



UNIVERSITAS WIRARAJA

FAKULTAS TEKNIK

Program Studi Teknik Sipil (Terakreditasi) Program Studi Informatika (Terakreditasi)
Program Studi Sistem Informasi (Terakreditasi)
Kampus : Jl. Raya Sumenep Pamekasan KM.5 Patean, Sumenep, Madura 69451 Telp : (0328) 664272/673088
e-mail : fteknik@wiraraja.ac.id Website : fteknik.wiraraja.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 050/SP.PLG/D-FT/UNIJA/IV/2023

Yang Bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Cholilul Chayati, ST., MT.
Jabatan : Dekan Fakultas Teknik
Instansi : Universitas Wiraraja

Menyatakan bahwa :

1. Nama : Subaidillah Fansuri, ST., MT.
Jabatan : Staf Pengajar Fakultas Teknik
Tim Penyusun Artikel (*Perbandingan Model Struktur Menggunakan Metode Matriks Dengan Program SAP 2000*)

Telah melakukan cek plagiarisme ke Fakultas Teknik menggunakan *Software checkforplagiarism* untuk artikel dengan judul "*Perbandingan Model Struktur Menggunakan Metode Matriks Dengan Program SAP 2000*" dan mendapatkan hasil similarity sebesar **24%**

Demikian surat pernyataan ini di buat untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.



Sumenep 06 April 2023

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Wiraraja

Cholilul Chayati, ST., MT.
NIDN. 0715097804

1585-Article_Text-4619-1-2- 20210923.docx

by

Submission date: 24-Sep-2021 02:51PM (UTC+0700)

Submission ID: 1656320550

File name: 1585-Article_Text-4619-1-2-20210923.docx (311.76K)

Word count: 1807

Character count: 11339

PERBANDINGAN MODEL STRUKTUR MENGGUNAKAN METODE MATRIKS DENGAN PROGRAM SAP 2000

Subaidillah Fansuri^{1,*}, Dwi Desharyanto² dan Anita Intan Nura Diana³

¹Program Studi Teknik Sipil Universitas Wiraraja, subaidillah.sd@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil Universitas Wiraraja, ddesharyanto@gmail.com

³Program Studi Teknik Sipil Universitas Wiraraja, anita.071288@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di bidang teknik sipil semakin meningkat. Salah satu contohnya adalah penggunaan program komputer dalam analisis struktural. Dengan program ini, para insinyur sering menggunakan program lebih banyak dibandingkan dengan secara manual. Hal ini tentu saja menyebabkan penggunaan cara manual semakin ditinggalkan. Beberapa metode dapat digunakan dalam menganalisis struktur, baik metode manual maupun dengan menggunakan program komputer. Metode-metode ini memiliki jalur yang berbeda dalam menganalisis struktur. Berdasarkan perbedaan tersebut maka dilakukan analisis perbandingan antara metode manual (Metode Matriks) dan program komputer (Program SAP 2000) terkait dengan hasil perhitungan yang diperoleh dari masing-masing metode. Objek penelitian yang dianalisis adalah Model Struktural. Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis komparatif. Analisis ini berkaitan dengan perbandingan dua metode yaitu Metode Matriks dan Program Sap 2000 terkait dengan hasil perhitungan gaya-gaya dalam yang akan dibandingkan besar dan selisihnya serta tingkat besaran yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan

¹ bahwa nilai yang dihasilkan pada kedua metode analisis struktural tidak sama. Perbandingan hasil analisis struktur kedua metode pada masing-masing batang memiliki perbedaan nilai yang berbeda. Berdasarkan nilai frekuensi, masing-masing gaya dalam analisis struktur memiliki tingkat besaran yang berbeda-beda. Pada semua model struktur masing-masing batang ada perbedaan besar dan ada perbedaan kecil.

Kata Kunci : Model Struktural, Metode Matriks, SAP 2000, Perbandingan

ABSTRACT

Technological developments in the field of civil engineering have been increasing. One example is the use of computer programs in structural analysis. With this program, engineers often use the program a lot compared to manually. This of course causes the use of manual methods to be increasingly abandoned. Several methods can be used in analyzing the structure, either manual method or by using a computer program. These methods have different paths in analyzing the structure. Based on these differences, a comparative analysis was carried out between the manual method (Matrix Method) and computer program (SAP 2000 Program) related to the calculation results obtained from each method. The object of study analyzed is the Structural Model. The analytical method used is the comparative analysis method. This analysis is related to the comparison of the two methods, namely the Matrix Method and the Sap 2000 Program related to the results of the calculation of the internal forces that will be compared the magnitude and difference and the level of the resulting magnitude. The results of the analysis show that the values generated in the two methods of structural analysis are not the same. Comparison of the results of the structural

analysis of the two methods on each rod has a different value difference. Based on the frequency value, each force in the structural analysis has a different level of magnitude. In all structural models of each rod there is a large difference and there is a small difference.

Keyword : Structural Model, Matrix Method, SAP 2000, Comparison

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang teknik sipil sudah semakin meningkat salah satu contoh yaitu penggunaan program komputer dalam analisis struktur. Beberapa program komputer telah tersedia sebagai alat penunjang dan mempermudah dalam perhitungan serta perencanaan sipil. Program komputer yang sering digunakan para perencana antara lain SAP2000, ETABS, dan aplikasi lainnya. Dengan adanya program ini, seringkali para engineer banyak menggunakan program tersebut dibandingkan dengan analisis secara manual. Hal ini tentunya menyebabkan penggunaan metode manual semakin lama semakin ditinggalkan.

Menganalisis struktur baik menggunakan metode manual ataupun menggunakan program komputer, tentu keduanya memiliki alur yang berbeda. Hasil perhitungan analisis struktur masing-masing metode (manual dan program) tentu memiliki nilai selisih yang beragam. Maka dari itu penulis ingin melakukan analisa perbandingan antara metode manual dengan program komputer. Dimana analisis tersebut akan membandingkan kedua metode perhitungan gaya-gaya dalam untuk mengetahui sejauh mana selisih nilai yang dihasilkan dari kedua metode.

Berdasarkan berbagai metode diatas, metode manual yang penulis akan analisis yaitu Metode Matriks. Penulis memilih metode matriks ini karena segala jenis bangunan dapat diketahui gaya-gaya

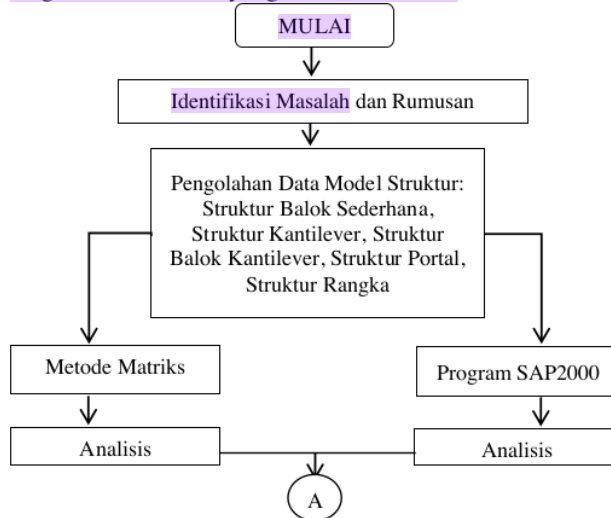
dalamnya, baik struktur statis tertentu maupun struktur statis tidak tertentu.

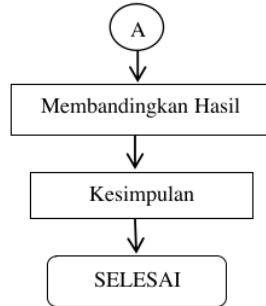
Analisis struktur menggunakan program komputer yang akan penulis bandingkan dengan analisis struktur metode manual yaitu Program SAP2000. Program SAP2000 merupakan program yang dirancang untuk pengerjaan analisa struktur pada bidang teknik sipil, sesuai dengan fungsinya program SAP2000 dapat digunakan untuk menganalisa jenis struktur apapun dengan tampilan 2 dimensi maupun 3 dimensi. Keunggulan dari SAP2000.

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan cakupan masalah diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana perbandingan hasil analisis perhitungan gaya-gaya dalam antara Metode Matriks dengan Metode menggunakan Program SAP2000 terkait nilai gaya-gaya dalam dan selisih nilai antar metode?"

2. METODE PENELITIAN (TNR 12)

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, dimana analisis yang dilakukan akan memaparkan selisih dan hasil perbandingan kedua metode analisis struktur secara kuantitatif berdasarkan perhitungan yang dilakukan. Berikut diagram alur analisa yang akan dilakukan :





Gambar 1.
Diagram Alir Penelitian

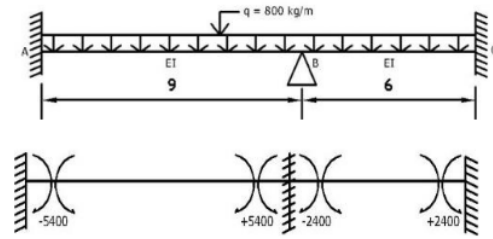
Ruang lingkup pada penelitian ini adalah perbandingan metode matriks dengan program SAP2000. Dimana objek dari perbandingan ini yaitu model struktur. Model struktur yang akan dianalisis antara lain struktur balok sederhana struktur kantilever, struktur balok kantilever, struktur portal dan struktur rangka. Pemilihan objek yang dianalisis tersebut dikarenakan model struktur merupakan langkah awal untuk menganalisis struktur.

Metode analisa data yang digunakan adalah metode perbandingan. Analisa ini difokuskan pada perbandingan kedua metode (Matriks dan Program SAP2000) terkait hasil perhitungan-perhitungan gaya-gaya dalam yang dilakukan.

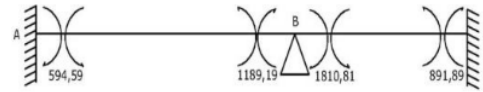
Data yang telah diasumsikan kemudian dilakukan perhitungan-perhitungan gaya-gaya dalam pada kelima model struktur yang mewakili objek dengan menggunakan metode manual yaitu metode matriks. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan program komputer yaitu SAP2000 V14. Perbandingan yang dilakukan tersebut nantinya akan dihitung besar dan selisih gaya-gaya dalam yang timbul dari masing-masing perhitungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Struktur Balok Metode Matriks dengan Program SAP 2000

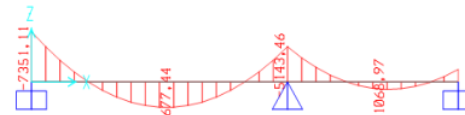


Gambar 2.
Momen Primer Matriks



Gambar 3.
Hasil Distribusi Gaya Dalam Metode Matriks

Adapun hasil analisa struktur balok menggunakan SAP2000 :



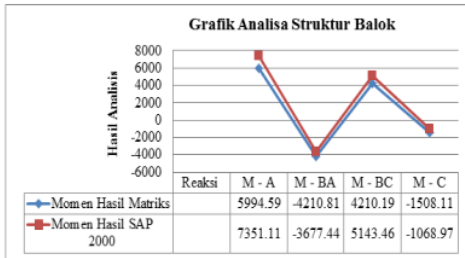
Gambar 4.
Hasil Momen SAP 2000

Analisis Balok diatas didapat selisih dari kedua metode yaitu sebagai berikut :

Tabel 1.
Perbandingan Hasil Perhitungan Matriks dan SAP 2000 pada Balok Struktur

Reaksi	Matriks	SAP2000	Selisih
M-A	+5994,59	+735,11	1356,52
M-BA	-4210,81	-3677,44	533,37
M-BC	+4210,19	+5143,46	933,27
M-C	-1508,11	-1068,97	439,14

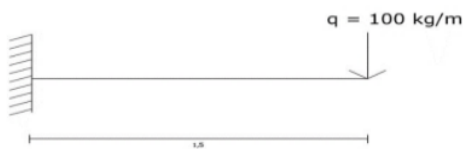
Berikut grafik perbandingan antara kedua metode pada analisa struktur balok :



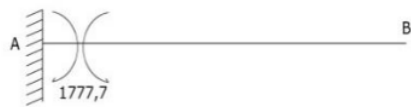
Gambar 5.
Grafik Analisa Struktur Balok

3.2 Analisis Struktur Kantilever Metode Matriks dengan Program SAP2000

Berikut hasil analisa struktur kantilever menggunakan metode matriks :

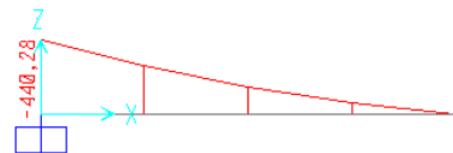


Gambar 6.
Struktur kantilever yang dianalisis



Gambar 7.
Hasil Distribusi Gaya dalam Metode Matriks

Adapun hasil analisa struktur kantilever menggunakan SAP2000 yaitu :



Gambar 8.
Hasil Momen SAP 2000

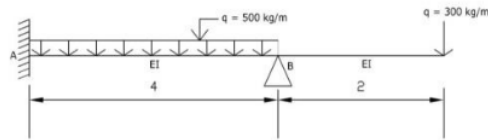
Analisis Kantilever diatas didapat selisih dari kedua metode yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.
Hasil Analisis Kantilever

Reaksi	Matriks	SAP2000	Selisih
M-A	-1777,7	-440,28	-1337,79

3.3 Analisis Struktur Kantilever Metode Matriks dengan Program SAP2000

Berikut hasil analisa struktur balok kantilever menggunakan metode matriks yaitu :



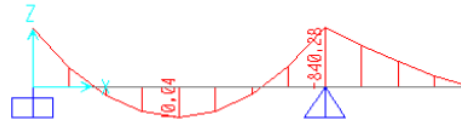
Gambar 9.

Balok Kantilever yang dianalisis

Maka didapat gaya dalam dari metode matriks :

$$\begin{aligned} MA &= + 444,45 \text{ kg.m} \\ &= - 1111,12 \text{ kg.m} \\ &= - 822,22 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

Adapun hasil analisa struktur balok kantilever menggunakan SAP2000 yaitu :



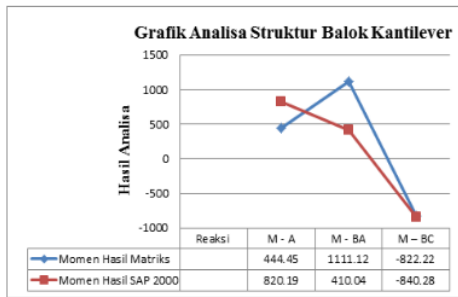
Gambar 10.
Hasil Momen SAP2000

Analisis Balok Kantilever diatas didapat selisih dari kedua metode yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.
Hasil Selisih Analisis Kantilever

Reaksi	Matriks	SAP2000	Selisih
M-A	+444,45	+820,19	375,74
M-BA	+1111,12	+410,04	701,08
M-BC	-822,22	-840,28	18,06

Berikut grafik perbandingan antara kedua metode pada analisa struktur balok kantilever :

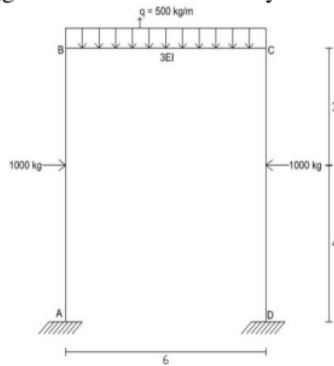


Gambar 11.

Grafik Analisa struktur balok kantilever

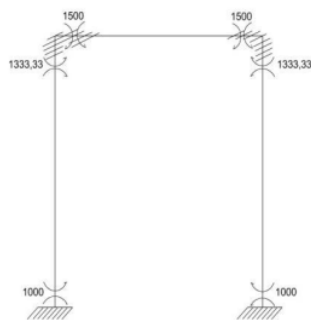
3.4 Analisis Struktur Portal Metode Matriks dengan Program SAP2000

Berikut hasil analisa struktur portal menggunakan metode matriks yaitu:



Gambar 12.

Struktur Portal yang dianalisis



Gambar 13.

Momen Primer Matriks

Maka didapat gaya dalam dari metode matriks :

$$MA = 966,61 \text{ kg.m}$$

$$MBA = -1400,11 \text{ kg.m}$$

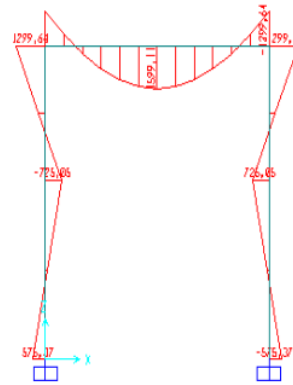
$$MBC = 1399,38 \text{ kg.m}$$

$$MCB = -1399,83 \text{ kg.m}$$

$$MCD = 1400,11 \text{ kg.m}$$

$$MD = -966,61 \text{ kg.m}$$

Adapun hasil analisa struktur portal menggunakan SAP2000 yaitu :



Gambar 14.

Hasil Momen SAP2000

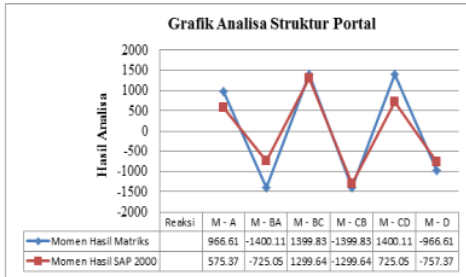
Analisis Struktur Portal diatas didapat Selisih dari kedua metode yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.

Hasil Selisih Analisis Struktur Portal

Reaksi	Matriks	SAP 2000	Selisih
M-A	+966,61	+575,37	391,24
M-BA	-1400,11	-725,05	675,06
M-BC	+1399,83	+1299,64	100,19
M-CB	-1399,83	-1299,64	100,19
M-CD	+1400,11	+725,05	675,06
M-D	-966,61	-575,37	391,24

Berikut grafik perbandingan antara kedua metode pada analisa struktur portal yang terjadi :

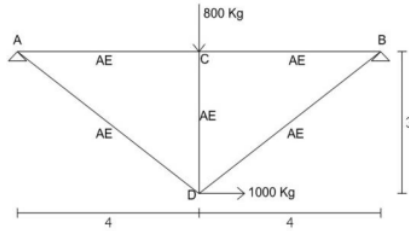


Gambar 15.

Grafik Analisis Dua Metode pada Struktur Portal

3.5 Analisis Struktur Rangka Metode Matriks dengan Program SAP2000

Berikut hasil analisa struktur rangka menggunakan metode matriks yaitu :

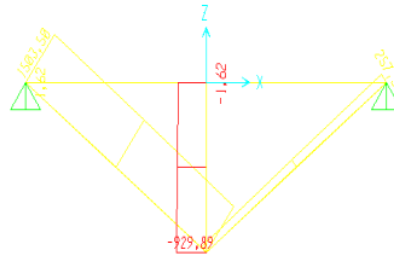


Gambar 16.

Rangka batang yang dianalisa

Sesuai yang telah dijelaskan diatas, maka elemen-elemen pada konstruksi rangka batang ini hanya menderita deformasi axial saja. Dengan demikian hanya menimbulkan gaya dalam normal saja. Maka didapat gaya batang yang dihasilkan dari metode matriks yaitu :

- H1 = 0
- H2 = 0
- H3 = -533,33
- H4 = 893,16
- H5 = -356,85



Gambar 17.

Hasil Gaya Normal SAP2000

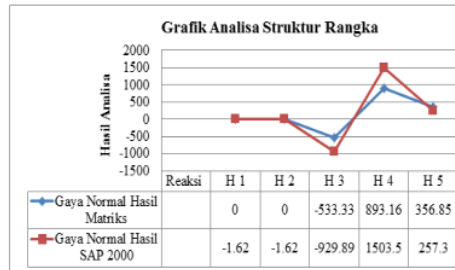
Analisis Struktur Rangka diatas didapat perbandingan dari kedua metode yaitu sebagai berikut :

Tabel 5.

Hasil Selisih Analisis Struktur Rangka

Reaksi	Matriks	SAP2000	Selisih
H1	0	-1,62	1,62
H2	0	-1,62	1,62
H3	-533,33	-929,89	396,56
H4	+893,16	+1503,50	610,34
H5	+356,85	+257,30	99,55

Berikut grafik perbandingan antara kedua metode pada analisa struktur rangka:



Gambar 18.

Grafik Analisa Struktur Rangka

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan hasil pembahasan yaitu analisis struktur terhadap model-model struktur antara metode matriks dengan program SAP2000 memiliki analisis yang berbeda sehingga nilai yang dihasilkan pada kedua metode tidak sama. Perhitungan selisih hasil analisis struktur kedua metode pada setiap

batang memiliki nilai hasil yang beragam. Besar selisih antara kedua metode pada setiap batang ada yang memiliki nilai cukup tinggi dan ada yang memiliki nilai cukup rendah.

- a. Hasil perbandingan balok struktur menggunakan metode matriks dan SAP2000 yaitu analisis kedua metode pada balok struktur didapat selisih yang cukup tinggi.
- b. Perbandingan struktur kantilever menggunakan metode matriks dan SAP2000 yaitu analisis kedua metode pada struktur kantilever didapat selisih yang cukup tinggi.
- c. Perbandingan struktur balok kantilever menggunakan metode matriks dan SAP2000 yaitu analisis kedua metode pada struktur balok kantilever pada setiap batang ada yang selisihnya rendah dan ada yang selisihnya tinggi.
- d. Perbandingan struktur portal menggunakan metode matriks dan SAP2000 yaitu analisis kedua metode pada struktur portal pada setiap batang ada yang selisihnya rendah dan ada yang selisihnya tinggi.
- e. Perbandingan struktur rangka menggunakan metode matriks dan SAP2000 yaitu analisis kedua metode pada struktur rangka pada setiap batang ada yang selisihnya rendah dan ada yang selisihnya tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA (TNR 12)

- Dewobroto, Wiryanto. (2007). Komputer Rekayasa Struktur dengan SAP 2000. PT. Alex Media Komputindo, Jakarta.
- Nasution, Amrinsyah. (2009). Metode Matriks Kekakuan Analisis Struktur. Institut Bandung, Bandung.
- Suhendro, Bambang. (2005). Analisis Struktur Metode Matrix. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Supartono, dan Teddy Boen. (1980). Analisa Struktur dengan Metode

Matrix. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.

- Susastrawan.(1991). Analisa Struktur dengan Cara Matriks. Penerbit ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Zacoeb, Achfas. (2014). Konsep Dasar Analisis Stuktur. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ejournalwiraraja.com

Internet Source

10%

2

Submitted to Universitas Islam Lamongan

Student Paper

7%

3

www.ejournalwiraraja.com

Internet Source

4%

4

id.123dok.com

Internet Source

2%

5

Submitted to Universitas Negeri Jakarta

Student Paper

1%

6

docplayer.info

Internet Source

<1%

7

mafiadoc.com

Internet Source

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 10 words

Exclude bibliography Off