

NASKAH PUBLIKASI (MANUSCRIPT)

**STUDI PERBANDINGAN BERBASIS APLIKASI STRUKTUR
BANGUNAN GEDUNG
KASUS PERENCANAAN *CENTER CONTROL ROOM* &
*CENTER LABORATORY***

***A COMPARATIVE STUDY BASED ON THE APPLICATION OF
BUILDING STRUCTURES
PLANNING CASE CENTER CONTROL ROOM & CENTER
LABORATORY***

Naafi'u Hayyu Nikmah¹ Muhammad Noor Asnan²



DISUSUN OLEH :

NAAFI'U HAYYU NIKMAH

1911102443081

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Studi Perbandingan Berbasis Aplikasi Struktur Bangunan
Gedung
Kasus Perencanaan *Center Control Room & Center Laboratory***

*A Comparative Study Based on the Application of Building
Structures*

Planning Case Center Control Room & Center Laboratory

Naafi'u Hayyu Nikmah¹ Muhammad Noor Asnan²



Disusun Oleh :

Naafi'u Hayyu Nikmah

1911102443081

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan judul :

Studi Perbandingan Berbasis Aplikasi Struktur Bangunan Gedung

Kasus Perencanaan *Center Control Room & Center Laboratory*

Bersama dengan surat ini kami lampirkan naskah publikasi

Pembimbing



Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T., I.P.M
NIDN. 1129126601

Peneliti



Naafi'u Hayyu Nikmah
NIM. 1911102443081

Mengetahui,
Kepada Program Studi



Priyo, S.T., M.Sc.
NIDN 1119128401

LEMBAR PENGESAHAN

**Studi Perbandingan Berbasis Aplikasi Struktur Bangunan
Gedung
Kasus Perencanaan *Center Control Room & Center Laboratory***

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh :

Naafi'u Hayyu Nikmah

1911102443081

Telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal 20 Januari 2023

Dewan Penguji :

Fitriyati Agustina, S.T.,M.T
NIDN. 1105088003
(Ketua Dewan Penguji)


.....

Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T.,M.T.,I.PM
NIDN. 1129126601
(Anggota I Dewan Penguji & Dosen Pembimbing)


.....

Dheka Shara Pratiwi, S.T.,M.T
NIDN. 1122129301
(Anggota II Dewan Penguji)


.....

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Fitriyati, S.T., M.Sc
NIDN. 1119128401

Studi Perbandingan Berbasis Aplikasi Struktur Bangunan Gedung
Kasus Perencanaan *Center Control Room & Center Laboratory*

Naafi'u Hayyu Nikmah¹, Muhammad Noor Asnan²

¹Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil

²Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil

Email : naafiubppn@gmail.com

INTISARI

Pada zaman yang semakin maju ini, perkembangan dunia teknologi sudah merambah di semua bidang. Dampak pesatnya adopsi teknologi menjadi salah satu solusi untuk mengurangi tingkat kesalahan bagi pengguna (Rahmat, 2018). Berkembangnya teknologi dalam bidang teknik sipil tentunya memiliki keuntungan tersendiri bagi para engineer dalam melaksanakan pekerjaannya, salah satu contoh penggunaan program komputer yang sering digunakan dalam membantu para engineer yakni penggunaan aplikasi SAP 2000, ETABS dan aplikasi lainnya. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan berupa pengumpulan data sekunder. Besaran perbedaan yang cukup signifikan terjadi pada reaksi perletakan terhadap gaya momen dengan hasil persentase yang diperoleh 85%. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan beban mati pada proses input di kedua aplikasi software yang digunakan. Perbedaan tersebut menjadi salah satu faktor hasil perbedaan analisis struktur yang paling mencolok karena besarnya perbedaan yang terjadi antara kedua aplikasi tersebut melebihi 50%.

Kata Kunci : SAP 2000, ETABS, Perbandingan Gaya Dalam

***A Comparative Study Based on the Application of Building Structures
Planning Case Center Control Room & Center Laboratory***

Naafi'u Hayyu Nikmah¹, Muhammad Noor Asnan²

¹*Student of Civil Engineering S1 Study Program*

²*Lecture of Civil Engineering S1 Study Program*

Email : naafiubppn@gmail.com

ABSTRACT

In this increasingly advanced era, the development of the world of technology has penetrated in all fields. The impact of rapid technology adoption is one of the solutions to reduce error rates for users (Rahmat, 2018). The development of technology in the field of civil engineering certainly has its own advantages for engineers in carrying out their work, one example of using a computer program that is often used to assist engineers is the use of the SAP 2000 application, ETABS and other applications. In this study, the data collection method used was secondary data collection. The magnitude of a significant difference occurs in the bearing reaction to the moment force with a percentage yield of 85%. This happens because there is a difference in the dead load on the input process in the two software applications used. This difference is one of the most striking factors in the results of structural analysis differences because the magnitude of the difference that occurs between the two applications exceeds 50%.

Keywords : *SAP 2000, ETABS, Internal Force Comparison*

1. PENDAHULUAN

Pada zaman yang semakin maju ini, perkembangan dunia teknologi sudah merambah di semua bidang. Dampak pesatnya adopsi teknologi menjadi salah satu solusi untuk mengurangi tingkat kesalahan bagi pengguna (Rahmat, 2018). Berkembangnya teknologi dalam bidang teknik sipil tentunya memiliki keuntungan tersendiri bagi para engineer dalam melaksanakan pekerjaannya, seperti mengurangi tingkat kesalahan dalam pengerjaan perencanaan bangunan hingga membuat pekerjaan relatif lebih mudah dan cepat (Honggo et al., 2012). Salah satu contoh penggunaan program komputer yang sering digunakan yakni menggunakan aplikasi SAP 2000, ETABS dan aplikasi lainnya yang saat ini cenderung lebih banyak digunakan dalam perhitungan gaya-gaya dalam. Metode perhitungan gaya-gaya dalam pada analisa struktur bangunan dengan menggunakan program komputer memiliki konsep yang sama. Berdasarkan persamaan konsep tersebut, maka dalam hal ini penulis akan membandingkan hasil analisis program komputer SAP 2000 dan ETABS terhadap perhitungan analisis struktur.

2. TUJUAN

Adapun tujuan dari studi perbandingan ini adalah :

1. Memahami perbedaan proses analisis aplikasi ETABS Versi 18 dan SAP 2000 Versi 14 dimulai dari proses input hingga proses output.
2. Menganalisis besarnya perbedaan gaya dalam (reaksi perletakan, gaya momen, gaya lintang, gaya normal) dari hasil aplikasi.

3. LANDASAN TEORI

A. Aplikasi *Software* SAP 2000

Merupakan program analisa struktur yang sering digunakan dalam dunia bidang teknik sipil, kegunaan dari SAP 2000 ialah menganalisa jenis struktur apapun dengan tampilan 2 dimensi maupun 3 dimensi. Perancangan program ini bertujuan untuk mengetahui adanya gaya-gaya yang muncul akibat beban yang diterima pada suatu elemen struktur tertentu (Deshariyanto, 2015). Prinsip utama dari program SAP 2000 adalah dalam pemodelan struktur, eksekusi analisis, serta pemeriksaan atau optimasi desain yang semuanya dapat dilakukan hanya dalam satu tampilan.

B. Aplikasi *Software* ETABS

Program ETABS merupakan suatu program yang digunakan untuk menganalisis dan mendesain struktur gedung dengan penggunaan konstruksi beton, baja, serta komposit dengan cepat dan tepat (Dewi & Pratama, 2018). ETABS memiliki suatu fungsi yakni, untuk menganalisis frame baja, frame beton, balok komposit, baja rangka batang, serta dinding geser.

C. Struktur Bangunan Gedung

Pada struktur bangunan umumnya pada bangunan gedung bertingkat terbagi atas dua bagian utama, yakni struktur bagian atas dan struktur bagian bawah. Dalam struktur atas komponen utamanya yakni konstruksi atap, kolom, balok, pelat. Sedangkan pada struktur bagian bawah meliputi pondasi, pondasi memiliki beberapa macam antara lain pondasi dangkal, pondasi dalam serta basement. Pada struktur bangunan gedung harus mampu menahan berbagai macam muatan. Muatan yang membebani suatu struktur akan diteruskan ke dalam tanah melalui pondasi. Gaya yang meneruskan muatan ke dalam tanah ini diimbangi oleh gaya yang berasal dari kekuatan bahan struktur bangunan, berupa gaya lawan dari struktur yang kemudian disebut dengan gaya dalam. Gaya-gaya dalam dapat berupa gaya momen, gaya lintang dan gaya normal.

D. Pedoman yang Digunakan

- 1) Gambar rencana arsitek berupa gambar denah, tampak, potongan dan detail
- 2) Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460-2017)
- 3) Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)
- 4) Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG 1983)
- 5) Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727-2020)
- 6) Perancangan Pembebanan untuk Rumah Dan Gedung (PPURG) 1987
- 7) Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 1726-2019)
- 8) Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI 2847-2019)
- 9) Baja Tulangan Beton (SNI 2052-2017)

4. METODOLOGI

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan berupa pengumpulan data sekunder. Pengumpulan data sekunder ini digunakan penulis untuk memeriksa posisi maksimum gaya-gaya dalam pada suatu titik struktur baik pada struktur kolom dan balok. Penelitian ini menggunakan sarana pendukung software aplikasi struktur yakni aplikasi SAP 2000 Versi 14.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

- 1) **Persiapan**
Persiapan yang dilakukan pada penelitian ini yakni dengan melakukan pengumpulan data-data utama seperti denah, tampak, potongan, detail dan perhitungan struktur.
- 2) **Studi Literatur**
Pada tahapan ini penulis mencari studi literatur terkait dengan penelitian sebelumnya dan mencari referensi sebagai acuan dalam penelitian untuk mempermudah proses penelitian serta memberi gambaran langkah apa yang akan dilaksanakan selanjutnya.
- 3) **Analisis Data**
Tahapan ini yakni dengan melakukan analisis data yang telah diperoleh untuk kemudian data tersebut yang akan di input ke dalam aplikasi software SAP 2000 Versi 14. Adapun data yang akan di input pada aplikasi software meliputi, material, dimensi, pembebanan.
- 4) **Run Analyze**
Pada tahapan ini dilakukan run analyze pada aplikasi software yang telah dilakukan penginputan data sebelumnya. Dimana hasil tersebut jika tidak memenuhi hasil output yang diinginkan maka dilakukan run analyze kembali hingga hasil output yang diinginkan terpenuhi.
- 5) **Pembahasan**
- 6) **Penulisan Laporan**
- 7) **Pembuatan Artikel Ilmiah**

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses *input* pada aplikasi SAP 2000 V.14 dan aplikasi ETABS memiliki perbedaan terhadap penamaan toolbar pada masing-masing aplikasi. Akan tetapi, fungsi ataupun kegunaan dari kedua aplikasi tersebut adalah sama, yakni untuk menganalisis struktur bangunan.

A. Perbandingan Hasil Analisis Struktur Antara Aplikasi ETABS V.18 dan SAP 2000 V.14

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya dengan menginput data pada aplikasi *software* SAP 2000 dan dari data yang telah ada pada aplikasi *software* ETABS yang digunakan sebagai bahan perbandingan, maka diperoleh hasil perbandingan pada reaksi perletakan yang terdapat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Perbandingan Reaksi Perletakan

Uraian	Data ETABS / Penampang	Analisis SAP 2000 / Penampang	Perbedaan (%)
Reaksi Perletakan			
Momen (kN/m)	10,183	66,096	85
Lintang (kN/m)	Data tidak diperoleh	76,563	-
Normal (kN/m)	861,264	873,885	1
Balok 40 x 70 (Tumpuan)			
As Perlu (mm ²)	918	907	1
Penulangan	4 D 19	4 D 19	-
As Pasang (mm ²)	1134	1134	0
Balok 40 x 70 (Lapangan)			
As Perlu (mm ²)	327	557	41
Penulangan	2 D 19	2 D 19	-
As Pasang (mm ²)	567	567	0
Kolom 40 x 40			
As Perlu	4199	3215	30
Penulangan	16 D 19	16 D 19	-
As Pasang	4536	3215	41

(Sumber : Analisis Penelitian Tugas Akhir, 2022)

Dari tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa hasil perbandingan reaksi perletakan pada aplikasi *software* SAP 2000 dan aplikasi *software* ETABS diperoleh selisih yang cukup besar yakni 85% yang terdapat pada gaya dalam momen. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan beban mati pada proses input di kedua aplikasi *software* yang digunakan. Dimana pada aplikasi *software* ETABS menggunakan nilai untuk beban mati sebesar 0,93 kN/m², sedangkan pada aplikasi *software* SAP 2000 digunakan nilai beban mati sebesar 0,63 kN/m². Selain itu, besarnya perbedaan reaksi perletakan pada gaya momen antara aplikasi ETABS dan SAP 2000 diakibatkan oleh pengoperasian beban kombinasi yang berbeda. Dalam proses akhir *output* pada aplikasi SAP 2000 menggunakan beban kombinasi *envelope* (beban terbesar dari seluruh beban yang ada), sedangkan pada aplikasi ETABS tidak diketahui beban kombinasi yang dipakai. Perbedaan tersebut menjadi salah satu faktor hasil perbedaan analisis struktur yang paling mencolok karena besarnya perbedaan yang terjadi antara kedua aplikasi tersebut melebihi 50%.

B. Analisis Hasil Perbedaan Struktur Antara Aplikasi ETABS V.18 dan SAP 2000 V.14

Hasil analisis pada tabel 1 menunjukkan bahwa tulangan balok pada tumpuan menghasilkan luas tulangan yang diperlukan (As perlu) sebesar 918 mm² pada aplikasi *software* ETABS dan 907 mm² pada aplikasi *software* SAP 2000. Sehingga nilai persentase perbedaan yang didapatkan pada luas tulangan pada tumpuan sebesar -1%. Nilai luas tulangan terpakai sebesar 1134 mm² pada data ETABS dan besarnya nilai luas tulangan terpasang pada aplikasi *software* SAP 2000 sebesar 1134 mm². Pada perhitungan tulangan yang dipasang dengan dimensi 40 x 70 tidak ada perbedaan. Luas tulangan yang diperlukan pada balok lapangan diperoleh nilai 327 mm² (ETABS) dan 557

mm² (SAP 2000) dengan nilai persentase sebesar 41%. Luas tulangan terpasang balok memperoleh hasil yang sama besar yakni 567 mm² pada analisis SAP 2000 dan ETABS, sehingga untuk nilai persentase tidak diperhitungkan (0%) . Hasil tulangan perlu yang diperoleh dari data ETABS dan SAP 2000 berturut-turut pada kolom mendapatkan nilai sebesar 4199 mm² dan 3215 mm² dengan persentase 30%. Serta hasil dari tulangan terpakai sebesar 4536 mm² pada aplikasi software ETABS dan 3215 mm² pada aplikasi software SAP 2000 dengan nilai persentase 41%.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah di jabarkan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari proses *input* hingga *output* pada aplikasi ETABS dan SAP 2000 yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan. Hal ini terjadi karena kedua aplikasi sama-sama memiliki *fitur* yang sama dalam hal menganalisis struktur bangunan gedung.
2. Hasil analisis perbandingan gaya-gaya dalam menggambarkan bahwa terjadi perbedaan yang cukup signifikan terutama pada reaksi perletakan gaya momen, dimana hasil persentase yang diperoleh sebesar 85%. Persentase ini diperoleh berdasarkan persentase terbesar dari hasil semua persentase analisis portal yang lain.

B. SARAN

Dalam memulai suatu perencanaan struktur bangunan terdapat berbagai tahapan cara meng-*input* material, beban dan sebagainya yang dibutuhkan dalam perencanaan struktur portal bangunan yang harus diperhatikan. Selain itu dibutuhkan juga rujukan atau pedoman dalam merencanakan struktur bangunan khususnya dalam perencanaan beban-beban yang akan di *input* kedalam aplikasi SAP 2000. Selain itu, perlu adanya percobaan atau penelitian kembali dalam menganalisa perbandingan gaya-gaya dalam (reaksi perletakan, gaya momen, gaya lintang, gaya normal) dengan menggunakan aplikasi struktur bangunan lainnya diluar dari aplikasi yang peneliti gunakan.

7. REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. *Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain SNI 1727:2020*.
- Badan Standarisasi Nasional. *Peraturan Baja Tulangan Beton SNI 2052:2017*
- Badan Standarisasi Nasional. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2019*
- Badan Standarisasi Nasional. *Persyaratan Perancangan Geoteknik SNI 8460:2017*
- Badan Standarisasi Nasional. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung SNI 1726:2019*
- Badan Standarisasi Nasional. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*
- Departemen Pekerjaan Umum. *Pedoman Perancangan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung (PPURG) 1987*
- Deshariyanto, D. (2015). Perbandingan Gaya Dalam Metode Manual Dan Program. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 3(1).
- Deshariyanto, D., Intan, A., Diana, N., & Fansuri, S. (2022). *PERBANDINGAN STRUKTUR RANGKA BATANG STATIS TERTENTU MENGGUNAKAN METODE MEKANIKA KLASIK DAN PROGRAM (SAP 2000)*.
- Dewi, S. U., & Pratama, M. I. (2018). *ANALISA PERENCANAAN STRUKTUR BETON GEDUNG KULIAH KAMPUS 2 IAIN KOTA METRO MENGGUNAKAN PROGRAM ETABS (Extended Three Analysis Building Systems) (Vol. 7, Issue 2)*.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Tanah. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1983*

- Fansuri, S., Desharyanto, D., & Diana, A. I. N. (2021). PERBANDINGAN MODEL STRUKTUR MENGGUNAKAN METODE MATRIKS DENGAN PROGRAM SAP 2000. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 9(2), 139–148.
- Hasibuan, S. A. R. S., Azmi, F., & Anisa, Y. (2022). STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR BALOK MENGGUNAKAN APLIKASI BERBASIS ANDROID dan SAP2000. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 6(1), 23–33.
- Honggo, E., Yusuf, M., & Supriyadi, A. (2012). *PERHITUNGAN STRUKTUR HOTEL 11 LANTAI*. 1–6.
- Peraturan Pemerintah No 16 tahun 2021. (2021). Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung. *Peraturan Pemerintah*, 087169,406.
- Rahmat, R. (2018). Analisa Perhitungan Bangunan Dengan Metode Etabs Versi 9. *JCEBT*, 2(1), 28–33.
- RUKMANA, S. A. (2020). *PERBANDINGAN MODEL STRUKTUR MENGGUNAKAN METODE MATRIKS DENGAN PROGRAM SAP2000*. Universitas Wiraraja.
- Tumingan, T., Pramono, P., & Meilani, F. A. (2020). PERHITUNGAN STRUKTUR BANGUNAN SD MUHAMMADIYAH 1 SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR. *Jurnal Inersia*, 8(1), 13–23.

Naspub: Studi Perbandingan Berbasis Aplikasi Struktur Bangunan Gedung Kasus Perencanaan Center Control Room & Center Laboratory

by Naafi'u Hayyu Nikmah

Submission date: 24-Aug-2023 09:21AM (UTC+0800)

Submission ID: 2150239762

File name: 1911102443081_NASKAH_PUBLIKASI_NAAFIU.docx (403.31K)

Word count: 2451

Character count: 14913

Naspub: Studi Perbandingan Berbasis Aplikasi Struktur Bangunan Gedung Kasus Perencanaan Center Control Room & Center Laboratory

ORIGINALITY REPORT

26% SIMILARITY INDEX	25% INTERNET SOURCES	8% PUBLICATIONS	6% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	dspace.umkt.ac.id Internet Source	8%
2	ejournalwiraraja.com Internet Source	3%
3	stiemmamuju.e-journal.id Internet Source	2%
4	scholar.unand.ac.id Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
7	lpse.pasuruankota.go.id Internet Source	1%
8	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1%