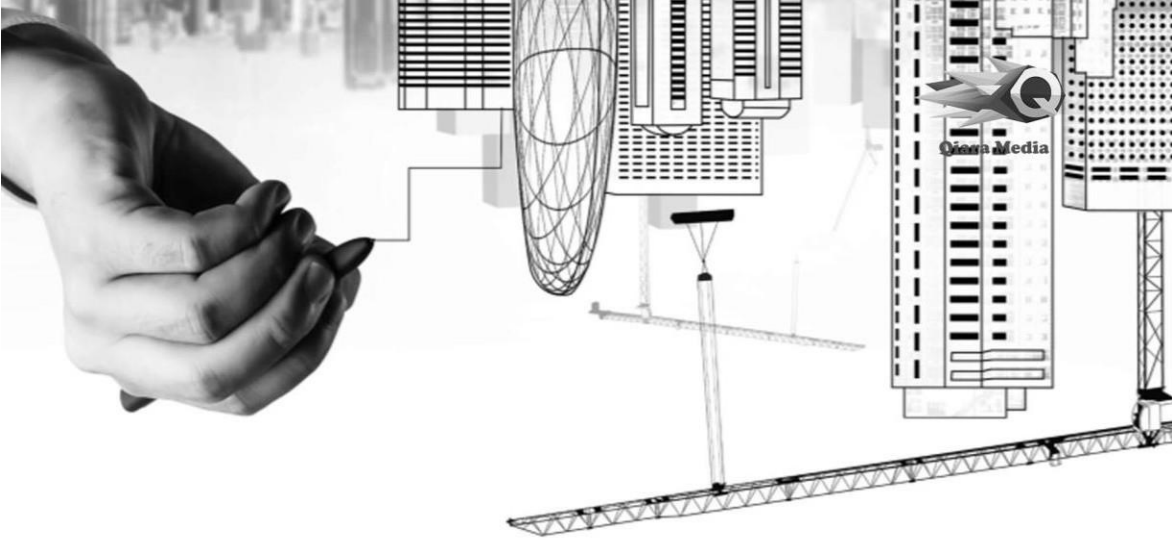


# BALOK STATIS TERTENTU

(TEORI, SOAL DAN PENYELESAIAN)



IRIKA WIDIASANTI  
TRISNA SETIANI  
JIHAD RYZKI



# BALOK STATIS TERTENTU

(TEORI, SOAL DAN PENYELESAIAN)



IRIKA WIDIASANTI  
TRISNA SETIANI  
JIHAD RYZKI

**BALOK STATIS TERTENTU**  
**TEORI, SOAL DAN PENYELESAIAN**

**CV. PENERBIT QIARA MEDIA**

221 hlm: 15,5 x 23 cm

Copyright @2021 Penulis  
ISBN: 978-623-610-980-9  
Penerbit IKAPI No. 237/JTI/2019

**Penulis:**

IRIKA WIDIASANTI  
TRISNA SETIANI  
JIHAD RYZKI

Editor: Tim Qiara

Media Layout: Kharisma Amalia

Desainer Sampul: Kharisma Amalia

Gambar diperoleh dari [www.google.com](http://www.google.com)

Cetakan Pertama, 2021

**Diterbitkan oleh:**

CV. Penerbit Qiara Media - Pasuruan, Jawa Timur

Email: [qiaramediapartner@gmail.com](mailto:qiaramediapartner@gmail.com)

Web: [qiaramedia.wordpress.com](http://qiaramedia.wordpress.com)

Blog: [qiaramediapartner.blogspot.com](http://qiaramediapartner.blogspot.com)

Instagram: [qiara\\_media](https://www.instagram.com/qiara_media)

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip dan/atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis penerbit.

Dicetak Oleh CV. Penerbit Qiara Media

Isi diluar tanggung Jawab Percetakan

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA**  
**NOMOR 19 TAHUN 2002**  
**TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 72**  
**KETENTUAN PIDANA**  
**SANKSI PELANGGARAN**

- a. Barangsiapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (Satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh tahun dengan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (Lima miliar rupiah).
- b. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagai dimaksud pada Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (Lima ratus juta rupiah).

## KATA PENGANTAR

Mekanika struktur merupakan bidang ilmu utama untuk perilaku struktur terhadap beban yang bekerja padanya. Perilaku struktur tersebut umumnya adalah lendutan dan gaya-gaya (gaya reaksi dan gaya dalam). Dengan mengetahui gaya-gaya dan lendutan yang terjadi, maka selanjutnya struktur tersebut dapat direncanakan atau diproporsikan dimensinya berdasarkan material yang digunakan sehingga aman dan nyaman dalam menerima beban tersebut.

Mekanika Struktur adalah mata kuliah pokok di perkuliahan Teknik Sipil. Untuk menunjang mata kuliah ini, diperlukan suatu referensi sehingga memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bidang ini. Buku ini disusun untuk mengurangi kesan berat dari banyaknya halaman yang terdapat pada buku teks berbahasa Inggris. Tebalnya halaman sering kali membuat mahasiswa enggan untuk membaca apalagi mempelajarinya. Untuk itu buku ini disusun secara serial, terdiri atas 6 buku seri, yaitu:

1. Balok sederhana
2. Portal
3. Rangka Batang
4. Balok miring, balok gerber, dan balok muatan tak langsung
5. Cremona
6. Garis pengaruh

Buku ini disusun bersama mahasiswa yang mengalami langsung suka duka belajar Mekanika Struktur. Diharapkan buku ini bisa menjembatani kesulitan mahasiswa dalam memahami Mekanika Struktur, khususnya Mekanika Struktur Statis Tertentu.

Jakarta, Desember 2020

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1. DASAR - DASAR MEKANIKA STRUKTUR.....</b>	<b>3</b>
1.1 Struktur dan Jenis-jenis Struktur .....	3
1.2 Bagian-bagian Struktur pada Mekanika Struktur.....	4
1.3 Muatan dan Reaksi.....	6
1.4 Gaya Luar dan Gaya Dalam .....	7
1.5 Jenis-jenis Muatan.....	10
1.5.1 Muatan Terpusat .....	11
1.5.2 Muatan Merata.....	12
1.6 Jenis-jenis Perletakan .....	13
1.7 Struktur Statis Tertentu dan Struktur Statis Tak Tentu.....	16
<b>BAB 2. BALOK KANTILEVER .....</b>	<b>20</b>
2.1 Pengertian .....	20
2.2 Menghitung Reaksi Perletakan Balok Kantilever .....	21
2.3 Menghitung Gaya Dalam Balok Kantilever.....	27
2.3.1 Menghitung Gaya Lintang (D).....	29
2.3.2 Menghitung Gaya Momen (M) .....	32

2.3.3	Menghitung Gaya Normal (N).....	36
2.3.4	Menggambar Diagram Bidang Lintang, Bidang Momen dan Bidang Normal Pada Balok Kantilever .....	39
2.4	Contoh Soal Balok Kantilever .....	43
<b>BAB 3. BALOK SEDERHANA .....</b>		<b>56</b>
3.1	Pengertian .....	56
3.2	Menghitung Reaksi Perletakan Balok Sederhana .....	57
3.3	Menghitung Gaya Dalam Balok Sederhana.....	62
3.3.1	Menghitung Gaya Lintang (D).....	63
3.3.2	Menghitung Gaya Momen (M) .....	68
3.3.3	Menghitung Gaya Normal (N).....	75
3.3.4	Menggambar Diagram Bidang Lintang, Bidang Momen dan Bidang Normal Pada Balok Sederhana .....	79
3.4	Contoh Soal Balok Sederhana .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>97</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Sketsa bagian-bagian struktur .....	6
Gambar 1. 2	Balok dengan muatan dan reaksinya .....	7
Gambar 1. 3	Balok sederhana .....	8
Gambar 1. 4	Gambar bidang gaya momen .....	9
Gambar 1. 5	Gambar bidang gaya normal .....	10
Gambar 1. 6	Gambar bidang gaya lintang.....	10
Gambar 1. 7	Contoh muatan terpusat dikehidupan nyata .....	11
Gambar 1. 8	Contoh muatan terpusat di kehidupan nyata .....	12
Gambar 1. 9	Contoh muatan merata di kehidupan nyata .....	13
Gambar 1. 10	Perletakan roll .....	14
Gambar 1. 11	Perletakan sendi.....	15
Gambar 1. 12	Perletakan jepit .....	16
Gambar 1. 13	Balok statis tertentu .....	17
Gambar 1. 14	Balok statis tak tentu.....	17
Gambar 2.1	Balok kantilever.....	20
Gambar 2. 2	Asumsi arah gaya.....	21
Gambar 2. 3	Contoh soal (1) balok kantilever dengan muatan terpusat .....	23
Gambar 2. 4	Contoh soal (1) balok kantilever dengan gaya luar dan gaya dalam .....	24



Gambar 2. 5	Contoh soal (1) balok kantilever dengan reaksi perletakannya .....	24
Gambar 2. 6	Contoh soal (1) balok kantilever dengan nilai reaksi perletakannya.....	26
Gambar 2. 7	Balok Kantilever disertai nilai gaya-gaya luarnya.....	28
Gambar 2. 8	Diagram gaya lintang di jarak 0 m pada contoh soal (1).	29
Gambar 2. 9	Diagram gaya lintang di jarak 1 m pada contoh soal (1).	30
Gambar 2. 10	Diagram gaya lintang di jarak 2 m pada contoh soal (1).	30
Gambar 2. 11	Diagram gaya lintang di jarak 3 m pada contoh soal (1).	31
Gambar 2. 12	Diagram gaya lintang di jarak 4 m pada contoh soal (1).	32
Gambar 2. 13	Diagram momen di jarak 0 m pada contoh soal (1).....	32
Gambar 2. 14	Diagram momen di jarak 1 m pada contoh soal (1).....	33
Gambar 2. 15	Penjelasan arah putaran momen akibat beban di jarak 1 m pada contoh soal (1).....	33
Gambar 2. 16	Diagram momen di jarak 2 m pada contoh soal (1).....	34
Gambar 2. 17	Diagram momen di jarak 3 m pada contoh soal (1).....	35
Gambar 2. 18	Diagram momen di jarak 4 m pada contoh soal (1).....	36
Gambar 2. 19	Diagram gaya normal di jarak 0 m pada contoh soal (1)	37
Gambar 2. 20	Diagram gaya normal di jarak 1 m pada contoh soal (1)	37
Gambar 2. 21	Diagram gaya normal di jarak 2 m pada contoh soal (1)	38
Gambar 2. 22	Diagram gaya normal di jarak 3 m pada contoh soal (1)	38
Gambar 2. 23	Diagram gaya normal di jarak 4 m pada contoh soal (1)	39

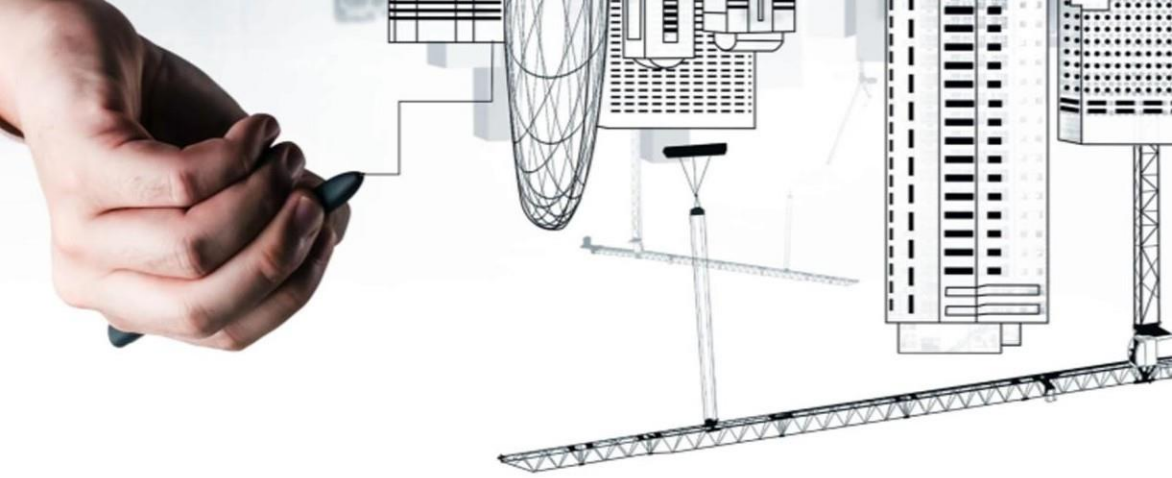
Gambar 2. 24	Diagram bidang gaya lintang pada contoh soal (1).....	40
Gambar 2. 25	Diagram bidang gaya momen pada contoh soal (1) .....	41
Gambar 2. 26	Diagram bidang gaya normal pada contoh soal (1) .....	41
Gambar 2. 27	Diagram bidang D, M, dan N pada contoh soal (1) .....	42
Gambar 2. 28	Contoh soal (2) balok kantilever dengan muatan merata .....	43
Gambar 2. 29	Balok kantilever contoh soal (2) dengan gaya luar dan gaya dalam .....	44
Gambar 2. 30	Balok kantilever contoh soal (2) dengan reaksi perletakannya .....	46
Gambar 2. 31	Balok Kantilever disertai nilai gaya-gaya luarnya.....	47
Gambar 2. 32	Diagram bidang gaya lintang pada contoh soal (2) balok kantilever .....	51
Gambar 2. 33	Diagram bidang gaya momen pada contoh soal (2) balok kantilever .....	52
Gambar 2. 34	Diagram bidang gaya normal pada contoh soal (2) balok kantilever .....	53
Gambar 2. 35	Diagram bidang D, M dan N pada contoh soal (2) balok kantilever .....	54
Gambar 3. 1	Balok sederhana dengan perletakannya.....	56
Gambar 3. 2	Contoh soal balok sederhana dengan muatan terpusat.	58
Gambar 3. 3	Balok sederhana dengan reaksi perletakannya .....	59

Gambar 3. 4	Balok sederhana dengan gaya luarnya.....	59
Gambar 3. 5	Balok sederhana dengan reaksi perletakannya .....	61
Gambar 3. 6	Balok sederhana disertai nilai gaya-gaya luarnya .....	63
Gambar 3. 7	Diagram gaya lintang di jarak 0 m pada soal (1) balok sederhana .....	64
Gambar 3. 8	Diagram gaya lintang di jarak 1 m pada soal (1) balok sederhana .....	64
Gambar 3. 9	Diagram gaya lintang di jarak 2 m .....	65
Gambar 3. 10	Diagram gaya lintang di jarak 3 m pada soal (1) balok sederhana.....	66
Gambar 3. 11	Diagram gaya lintang di jarak 4 m pada soal (1) balok sederhana.....	66
Gambar 3. 12	Diagram gaya lintang di jarak 5 m pada soal (1) balok sederhana.....	67
Gambar 3. 13	Diagram gaya lintang di jarak 6 m pada soal (1) balok sederhana.....	68
Gambar 3. 14	Diagram momen di jarak 0 m pada soal (1) balok sederhana.....	69
Gambar 3. 15	Diagram momen di jarak 1 m pada soal (1) balok sederhana.....	69
Gambar 3. 16	Penjelasan arah putaran momen akibat beban di jarak 1 m pada soal (1) balok sederhana .....	70

Gambar 3. 17 Diagram momen di jarak 2 m pada soal (1) balok sederhana.....	71
Gambar 3. 18 Diagram momen di jarak 3 m pada soal (1) balok sederhana.....	72
Gambar 3. 19 Diagram momen di jarak 4 m pada soal (1) balok sederhana.....	73
Gambar 3. 20 Diagram momen di jarak 5 m pada soal (1) balok sederhana.....	74
Gambar 3. 21 Diagram momen di jarak 6 m pada soal (1) balok sederhana.....	75
Gambar 3. 22 Diagram gaya normal di jarak 0 m pada soal (1) balok sederhana.....	76
Gambar 3. 23 Diagram gaya normal di jarak 1 m pada soal (1) balok sederhana.....	76
Gambar 3. 24 Diagram gaya normal di jarak 2 m pada soal (1) balok sederhana.....	77
Gambar 3. 25 Diagram gaya normal di jarak 3 m soal (1) balok sederhana.....	77
Gambar 3. 26 Diagram gaya normal di jarak 4 m pada soal (1) balok sederhana.....	78
Gambar 3. 27 Diagram gaya normal di jarak 5 m pada soal (1) balok sederhana.....	78

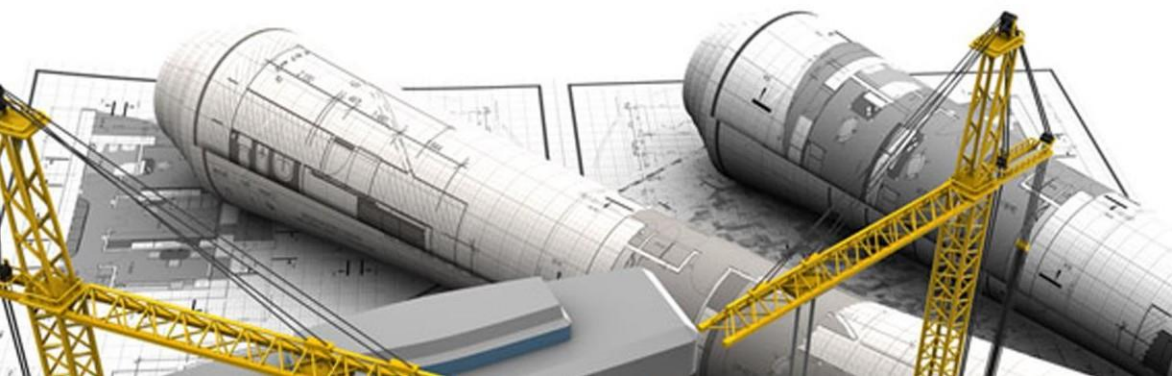
Gambar 3. 28 Diagram gaya normal di jarak 6 m pada soal (1) balok sederhana.....	79
Gambar 3. 29 Diagram bidang gaya lintang pada soal (1) balok sederhana.....	80
Gambar 3. 30 Diagram bidang gaya momen pada soal (1) balok sederhana.....	81
Gambar 3. 31 Diagram bidang gaya normal pada soal (1) balok sederhana.....	82
Gambar 3. 32 Diagram bidang D, M, dan N pada soal (1) balok sederhana.....	83
Gambar 3. 33 Contoh soal (2) balok sederhana dengan muatan terpusat .....	84
Gambar 3. 34 Balok sederhana dengan reaksi gaya perletakannya.....	85
Gambar 3. 35 Balok sederhana dengan gaya luarnya pada contoh soal (2).....	85
Gambar 3. 36 Balok sederhana dengan reaksi perletakannya pada soal contoh 2 .....	87
Gambar 3. 37 Balok sederhana disertai nilai gaya-gaya luarnya pada contoh soal (2) .....	89
Gambar 3. 38 Diagram bidang gaya lintang pada contoh soal (2) balok sederhana.....	94

Gambar 3. 39 Diagram bidang gaya momen pada contoh soal (2) balok sederhana.....	94
Gambar 3. 40 Diagram bidang gaya normal pada contoh soal (2) balok sederhana.....	95
Gambar 3. 41 Diagram bidang D, M, dan N pada contoh soal (2) balok sederhana.....	96



# **BAB 1**

## **Dasar-dasar Mekanika Struktur**



# BAB 1. DASAR - DASAR MEKANIKA STRUKTUR

## 1.1 Struktur dan Jenis-jenis Struktur

Struktur mengacu pada suatu sistem yang saling terhubung digunakan untuk menopang beban . Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan seperti fondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap. Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen non struktur yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing (Vebrianingtyas, 2019).

Kegunaan lain dari struktur bangunan yaitu meneruskan beban **bangunan dari sistem bagian bangunan atas menuju bagian bangunan bawah, lalu menyebarkannya ke tanah**. Perancangan struktur harus memastikan bahwa bagian-bagian struktur ini sanggup mengizinkan atau menanggung gaya gravitasi dan beban bangunan, kemudian menyokong dan menyalurkannya ke tanah dengan aman (Vebrianingtyas, 2019). Terdapat tiga bagian struktur bangunan yaitu (Vebrianingtyas, 2016):

- a. **Struktur bawah** (*substructure*) adalah bagian-bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah. Struktur bawah ini meliputi fondasi dan sloof.
- b. **Struktur atas** (*upperstructure*) merupakan bagian-bagian bangunan yang terletak di atas permukaan tanah dan di bawah atap, serta



layak ditinggali oleh manusia. Yang dimaksud struktur atas di antaranya kolom, balok, ring balok dan dinding.

- c. **Struktur atap** (*superstructure*) yaitu bagian-bagian bangunan yang berfungsi sebagai pelindung bangunan dari panas dan hujan, atau hal lainnya. Atap sendiri banyak macamnya ada yang atap cor, atap genting yang dilengkapi dengan rangka, atap asbes, seng, dan lain sebagainya.

## **1.2 Bagian-bagian Struktur pada Mekanika Struktur**

Secara umum, bagian struktur yang dibahas pada buku Mekanika Struktur ini adalah struktur bagian bawah dan atas saja. Pada bagian struktur bawah yaitu fondasi, pada Mekanika Struktur yang dimaksud adalah perletakan. Untuk bagian struktur atasnya, pada Mekanika Struktur hanya meliputi balok dan kolom. Berikut ini adalah penjelasan masing-masing bagian struktur tersebut.

### **a. Balok**

Balok adalah struktur pada sebuah bangunan yang merupakan batang-batang yang dibentuk secara horizontal. Balok juga sering disebut sebagai elemen lentur, yaitu memikul beban secara transversal dari panjangnya dan mentransfer beban tersebut ke kolom. Balok sendiri sebuah bagian dari struktural bangunan yang kaku dan dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang. (Vebrianingtyas, 2019).

Balok dalam mekanika struktur terbagi menjadi beberapa macam seperti balok kantilever, balok sederhana, balok miring, dan balok gerber. Pada buku ini akan membahas perhitungan untuk 2 macam balok yaitu, balok kantilever dan balok sederhana.

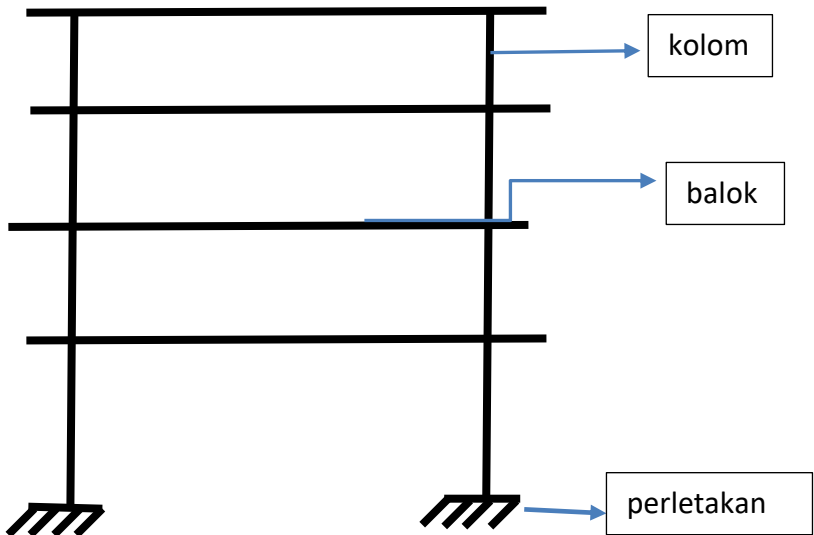
#### **b. Kolom**

Kolom adalah struktur pada sebuah bangunan yang merupakan tiang-tiang yang dibentuk secara vertikal. Kolom dibebani balok secara aksial kemudian kolom mentransfer beban lagi ke tanah. Kolom termasuk suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan. Sebagai perumpamaan, tubuh kita ditopang oleh rangka. Rangka tubuh itulah yang merupakan kolom dalam struktur bangunan. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan berat beban yang ditopang bangunan (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin (Vebrianingtyas, 2019).

#### **c. Perletakan**

Perletakan **Error! Bookmark not defined.** adalah tempat bersandarnya suatu konstruksi dan tempat bekerjanya reaksi yang direncanakan untuk suatu keperluan tertentu (Murfihenni, 2014).

Pada **Gambar 1.1** menjelaskan sketsa bagian-bagian struktur yang terdapat dalam mekanika struktur.

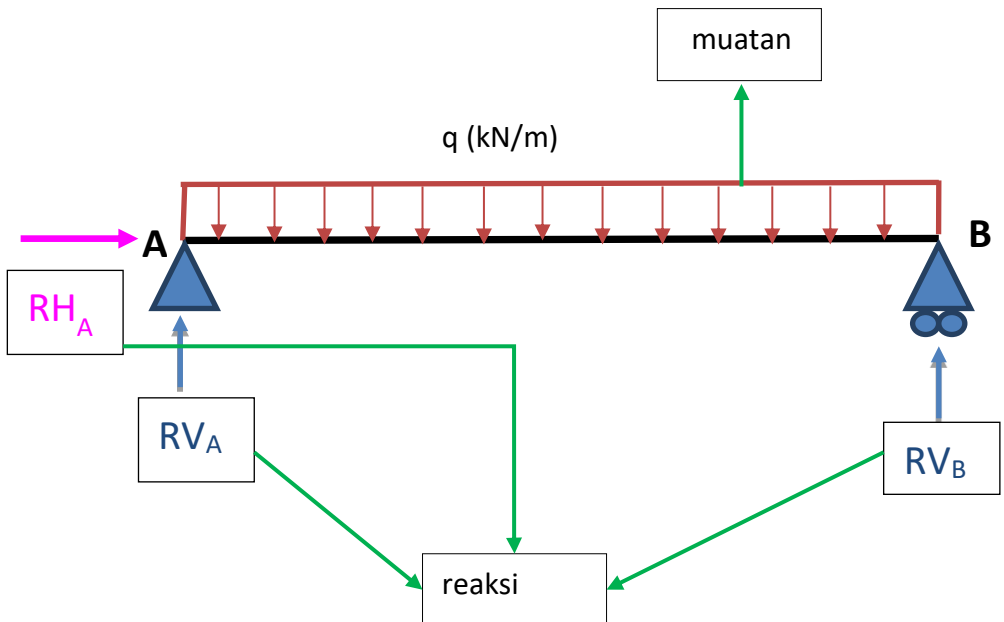


**Gambar 1. 1 Sketsa bagian-bagian struktur**

### **1.3 Muatan dan Reaksi**

- a. **Muatan** adalah beban yang membebani suatu konstruksi baik berupa berat kendaraan, kekuatan angin, dan berat angin (Murfihenni,2014).
- b. **Reaksi** adalah gaya perlawanan yang diberikan oleh tumpuan akibat adanya gaya aksi. Prinsip ini juga berdasarkan Hukum Newton III. Pada prinsip keseimbangan gaya maka besarnya nilai reaksi akan sama dengan gaya-gaya yang membebani (Sholeh,2019).

Jika terdapat beban dalam suatu muatan maka, akan menimbulkan reaksi atau gaya lawan dari muatan tersebut. Pada **Gambar 1.2** memperlihatkan bahwa balok sederhana yang menumpu muatan dan menghasilkan gaya reaksinya.



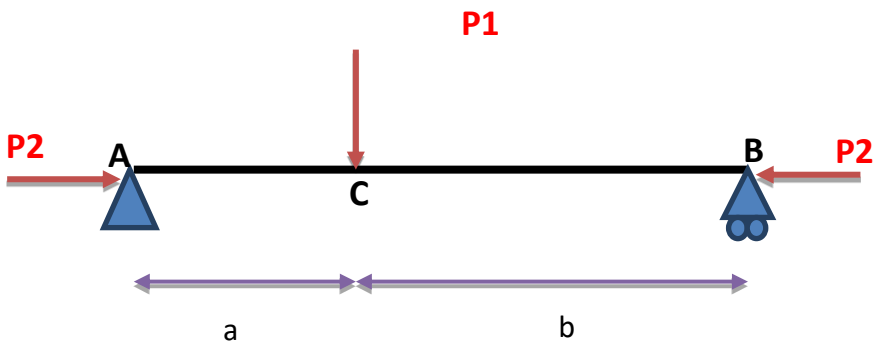
**Gambar 1. 2 Balok dengan muatan dan reaksinya**

#### 1.4 Gaya Luar dan Gaya Dalam

- a. **Gaya luar** adalah muatan dan reaksi yang menciptakan kestabilan atau keseimbangan konstruksi (Murfihenni, 2014). Gaya luar pada mekanika struktur dapat berupa beban/muatan dan reaksi dari perletakkannya.

- b. **Gaya dalam** adalah gaya yang ada di dalam badan struktur yang berusaha menjaga keseimbangan beban-beban luar yang bekerja pada struktur (Murfihenni, 2014).

Penjelasan mengenai gaya dalam dan gaya luar dapat diilustrasikan di balok sederhana pada **Gambar 1.3**.



**Gambar 1. 3 Balok sederhana**

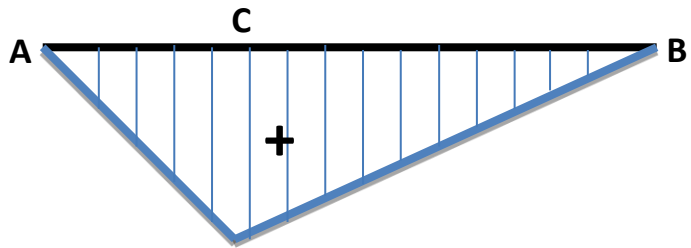
Suatu balok terletak pada 2 perletakan **A** dan **B** dengan beban vertikal  $P1$  dan horizontal  $P2$  seperti pada **Gambar 1.3**. Balok tersebut akan mengalami:

### 1. Gaya luar

Pada **Gambar 1.3** terlihat bahwa balok sederhana tersebut mempunyai gaya luar arah vertikal, yaitu  $P1$  dan gaya luar arah horizontal, yaitu  $P2$ .

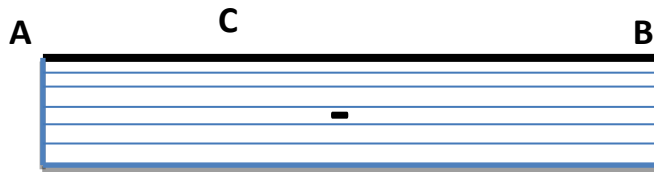
## 2. Gaya dalam

- a) Balok menerima beban lentur yang menyebabkan balok tersebut berubah bentuk melentur. Gaya dalam yang menyebabkan pelenturan balok tersebut disebut **Gaya Momen** yang bernotasi **M**. Pada balok ini, gambar bidang momen maksimum berada di **Titik C** seperti terlihat pada **Gambar 1.4**.



**Gambar 1. 4 Gambar bidang gaya momen**

- b) Balok menerima beban horizontal **P2** yang merupakan gaya searah dengan sumbu batang, maka akan menerima beban gaya dalam yang disebut **Gaya Normal** yang diberi notasi **N**. Pada **Gambar 1.5** menggambarkan bidang normal pada balok sederhana di **Gambar 1.3**. Bidang yang bernilai **positif** menandakan batang mengalami tarik. Sebaliknya, apabila bidang tersebut bernilai **negatif** menandakan batang mengalami tekan.



**Gambar 1. 5 Gambar bidang gaya normal**

- c) Akibat adanya reaksi perletakan atau gaya-gaya yang tegak lurus dengan sumbu batang, balok tersebut menerima gaya dalam yang disebut **Gaya Lintang**. Pada **Gambar 1.6** menggambarkan bidang lintang pada balok sederhana di **Gambar 1.3**.



**Gambar 1. 6 Gambar bidang gaya lintang**

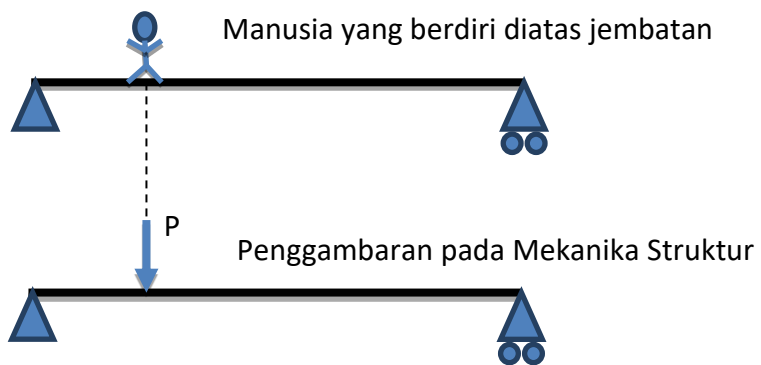
## 1.5 Jenis-jenis Muatan

Muatan adalah beban yang membebani suatu konstruksi baik berupa berat kendaraan, kekuatan angin, dan berat angin (Murfihenni, 2014). Muatan dapat dijabarkan menjadi 2 jenis, yaitu:

### 1.5.1 Muatan Terpusat

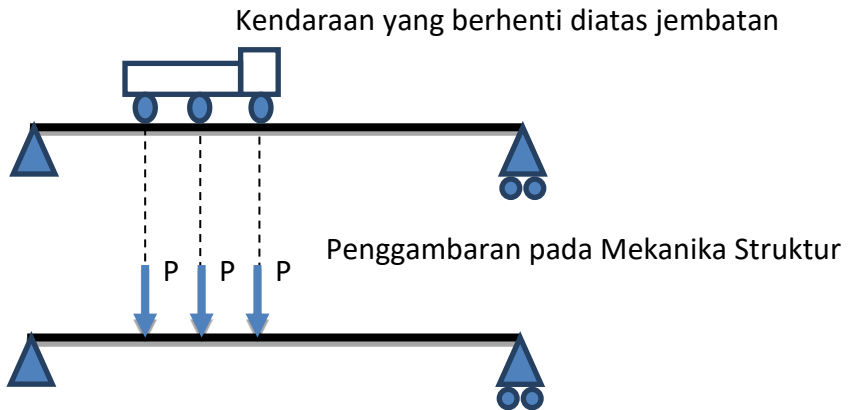
Muatan terpusat adalah gaya yang bekerja pada sebuah bidang atau tumpuan, dengan luas bidang yang terpengaruh atau dikenai relatif kecil. Muatan ini dinyatakan dalam satuan Newton atau kg. Misalnya beban pada kolom, tekanan kaki meja, roda mobil, dan lain-lain. (Sholeh, 2019)

Contoh di kehidupan nyata, muatan terpusat adalah orang yang berdiri di atas jembatan seperti pada **Gambar 1.7** dan kendaraan yang berhenti di atas jembatan seperti pada **Gambar 1.8**.



**Gambar 1. 7** Contoh muatan terpusat dikehidupan nyata





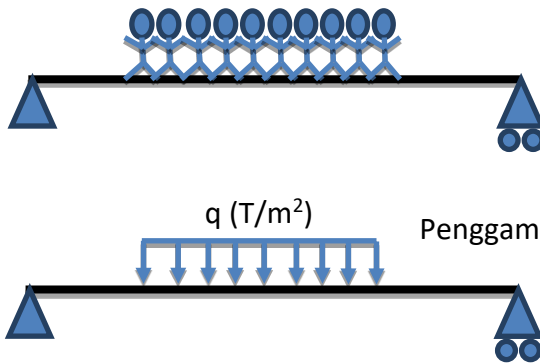
**Gambar 1. 8 Contoh muatan terpusat di kehidupan nyata**

### 1.5.2 Muatan Merata

Muatan merata adalah gaya yang bekerja pada suatu struktur atau bidang, dengan luas permukaan beban dan bidang yang terpengaruh relatif luas. Muatan ini dinyatakan satuan Newton/meter persegi ataupun newton per meter dan mempunyai bentuk yang bervariasi (persegi panjang, segitiga, parabola). (Sholeh, 2019)

Contoh pada kehidupan sehari-hari, yaitu orang-orang yang berbaris di atas panggung adalah muatan merata seperti terlihat pada **Gambar 1.9**.

Orang-orang yang berbaris berdiri diatas panggung



Penggambaran pada Mekanika Struktur

**Gambar 1. 9 Contoh muatan merata di kehidupan nyata**

## 1.6 Jenis-jenis Perletakan

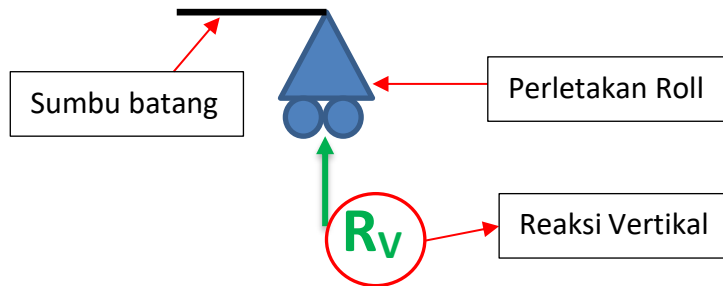
Terdapat 3 jenis perletakan yang biasa digunakan dalam pembahasan mekanika struktur, yaitu perletakan roll, perletakan sendi dan perletakan jepit.

### a. Perletakan Roll

Perletakan roll adalah perletakan yang hanya bisa menahan gaya yang tegak lurus terhadap bidang tumpuannya, tidak bisa menahan gaya yang sejajar dan momen (Murfihenni, 2014). Terlihat pada **Gambar 1.10** merupakan gambar dari perletakan roll dan dapat dijelaskan yaitu sebagai berikut:

1. Perletakan ini dapat memberikan reaksi tegak lurus terhadap arah perletakan ( $R_v$ )
2. Perletakan ini tidak dapat menerima beberapa gaya yaitu:

- a) Gaya Momen atau (  $M$  )
  - b) Gaya yang sejajar dengan arah perletakan atau (  $R_H$  )
3. Jika diberi gaya horizontal, perletakan ini akan bergerak/mengelinding karena sifat roll



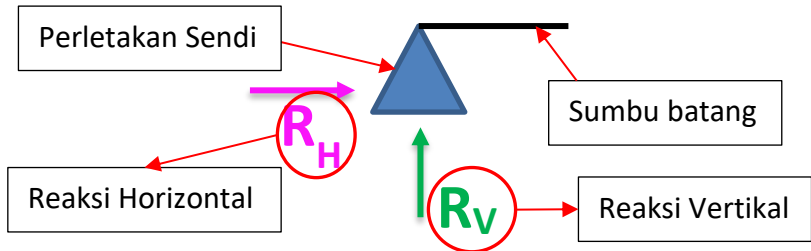
**Gambar 1. 10 Perletakan roll**

#### **b. Perletakan Sendi**

Perletakan sendi adalah perletakan yang dapat menahan gaya yang searah dan gaya yang tegak lurus dengan bidang perletakan atau tumpuan, tetapi tidak dapat menahan momen (Murfihenni, 2014). Terlihat pada **Gambar 1.11** merupakan gambar dari perletakan sendi dan dapat dijelaskan yaitu sebagai berikut:

1. Perletakan ini mampu menerima 2 reaksi gaya yaitu:
  - a) Gaya yang sejajar dengan arah perletakan atau (  $R_H$  )
  - b) Gaya yang tegak lurus dengan arah perletakan atau (  $R_v$  )
2. Perletakan ini tidak dapat menerima momen (  $M$  ).

3. Jika diberi beban momen, karena perletakan bersifat sendi maka akan berputar.

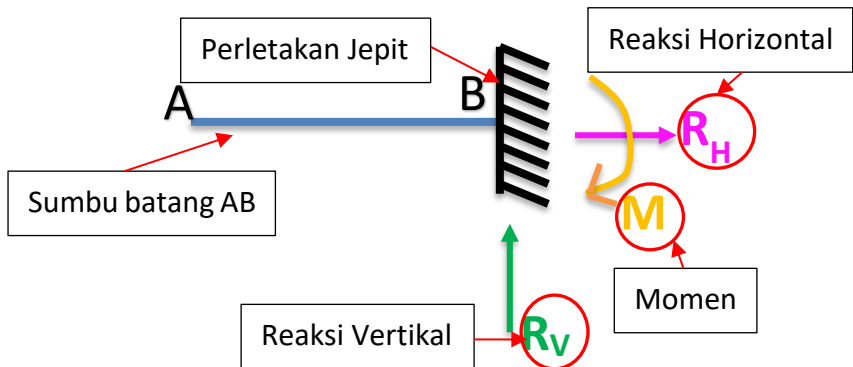


**Gambar 1. 11 Perletakan sendi**

**c. Perletakan Error! Bookmark not defined. Jepit**

Perletakan jepit adalah perletakan yang dapat menahan gaya yang tegak lurus dan searah bidang tumpuan, juga gaya momen (Murfihenni, 2014). Terlihat pada **Gambar 1.12** merupakan gambar dari perletakan jepit dan dapat dijelaskan yaitu sebagai berikut:

1. Perletakan ini mampu menerima 3 reaksi gaya yaitu:
  - a) Gaya Normal atau gaya yang searah dengan batang AB ( $R_H$ )
  - b) Gaya Lintang atau gaya yang tegak lurus dengan batang AB ( $R_V$ )
  - c) Gaya Momen ( $M$ )
2. Perletakan ini beranggapan dijepit berarti dianggap tidak ada gerakan sama sekali.



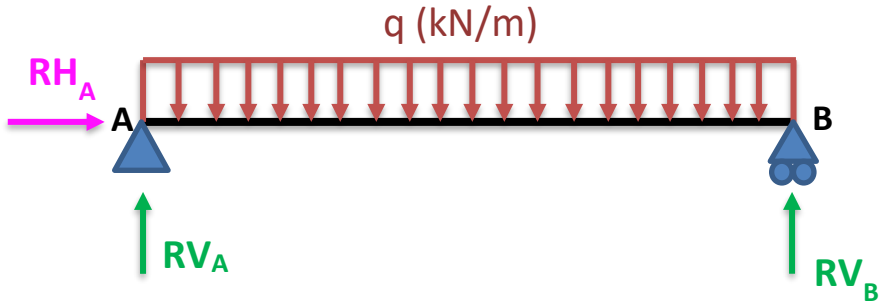
**Gambar 1. 12 Perletakan jepit**

### 1.7 Struktur Statis Tertentu dan Struktur Statis Tak Tentu

Dalam menentukan jenis struktur termasuk statis tertentu ataupun tak tentu dapat diketahui dari jumlah reaksi perletakannya. Pada struktur statis tertentu jumlah reaksi perletakannya berjumlah 3 (tiga) dan pada struktur statis tak tentu untuk jumlah reaksi perletakannya tidak sama dengan 3 (tiga).

#### a. Struktur Statis Tertentu

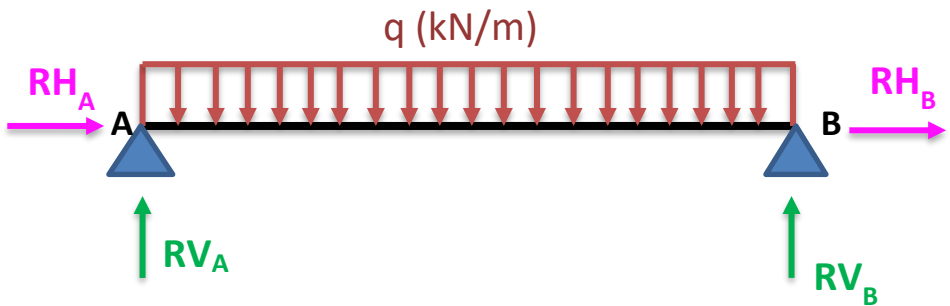
Jika dilihat pada **Gambar 1.13** merupakan contoh dari struktur statis tertentu. **Gambar 1.13** memiliki 3 reaksi perletakan yaitu  $RV_A$ ,  $RH_A$  dan  $RV_B$ .



Gambar 1. 13 Balok statis tertentu

**b. Struktur Statis Tak Tentu**

Jika dilihat pada **Gambar 1.14** merupakan contoh dari struktur statis tak tentu. **Gambar 1.14** memiliki 4 reaksi perletakan yaitu  $RV_A$ ,  $RH_A$ ,  $RV_B$  dan  $RH_B$ .



Gambar 1. 14 Balok statis tak tentu

**Catatan:**

Perbedaan untuk penyelesaian antara struktur statis tertentu dan tak tentu yaitu:

1. **Struktur statis tertentu** diselesaikan dengan cara keseimbangan gaya yaitu menghitung  $\sum V = 0$ ,  $\sum H = 0$ ,  $\sum M = 0$
2. **Struktur statis tak tentu** tidak dapat di elesaikan dengan cara keseimbangan gaya, penjelasan tentang penyelesaian struktur statis tak tentu tidak dibahas dalam buku ini.