pelat digunakan sebagai lantai, atap dari gedung, lantai jembatan, lapis perkerasan pada jalan raya dan landasan bagi pesawat terbang di bandara. Hal ini terjadi karena pelat merupakan elemen struktur penahan beban vertikal yang rata dan dapat dibuat dengan luasan yang cukup besar.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

1. Dalam perencanaan suatu struktur bangunan yang kuat serta dapat mengantisipasi semua jenis beban, hasil analisa Struktur Beton Bertulang pada Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda dapat maka di dapat kesimpulan :
2. Balok :

* Mutu Beton : K - 350
* Mutu Baja : U – 390
* Tul. Balok Induk : 12 D 16
* Tul. Sengkang Tump : Ø10 - 100
* Tul. Sengkang Lap : Ø10 – 150
* Tul. Balok Anak : 10 D 16
* Tul. Sengkang Tump : Ø10 - 100
* Tul. Sengkang Lap : Ø10 - 150

1. Kolom :

* Mutu Beton : K - 350
* Mutu Baja : U – 390
* Tul. Kolom Anak : 12 D 19
* Tul. Sengkang Tump : Ø10 - 100
* Tul. Sengkang Lap : Ø10 – 150
* Tul. Kolom Anak : 8 D 19
* Tul. Sengkang Tump : Ø10 - 100
* Tul. Sengkang Lap : Ø10 – 150

1. Dalam perhitungan analisa struktur bangunan dengan menggunakan *SAP 2000*, didapatkan gaya-gaya dalam antara lain gaya yang bekerja pada struktur untuk selanjutnya digunakan dalam desain struktur

**Saran**

1. Pada pengerjaan struktur Gedung Baru 9 Lantai Rumah Sakit Haji Darjad (RSHD) Samarinda, sebaiknya penulangan dapat terpasang dan terstruktur dengan baik. Agar bangunan dapat berdiri dengan kokoh dan baik.
2. Dari perhitungan analisa struktur bangunan dengan menggunakan metode takabeya dan SAP 2000 dalam perencanaan memiliki ketelitian dalam perhitungan dan memiliki kemampuan dasar mekanika teknik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Asroni Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu : Yogyakarta.

Canoica Lucio. 2013. *Memahami Beton Bertulang*. Angkasa Bandung: Bandung

Frick Heinz, SetiawanPujo L. 2007. *Ilmu Konstruksi Struktur Bangunan.* Kanisius: Yogyakarta.

HM. Soetomo. 1981. *Perhitungan Portal Bertingkat dengan cara Takabeya I*. Soetomo HM.: Jakarta

Kh V Sunggono.1995. *Buku Teknik Sipil.* Nova : Bandung.

MSAE Juwana, Jimmy S. 2004. *Sistem Bangunan Tinggi*. Erlangga: Jakarta

Mc Cormac C. Jack. 2003. *Desain Beton Bertulang*. Erlangga. Jakarta

PPPURG 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung 1987*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

SKBI 1.3.53.1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung 1987,* Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

SNI 2847 - 2013, *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung,* Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Vis, W. C. dan Kusuma, Gideon H. 1997. Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Vis, W. C dan Kusuma, Gideon H. 1993. *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*. Jakarta: Penerbit Erlangga.