

ID. 39.2024

Sub: *Mekanika Rekayasa, Garis Pengaruh
konstruksi portal.*

620.1
HAR
m

MEKANIKA REKAYASA

ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODA GAYA
DAN METODA PERPINDAHAN

Prof. Ir. Binsar H. Hariandja, M.Eng., Ph.D

MEKANIKA REKAYASA ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODA
GAYA DAN METODA PERPINDAHAN



39.2024

MEKANIKA REKAYASA

ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODA GAYA DAN METODA PERPINDAHAN

© 2023

Penulis : Prof. Ir. Binsar H. Hariandja, M.Eng., Ph.D
Pengetikan : Okke Oktavia Natalia Tumbuan
Penyunting Naskah : Mohammad Shihab (Universitas Presiden)
Sampul Depan : Annisa Cinta Febriana
Penggambaran : Muhamad Lutfi, ST, M.Kom, MT
Muhammad Azhar, Muhamad Lutfi, ST,
Suci Putri Elza, ST, Raiyyan Isda, ST
Ukuran : 21 x 29.7 cm
xii + 230 hal
ISBN : 978-623-8334-05-6
Edisi Pertama, cetakan pertama, 2023

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

Copyright © 2023 by President University Press

All Right Reserved

Penerbit:

President University Press

Anggota APPTI 007. 112. 1. 04. 2020

Jalan Ki Hajar Dewantara, Mekarmukti, Cikarang Utara

Bekasi, Jawa Barat 17550

Email: publishing@president. ac. id



President University Press

DAFTAR ISI

BAB	Judul	Halaman
	KATA PENGANTAR.....	v
	DAFTAR ISI	vii
I	PENDAHULUAN	1
	1.1 Analisis Sistem Struktur.....	1
	1.2 Metode Analisis Struktur.....	3
	1.3 Sistem Statis Tidak Tentu dan Konsep Gaya Kelebihan.....	4
	1.4 Sistem Kinematis Tidak Tentu	7
	1.5 Lingkup dan Urutan Bahasan.....	9
	1.6 Rangkuman.....	10
II	DEFORMASI, REGANGAN DAN TEGANGAN	13
	2.1 Umum	13
	2.2 Beberapa Ragam Deformasi.....	13
	2.3 Ragam Deformasi Aksial	15
	2.4 Ragam Deformasi Lentur.....	18
	2.5 Ragam Deformasi Geser.....	25
	2.6 Ragam Deformasi Torsi.....	25
	2.7 Energi Regangan Komponen Batang	27
	2.8 Rangkuman.....	28
III	PERPINDAHAN DAN GAYA KOMPONEN BATANG	29
	3.1 Umum	29
	3.2 Sistem Koordinat Global dan Lokal	29
	3.3 Perpindahan, Gaya Ujung dan Gaya Dalam	30
	3.4 Perpindahan dan Gaya Batang Aksial.....	30
	3.5 Perpindahan dan Gaya Batang Lentur	34
	3.5.1 Solusi Homogen	35
	3.5.2 Solusi Partikular.....	37
	3.5.3 Gaya Ujung Jepit Balok Lentur.....	39

BAB	Judul	Halaman
	3.6 Perpindahan dan Gaya Batang Torsi.....	40
	3.7 Contoh Penerapan	42
	3.8 Rangkuman.....	55
	3.9 Soal-soal.....	56
IV	BEBERAPA HUKUM DAN KRITERIA PENTING.....	59
	4.1 Umum.....	59
	4.2 Hukum Proporsionalitas dan Superposisi.....	59
	4.3 Prinsip Kerja Perpindahan Maya.....	61
	4.4 Teorema Castigliano	65
	4.5 Metode Gaya Maya.....	68
	4.6 Teorema Timbal Balik Maxwell-Betti.....	70
	4.7 Prinsip Muller-Breslau.....	72
	4.8 Metode Bidang Momen.....	74
	4.9 Teorema Balok Konjugasi.....	76
	4.10 Contoh Penerapan.....	77
	4.11 Rangkuman	88
	4.12 Soal-soal	88
V	PERMODELAN STRUKTUR.....	91
	5.1 Umum.....	91
	5.2 Diskritisasi Sistem Struktur.....	92
	5.3 Tata Sumbu Global dan Lokal	93
	5.4 Perpindahan Elemen dan Struktur	94
	5.5 Gaya Elemen dan Struktur	97
	5.6 Keseimbangan Struktur.....	98
	5.7 Jenis Elemen Batang.....	99
	5.8 Ketidak-tentuan Statis dan Kinematis Struktur	99
	5.8.1 Ketidak-tentuan Statis Struktur.....	99
	5.8.2 Ketidak-tentuan Kinematis Struktur	100
	5.9 Contoh Penerapan	101

BAB	Judul	Halaman
	5.10 Rangkuman.....	105
	5.11 Soal-soal.....	106
VI.	METODE KESERASIAN PERPINDAHAN DAN METODE KESEIMBANGAN	109
	6.1 Umum	109
	6.2 Metode Keserasian Perpindahan	110
	6.3 Metode Keseimbangan	116
	6.4 Kaji Banding Antara Metode Gaya dan Metode Perpindahan.....	121
	6.5 Contoh Penerapan.....	122
	6.6 Rangkuman	140
	6.7 Soal-soal.....	140
VII	ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODE GAYA	143
	7.1 Umum	143
	7.2 Persamaan Tiga Momen.....	143
	7.3 Metode Analogi Kolom.....	143
	7.4 Metode Balok Konjugasi.....	145
	7.5 Contoh Penerapan	149
	7.6 Rangkuman.....	151
	7.7 Soal-soal.....	156
VIII	ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODE PERPINDAHAN	157
	8.1 Umum	157
	8.2 Keserasian Perpindahan.....	157
	8.3 Pola Kemiringan Perpindahan Balok.....	158
	8.4 Analisis Struktur Dengan Metode Cross.....	160
	8.4.1 Metode Cross Dalam Struktur Tanpa Goyangan.....	161
	8.4.2 Metode Cross Dalam Struktur Dengan Goyangan	163
	8.4.3 Pengaruh Kondisi Perletakan	165
	8.5 Analisis Struktur Dengan Metode Takabeya	166
	8.5.1 Metode Takabeya Dalam Struktur Tanpa Goyangan	166

BAB	Judul	Halaman
	8.5.2 Metode Takabeya Dalam Struktur Dengan Goyangan.....	168
	8.5.3 Pengaruh Kondisi Perletakan	169
	8.6 Contoh Penerapan	169
	8.7 Rangkuman.....	187
	8.8 Soal-soal.....	188
IX	PENGANTAR KEPADA METODE MATRIKS.....	191
	9.1 Umum.....	191
	9.2 Metode Matriks Fleksibilitas	192
	9.3 Metode Matriks Kekakuan Relatif.....	195
	9.4 Metode Matriks Kekakuan Langsung.....	197
	9.5 Contoh Penerapan	199
	9.6 Rangkuman.....	212
	9.7 Soal-soal.....	213
	REFERENSI	215
	LAMPIRAN	217
	A Jenis Elemen Batang.....	217
	B Gaya dan Perpindahan Ujung Batang Pende.....	228
	C Gaya dan Perpindahan Ujung Batang Torsi	229
	D Gaya dan Perpindahan Ujung Batang Lentur.....	220
	E Matriks Fleksibilitas dan Kekakuan Relatif	223
	F Matriks Kekakuan Absolut.....	225
	G Perpindahan dan Gaya Batang Pendel.....	226
	H Perpindahan dan Gaya Batang Lentur.....	227

MEKANIKA REKAYASA

ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODA
GAYA DAN METODA PERPINDAHAN



LIBRARY
UNIVERSITY

MEKANIKA REKAYASA ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODA
GAYA DAN METODA PERPINDAHAN



39.2024

Prof. Ir. Binsar H. Hariandja, M.Eng., Ph.D
Guru Besar Teknik Sipil

