

**NAMA : RINA TRI RAHAYU**

**NIM : 20528299010**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Salatiga  
Mata Pelajaran : MEKANIKA TEKNIK  
Kompetensi Keahlian : Desain permodelan dan Informasi Bangunan  
Kelas/ Semester : X /Ganjil  
Topik : Keseimbangan Gaya

#### **A. Kompetensi Dasar dan Indikator**

| <b>Kompetensi Dasar</b>   | <b>Indikator</b>  |
|---|---|
| 3.6. Menganalisis keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana | 3.6.1. Menjelaskan tentang konsep keseimbangan gaya.<br>3.6.2. Mengidentifikasi syarat-syarat keseimbangan gaya.<br>3.6.3. Menentukan cara menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana |
| 4.6 Menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana    | 4.6.1 Menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana dengan cara analitis<br>4.6.2 Menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana dengan cara grafis                        |

#### **B. Tujuan Pembelajaran**

Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat:

1. Menjelaskan tentang konsep keseimbangan gaya.
2. Mengidentifikasi syarat-syarat keseimbangan gaya.
3. Menentukan cara menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana.
4. Menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana dengan cara analitis..
5. Menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok sederhana dengan cara grafis.

#### **C. Evaluasi**

Evaluasi yang sudah saya kembangkan ada 3 tahap, dalam hal ini menyesuaikan RPP yang saya susun terdiri dari 3 pertemuan dengan setiap pertemuan ada soal evaluasi. Tempat pemberian evaluasi: aplikasi JAGARATU ( TUGAS DARING ) Dimana : Siswa mengakses aplikasi jagaratu selanjutnya masuk pada menu tugas daring.

#### D. SOAL ESSAY PERTEMUAN / KEGIATAN 1

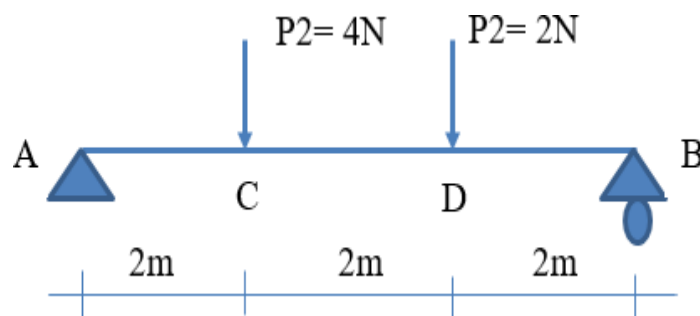
1. Dalam bidang teknik arsitektur dan teknik sipil kita selalu diajak berbicara tentang bangunan gedung, jembatan dan lain sebagainya. Bangunan–bangunan tersebut supaya tetap berdiri, maka struktur-strukturnya harus dalam keadaan seimbang, hal itu merupakan syarat utama. Apa saja syarat-syaratnya supaya suatu bangunan tetap seimbang!
2. Sebuah kotak dibebani secara horisontal ( $P_H$ ), maka kotak tersebut tidak bisa bergeser secara horisontal, yang berarti lem yang merekat antara kotak dan meja tersebut mampu memberi perlawanan horisontal ( $R_H$ ), sehingga bisa menahan kotak untuk tidak bergeser. Perlawanan horisontal tersebut disebut ....
3. Beban adalah segala kekuatan yang berkerja pada suatu benda atau struktur yang dibedakan berdasarkan bentuk dan lamanya pembebanan. Berdasarkan bentuk beban ada....
4. Tumpuan merupakan suatu penyangga atau penahan konstruksi sebagai sistem untuk menahan gaya-gaya luar yang bekerja pada konstruksi tersebut. Dalam konstruksi jembatan tumpuan yang dipakai adalah
5. Pada dasarnya gaya merupakan suatu beban yang memiliki berat atau satuan. Berdasarkan bebannya gaya dibagi menjadi 2 yaitu ;

#### JAWABAN :

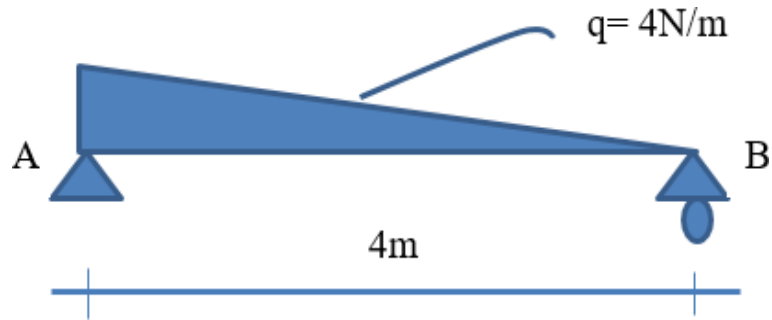
1. -  $\sum V = 0$  (jumlah gaya-gaya vertikal antara aksi (beban) dan reaksi harus sama dengan nol)  
-  $\sum H = 0$  (jumlah gaya-gaya horisontal antara aksi (beban) dan reaksi sama dengan nol)  
-  $\sum M = 0$  (jumlah gaya-gaya momen antara aksi (beban) dan reaksi harus sama dengan nol).
2. Reaksi horisontal
3. beban titik, beban segitiga, beban trapezium, beban merata, dan kombinasi beban.
4. Tumpuan sendi dan rol
5. Beban Titik merupakan gaya yang bekerja pada sebuah bidang atau tumpuan, dimana luas bidang yang terpengaruh atau dikenai relatif kecil. misalnya; kolom, tekanan kaki meja, roda mobil, dan lain-lain.  
Beban terbagi rata merupakan gaya yang bekerja pada suatu struktur atau bidang, dimana luas permukaan beban dan bidang yang terpengaruh relatif luas. contoh; balok sloof, pondasi, plat, dan lainnya.

#### E. SOAL ESSAY PERTEMUAN / KEGIATAN 2

1. Suatu balok sederhana dengan bentuk, dimensi, dan pembebanan seperti gambar sebagai berikut. hitung reaksi yang terjadi di tumpuan sendi dan rol



2.



**JAWABAN :**

1.

Mencari reaksi di titik A

Semua gaya dimomenkan ke titik B

$$\sum M_B = 0$$

$$R_{AV} \cdot 6\text{m} - P_1 \cdot 4\text{m} - P_2 \cdot 2\text{m} = 0$$

$$R_{AV} \cdot 6\text{m} - 4\text{N} \cdot 4\text{m} - 2\text{N} \cdot 2\text{m} = 0$$

$$R_{AV} \cdot 6\text{m} - 16\text{N} \cdot \text{m} - 4\text{N} \cdot \text{m} = 0$$

$$R_{AV} \cdot 6\text{m} = 20\text{N} \cdot \text{m}$$

$$R_{AV} = 20\text{N} \cdot \text{m} / 6\text{m}$$

$$R_{AV} = 3,33 \text{ N}$$

Mencari reaksi di titik B

Semua gaya dimomenkan ke titik A

$$\sum M_A = 0$$

$$- R_{BV} \cdot 6\text{m} + P_1 \cdot 2\text{m} + P_2 \cdot 4\text{m} = 0$$

$$- R_{BV} \cdot 6\text{m} + 4\text{N} \cdot 2\text{m} + 2\text{N} \cdot 4\text{m} = 0$$

$$- R_{BV} \cdot 6\text{m} + 8\text{N} \cdot \text{m} + 8\text{N} \cdot \text{m} = 0$$

$$- R_{BV} \cdot 6\text{m} = - 16\text{N} \cdot \text{m}$$

$$R_{BV} = - 16 \text{ N} \cdot \text{m} / - 6\text{m}$$

$$R_{BV} = 2,67 \text{ N}$$

DIKONTROL :

$$\sum V = 0$$

$$R_{AV} - P_1 - P_2 + R_{BV} = 0$$

$$R_{AV} + R_{BV} = P_1 + P_2$$

2.

Mencari reaksi di titik A

Semua gaya dimomenkan ke titik B

$$\sum M_B = 0$$

$$R_{AV} \cdot L - (q \cdot L) \cdot \frac{1}{2} \cdot L = 0$$

$$R_{AV} \cdot L - \frac{1}{2} q \cdot L \cdot L = 0$$

$$R_{AV} \cdot 4\text{m} - \frac{1}{2} \cdot 4\text{N/m} \cdot 4\text{m} \cdot 4\text{m} = 0$$

$$R_{AV} \cdot 4\text{m} = 32 \text{ N.m}$$

$$R_{AV} = 32\text{N.m} / 4\text{m}$$

$$R_{AV} = 8 \text{ N}$$

Mencari reaksi di titik B

Semua gaya dimomenkan ke titik A

$$\sum M_A = 0$$

$$R_{BV} \cdot L - (1/2 \cdot q \cdot L) \cdot 1/3 \cdot L = 0$$

$$R_{BV} \cdot L - 1/6 \cdot q \cdot L \cdot L = 0$$

$$R_{BV} \cdot 4\text{m} - 1/6 \cdot 4\text{N/m} \cdot 4\text{m} \cdot 4\text{m} = 0$$

$$R_{BV} \cdot 4\text{m} = 10,6 \text{ N.m}$$

$$R_{BV} = 10,6 \text{ N.m} / 4\text{m}$$

$$R_{BV} = 2,67 \text{ N}$$

DIKONTROL :

$$\sum V = 0$$

$$R_{AV} - q \cdot L + R_{BV} = 0$$

$$R_{AV} + R_{BV} = q \cdot L$$

3.

Mencari reaksi di titik A

Semua gaya dimomenkan ke titik B

$$\sum M_B = 0$$

$$R_{AV} \cdot L - (1/2 \cdot q \cdot L) \cdot 2/3 \cdot L = 0$$

$$R_{AV} \cdot L - 2/6 \cdot q \cdot L \cdot L = 0$$

$$R_{AV} \cdot 4\text{m} - 2/6 \cdot 4\text{N/m} \cdot 4\text{m} \cdot 4\text{m} = 0$$

$$R_{AV} \cdot 4\text{m} = 21,3 \text{ N.m}$$

$$R_{AV} = 21,3 \text{ N.m} / 4\text{m}$$

$$R_{AV} = 5,33 \text{ N}$$

Mencari reaksi di titik B

Semua gaya dimomenkan ke titik A

$$\sum M_A = 0$$

$$RBV \cdot L - (1/2 \cdot q \cdot L) \cdot 1/3 \cdot L = 0$$

$$RBV \cdot L - 1/6 \cdot q \cdot L \cdot L = 0$$

$$RBV \cdot 4m - 1/6 \cdot 4N/m \cdot 4m \cdot 4m = 0$$

$$RBV \cdot 4m = 10,6 \text{ N.m}$$

$$RAV = 10,6 \text{ N.m} / 4m$$

$$RAV = 2,67 \text{ N}$$

DIKONTROL :

$$\sum V = 0$$

$$RAV - 1/2 \cdot q \cdot L + RBV = 0$$

$$RAV + RBV = 1/2 \cdot q \cdot L$$

#### F. SOAL ESSAY PERTEMUAN / KEGIATAN 3

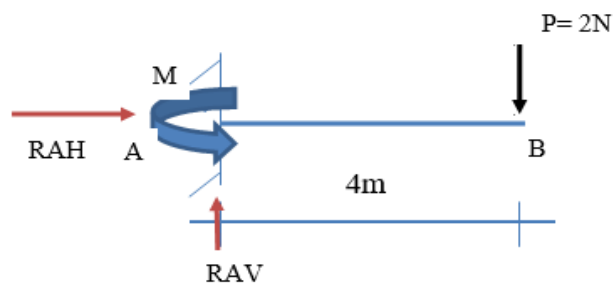
**Menghitung keseimbangan gaya pada konstruksi balok konsol dengan cara analitis :**

1. Menghitung gaya reaksi pada tumpuan jepit akibat beban terpusat

Contoh :

Sebuah balok/gelagar dijepit sempurna di titik A ( B = ujung bebas) padanya bekerja beban terpusat  $P = 2 \text{ N}$  dititik B.

Hitunglah besar gaya reaksi pada tumpuan A bila diketahui panjang balok / gelagar 4m



➤ Mencari Reaksi Vertikal :

$$\sum V_A = 0$$

$$RAV - P = 0$$

$$RAV = P$$

➤ Mencari reaksi horizontal :

$$\sum H_A = 0$$

$$RAH = 0 \text{ ( karena tidak ada gaya / beban miring )}$$

➤ Mencari Momen ;

$$\sum MA = 0$$

$$MA + P \cdot 4m = 0$$

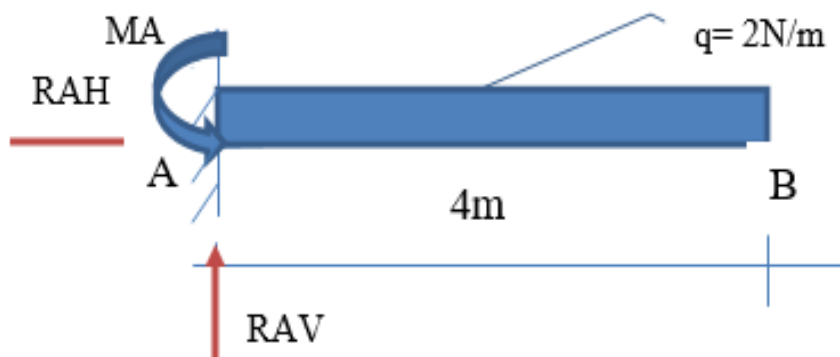
$$MA + 2N \cdot 4m = 0$$

$$MA = -8Nm \text{ (Berlawanan arah jarum jam)}$$

## 2. Menghitung reaksi pada tumpuan jepit akibat beban merata

Contoh :

Sebuah balok/gelagar dijepit sempurna di titik A ( B = ujung bebas) padanya bekerja beban merata sebesar  $q = 2 \text{ N/m}$ . Hitunglah besar gaya reaksi pada tumpuan A bila diketahui panjang balok / gelagar 4m?



➤ Mencari reaksi vertical :

$$\sum VA = 0$$

$$RAV - q \cdot 4m = 0$$

$$RAV - 2N/m \cdot 4 = 0$$

$$RAV = 8N$$

➤ Mencari reaksi horizontal ...

$$\sum RAH = 0 \text{ ( karena tidak ada gaya miring)}$$

➤ Mencari momen

$$\sum MA = 0$$

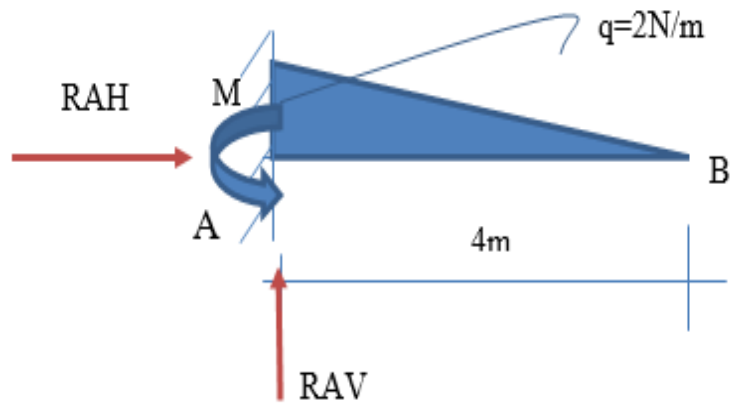
$$MA + (q \cdot L) \cdot \frac{1}{2} L = 0$$

$$MA = -(\frac{1}{2} q \cdot L^2)$$

## 3. Menghitung reaksi pada tumpuan jepit akibat beban tidak merata

Contoh :

Sebuah balok/gelagar dijepit sempurna di titik A ( B = ujung bebas) padanya bekerja beban tidak merata sebesar  $q = 2 \text{ N/m}$ . Hitunglah besar gaya reaksi pada tumpuan A bila diketahui panjang balok / gelagar 4m?



➤ Mencari reaksi vertical :

$$\sum V_A = 0$$

$$RAV - \frac{1}{2} \cdot q \cdot 4m = 0$$

$$RAV - \frac{1}{2} \cdot 2N/m \cdot 4m = 0$$

$$RAV = 4N$$

➤ Mencari reaksi horizontal ...

$$\sum RAH = 0 \text{ ( karena tidak ada gaya miring )}$$

➤ Mencari momen

$$\sum MA = 0$$

$$MA + \left( \frac{1}{2} \cdot q \cdot L \right) \cdot \frac{1}{3} L = 0$$

$$MA = - \left( \frac{1}{6} \cdot q \cdot L^2 \right) \text{ ( berlawanan arah jarum jam )}$$

| IPK              | Kategori         |                       |                      |                      |
|------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                  | 1                | 2                     | 3                    | 4                    |
| 4.8.2 Menghitung | Tidak dapat      | Mampu                 | Mampu                | Mampu                |
| keseimbangan     | Menghitung       | Menghitung            | Menghitung           | Menghitung           |
| gaya pada        | keseimbangan     | keseimbangan          | keseimbangan         | keseimbangan         |
| konstruksi       | gaya pada        | gaya pada             | gaya pada            | gaya pada            |
| balok            | konstruksi balok | konstruksi balok      | konstruksi balok     | konstruksi balok     |
| sederhana        | sederhana        | sederhana             | sederhana            | sederhana            |
| dengan cara      | dengan cara      | dengan cara           | dengan cara          | dengan cara          |
| grafis           | grafis           | grafis kurang lengkap | grafis cukup lengkap | grafis hasil lengkap |

**PETUNJUK PENILAIAN HASIL KERJA**

| <b>No</b>                  | <b>Aspek</b>   | <b>Indikator</b>   | <b>Skor maks</b>     | <b>Skor Yang dicapai</b> | <b>Ket</b> |
|----------------------------|----------------|--|----------------------|--------------------------|------------|
| 1                          | Hasil Hitungan | a. Urutan dalam menghitung<br>b. Kelengkapan<br>c. Kebenaran<br>d. Bersih dan Rapi | 30<br>30<br>30<br>10 |                          |            |
| JumlahSkorMaksimal         |                |  | 100                  |                          |            |
| SyaratSkorMinimalLulus     |                |  | 75                   |                          |            |
| JumlahSkorYangDapatDicapai |                |  |                      |                          |            |
| Kesimpulan                 |                |  |                      | LULUS/<br>TIDAKLULUS     |            |