

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

(SURAT IZIN PENELITIAN)



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 724/UN34.15/LT/2018
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

24 Oktober 2018

Yth . 1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
2. Kepala Sekolah SMK NEGERI 2 WONOSARI
JL. KH AGUS SALIM, LEDOKSARI, KEPEK, WONOSARI, GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Susmita Utami
NIM : 15505241030
Program Studi : Pend. Teknik Sipil & Perencanaan - S1
Judul Tugas Akhir : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SOMATIS AUDITORI VISUAL INTELEKTUAL (SAVI) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA DALAM MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK KELAS X DPIB SMK NEGERI 2 WONOSARI
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian : 29 Oktober - 26 November 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

LAMPIRAN 2

(LEMBAR OBSERVASI PENELITIAN)

Observasi Keaktifan Siswa

No	Aspek	Indikator	Nilai Skor			
			4	3	2	1
1	Sikap terhadap guru	a. Memperhatikan materi yang disampaikan guru				
		b. Mendengarkan dan melaksanakan yang diperintahkan guru				
2	Tertarik pada pelajaran Mekanika Teknik	c. Membawa perlengkapan pelajaran				
		d. Mencatat materi yang disampaikan guru				
		e. Terlibat aktif selama pelajaran berlangsung				
3	Antusiasme	f. Bertanya saat pelajaran				
		g. Mengerjakan soal latihan				
4	Diskusi	h. Kerja sama tim				
		i. Mengemukakan pendapat				
		j. Mendengarkan pendapat orang lain				
		k. Membantu teman yang tidak paham dengan soal yang diberikan				
		l. Memecahkan masalah bersama				

Keterangan Nilai Skor

- 1 = Keaktifan rendah.
- 2 = Keaktifan cukup.
- 3 = Keaktifan tinggi.
- 4 = Keaktifan sangat tinggi.

Prestasi Belajar Ssiwa

Nama Siswa	Nilai	Tuntas	Tidak Tuntas
A S			
A W S			
A Z			
A D A			
B A S			
B D S			
B R A			
B A			
B A P			
B A Y			
C I H			
D N			
D S K			
E F			
F F W			
F D N			
G R A S			
L G M			
M Y			
M P R			
M Y I			
N D D S			
O R A			
R D N			
R S S			
R F H			
R M S			
R A F			
S A R			
W A P			
Z L A			
Jumlah Nilai			
Rata-Rata			
Persentase kelulusan (%)			

Kategori Nilai Keaktifan Siswa

No	Nama Siswa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Jumlah	Kategori
1	A S														
2	A W S														
3	A Z														
4	A D A														
5	B A S														
6	B D S														
7	B R A														
8	B A														
9	B A P														
10	B A Y														
11	C I H														
12	D N														
13	E F														
14	F F W														
15	F D N														
16	G R A S														
17	L G M														
18	M Y														
19	M P R														
20	M Y I														
21	N D D S														
22	O R A														
23	R D N														
24	R S S														
25	R F H														
26	R M S														
27	R A F														
28	S A R														
29	W A P														
30	Z L A														
Jumlah Skor															
Rata-rata															
Persentase															

LAMPIRAN 3

(RENCANA PEMBELAJARAN SIKLUS I)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SMK Negeri 2 Wonosari
Bidang Keahlian	: Teknik Bangunan
Kompetensi Keahlian	: Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB)
Mata Pelajaran	: Mekanika Teknik
Materi Pokok	: Gaya-gaya dalam (momen, geser dan normal) pada struktur bangunan
Waktu	: 3 x 45 Menit (Pertemuan 12, 13, 14, dan 15)
Kelas/Semester	: X/ Ganjil
Tahun Pelajaran	: 2018/2019

A. Kompetensi Inti

KI-3 Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI-4 Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar

3.5 Memahami kesetimbangan gaya dalam struktur bangunan.

4.5 Menyajikan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Pengetahuan

3.5.1 Memahami kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.2 Menunjukkan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.3 Menemukan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.4 Mengkomunikasikan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

2. Keterampilan

4.5.1 Menentukan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Pengetahuan

Setelah menggali informasi dan berdiskusi, siswa dapat :

3.5.1 Memahami kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.2 Menunjukkan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.3 Menemukan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.4 Mengkomunikasikan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

2. Keterampilan

4.5.2 Menentukan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana.

E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Gaya

Gaya merupakan kekuatan yang dapat membuat benda dalam keadaan diam menjadi bergerak.

2. Gaya- gaya dalam struktur bangunan

Gaya dalam yaitu gaya yang bekerja di dalam suatu konstruksi

- Gaya momen
- Gaya momen yaitu yang menyatakan besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga menyebabkan benda itu berotasi. Besarnya momen gaya (torsi) tergantung pada gaya yang dikeluarkan serta jarak antara sumbu putaran dan letak gaya.
- Gaya normal (Horizontal)
Gaya normal adalah gaya yang bekerja sejajar dengan sumbu memanjang balok atau batang .
- Gaya geser (Vertikal)
Gaya geser adalah gaya yang bekerja tegak lurus terhadap sumbu memanjang balok atau batang.

3. Reaksi Tumpuan

Sistem dalam keadaan setimbang (setimbang) jika gaya yang bekerja bersamaan yaitu gaya “Aksi” (terapan) dan gaya “Reaksi” (reaktif) dimana jumlah aljabar dari aksi dan reaksi sama dengan nol (0).

“Jumlah aljabar dilakukan bila gaya (vektor-vektor) tersebut ada dalam satu garis kerja atau satu sumbu”

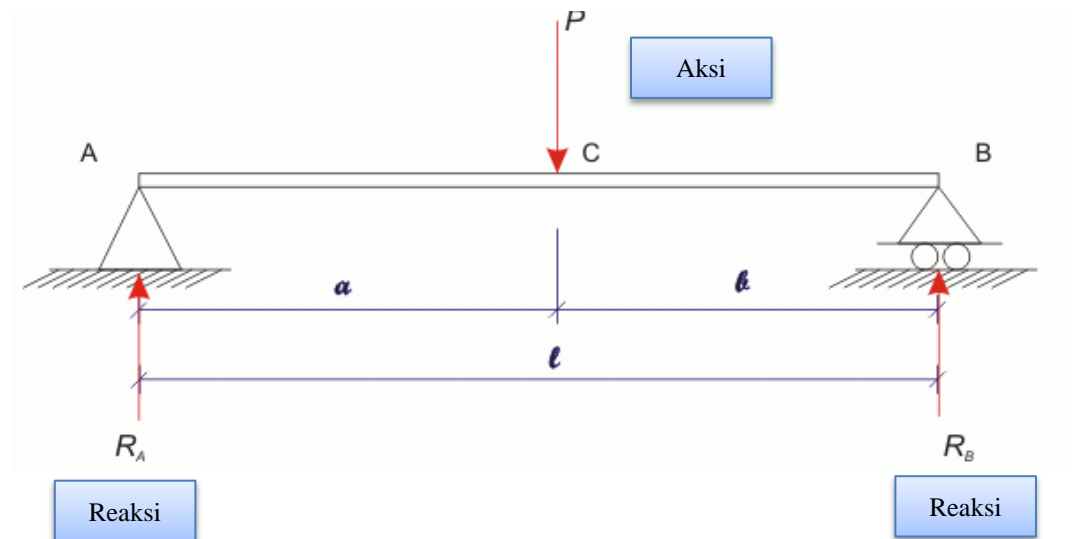
Persamaan :

$$\sum H = \sum X = 0 \quad \longrightarrow \text{Gaya Horizontal}$$

$$\sum V = \sum Y = 0 \quad \longrightarrow \text{Gaya Vertikal}$$

$$\sum M = 0 \quad \longrightarrow \text{Momen}$$

Hukum Newton Ketiga: gaya aksi dan reaksi dari dua benda memiliki besar yang sama, dengan arah terbalik, dan segaris. Artinya jika ada benda A yang memberi gaya sebesar F pada benda B, maka benda B akan memberi gaya sebesar $-F$ kepada benda A. F dan $-F$ memiliki besar yang sama namun arahnya berbeda. Hukum ini juga terkenal sebagai hukum aksi-reaksi, dengan F disebut sebagai aksi dan $-F$ adalah reaksinya.
menghampiri konstruksi.



4. Tumpuan

Tumpuan adalah tempat bersandarnya suatu konstruksi & tempat bekerjanya reaksi. Masing-masing mempunyai karakteristik berbeda.

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1. Tumpuan sendi | 5. Tumpuan bidang datar |
| 2. Tumpuan rol | 6. Tumpuan tali |
| 3. Tumpuan jepit | 7. Pendel |
| 4. Tumpuan gesek | 8. Tumpuan titik |

5. Jenis- Jenis Balok

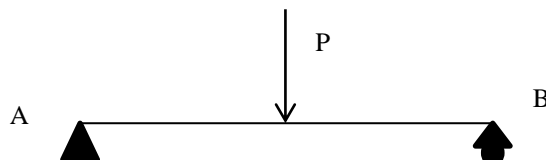
- a) Balok sederhana atau bertumpuan sederhana yaitu sebuah balok dengan dua tumpuan dikedua ujungnya.
- b) Balok kantilever yaitu balok dengan tumpuan jepit diujung satunya dan bebas diujung lainnya.
- c) Balok overhang (bagian overstek) yaitu balok dengan tumpuan diujung balok dan tumpuan.

6. Jenis-jenis Beban

Beban adalah suatu benda mati maupun hidup yang berada diatas suatu struktur baik balok, kolom maupun plat.

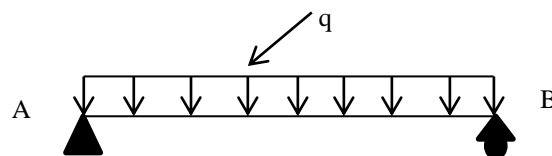
- a) Beban terpusat/ titik

Contoh: manusia, tiang lampu dll



- b) Beban terdistribusi, terbagi dua yaitu terdistribusi merata dan terdistribusi variasi. Beban ada jika suatu beban memiliki luasan bidang beban dalam menumpu struktur.

Contoh: keramik, tempat tidur dll



F. Pendekatan atau metode pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Learning*

Startegi : Berpikir kritis

Model pembelajaran : SAVI (Somatis Auditori Visual Intelektual)

Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi, dan presentasi dengan menggunakan alat indera yaitu peraba, kinestetik, melibatkan fisik dan menggerakkan tubuh sewaktu kegiatan pembelajaran berlangsung.

G. Sumber Pembelajaran

Murfihenni Weni, 2014, *Mekanika Teknik Semester 1*, Jakarta :
Direktorat Pembinaan SMK, Kemendikbud.

Sutisna Acu, 2018, *Modul Mekanika Teknik*, Bandung, Kemendikbud.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 12 (1 x 45)

Langkah-langkah pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam• Bila belum rapi peserta didik membenahi• Berdoa• Peserta didik merespon• Mengamati dan mencermati penjelasan guru	<ul style="list-style-type: none">• Memberi Salam• Guru memeriksa kesiapan peserta didik (buku, alat tulis dll) dan tempat pembelajaran (kebersihan dan kenyamanan)• Berdoa• Guru mengabsen peserta didik• Menyampaikan penjelasan materi garis besar dan tujuan pembelajaran• Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kegiatan sehari-hari.Menyampaikan penilaian yang akan dilaksanakan	15 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Inti	<p>1. Auditori (berbicara dan mendengar), Somatis (bergerak dan berbuat).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati contoh gaya yang ada pada • struktur bangunan di dalam ruangan kelas • Dengan mengamati peserta didik diarahkan untuk memahami materi dan menetapkan permasalahan tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menemukan permasalahan menyusun gaya dalam struktur bangunan • Dengan menemukan permasalahan peserta didik diarahkan untuk tanya jawab agar lebih memahami materi tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menemukan cara menyelesaikan menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan materi menyusun gaya dalam • struktur bangunan beserta contohnya pada kehidupan sehari-hari. • Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik yang bertanya secara individu. • Guru mengamati aktifitas peserta didik mengerjakan latihan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan • Guru menjawab pertanyaan peserta didik yang bertanya 	105 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<p>2. Intelektual (memecahkan masalah dan merenung), Visual (mengamati dan menggambarkan).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan latihan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menentukan gaya-gaya dalam struktur bangunan dan cara menyusun gaya tersebut <p>3. Somatis (bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas yang kemudian ditanggapi oleh guru • Peserta didik mengevaluasi hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik maju kedepan kelas untuk mengerjakan latihan soal yang telah diberikan • Guru mencermati pelaksanaan pengerjaan latihan soal merekam dengan seksama kekurangan dan kelebihan masing- 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> pekerjaannya kemudian membuat kesimpulan bagaimana menentukan langkah menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<p>masing sebagai bahan penguatan setelah selesai materi.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan latihan soal, guru mencatat dan setelah selesai menyampaikan kepada peserta didik lain agar ditemukan penyelesaiannya, bila tidak ada yang bisa guru membetulkan pada saat guru memberikan penguatan. Guru memberikan penguatan dengan memberikan ulasan singkat membetulkan yang salah dan memberikan apresiasi bagi Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan 	
Penutup	Peserta didik memperhatikan dengan cermat untuk mempelajari materi lebih lanjut.	Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk mempelajari materi berikutnya	15 menit

Pertemuan 13 (1 X 45 Menit)

Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Bila belum rapi peserta didik membenahi • Berdoa • Peserta didik merespon • Mengamati dan mencermati penjelasan guru • Mengamati dan mencermati penjelasan guru • Mengamati dan mencermati penjelasan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi Salam • Guru memeriksa kesiapan peserta didik (buku, alat tulis dll) dan tempat pembelajaran (kebersihan dan kenyamanan) • Berdoa • Guru mengabsen peserta didik • Menyampaikan penjelasan materi garis besar dan tujuan pembelajaran • Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kegiatan sehari-hari. • Menyampaikan penilaian yang akan dilaksanakan. 	15 menit
inti	<ul style="list-style-type: none"> • Auditori (berbicara dan mendengar), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung), Visual (mengamati dan menggambarkan). 		105 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai tugas berkelompok yang akan dikerjakan. • Dengan tanya jawab peserta didik diarahkan untuk memahami materi dan menetapkan permasalahan tentang menyusun gaya • Peserta didik menemukan permasalahan menyusun gaya dalam struktur bangunan <p>Peserta didik menemukan cara menyelesaikan menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <p>2. Somatis (bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi dan memecahkan masalah 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan, yang harus dikerjakan dan dibahas untuk tugas kelompok. • Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik baik yang bertanya secara individu maupun kelompok. • Guru mengamati aktifitas peserta didik berdiskusi menyusun gaya dalam struktur bangunan • Guru menjawab pertanyaan peserta didik yang bertanya baik secara individu maupun kelompok. 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> dengan kelompok untuk menyusun gaya dalam struktur bangunan Siswa menentukan gaya-gaya dalam struktur bangunan dan cara menyusun gaya tersebut <p>3. Somatis (Bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan) dan Intelektual (memecahkan masalah dan merenung)</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas yang kemudian ditanggapi oleh guru Peserta didik mengevaluasi hasil pekerjaannya kemudian membuat kesimpulan bagaimana menentukan langkah menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memanggil kelompok peserta didik untuk maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil yang telah didiskusikan dengan kelompok. Guru mencermati pelaksanaan pengerjaan latihan soal merekam dengan seksama kekurangan dan kelebihan masing-masing sebagai bahan penguatan setelah selesai materi. 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
		<ul style="list-style-type: none"> • Bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan latihan soal, guru mencatat dan setelah selesai menyampaikan kepada peserta didik lain agar ditemukan penyelesaiannya, bila tidak ada yang bisa guru membetulkan pada saat guru memberikan penguatan. <p>Guru memberikan penguatan dengan memberikan ulasan singkat membetulkan yang salah dan memberikan apresiasi bagi yang berhasil baik secara individu(sebagai moderator, presenter, menjawab pertanyaan, dll) maupun kelompok yang terbaik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan cermat untuk mempelajari materi lebih lanjut. 	Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk mempelajari materi berikutnya	15 menit

Diskusi :

1. Satu kelas di bagi menjadi 5 kelompok, 4 kelompok terdiri dari 5 siswa sedangkan 1 kelompok terdiri dari 6 siswa.
2. Pembahasan setiap kelompok yaitu mengerjakan soal dan mempresentasikan soal gaya aksi dan reaksi didepan kelas.

I. Penilaian Pembelajaran

1. Instrumen :
 - Soal Pengetahuan (Terlampir)
 - Soal Keterampilan (Terlampir)
2. Teknik Penilaian : Tes tertulis, penugasan
3. Analisis Teknik dan Instrumen Penilaian (Terlampir)

J. Media , Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Laptop dan LCD (Power Point)
2. Alat : Papan tulis , spidol dan penghapus.
3. Sumber Belajar : Lembar Materi, internet, modul.

K. Penilaian Pembelajaran (*Terlampir*)

Lampiran Tes

1. Pengetahuan

a. Soal Test

1. Yang termasuk gaya dalam pada struktur bangunan yaitu?

Jawaban : Gaya normal, Gaya momen , Gaya geser.

2. Apa yang dimaksud gaya aksi reaksi?

Jawaban : gaya aksi adalah gaya yang mengadakan tekanan pada suatu benda. Gaya reaksi adalah gaya perlawanan karena adanya gaya aksi

3. Termasuk kedalam hukum newton berapakah gaya aksi-reaksi?

Jawaban : Hukum Newton III

4. Gaya normal dapat disebut juga?

Jawaban: gaya horizontal

5. Berikan satu contoh gaya aksi-reaksi pada kehidupan sehari-hari!

Jawaban: tarik tambang, mendorong meja, dll

6. Tumpuan yang mampu menahan gaya vertikal, horizontal, dan momen adalah?

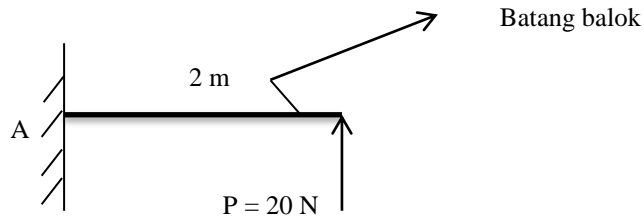
Jawaban: Tumpuan jepit

7. Apa syarat-syarat keseimbangan suatu benda?

Jawaban:

- $\sum V = 0$
- $\sum H = 0$
- $\sum M = 0$

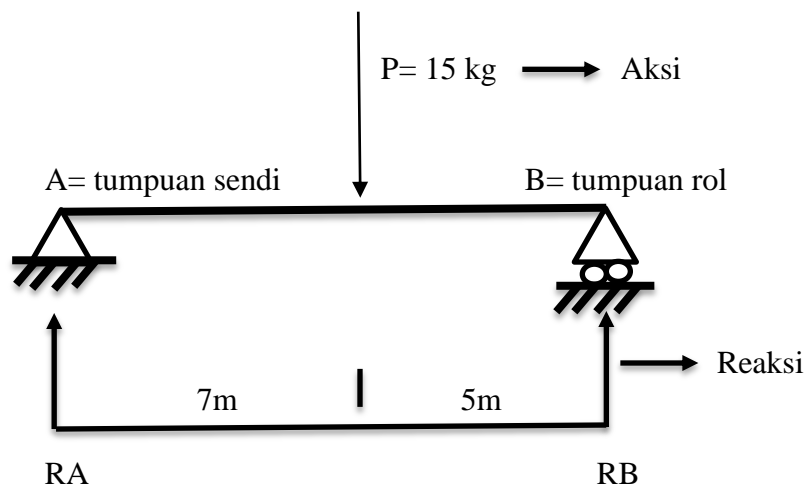
8.



Berapa besar momen yang terdapat pada balok sederhana di atas!

Jawaban: -40 Nm ke atas

9.



Jawaban:

$$\sum H = 0$$

$$\sum V = 0$$

$$P1 = RA + RB$$

$$15 = RA + RB$$

$$\sum MA = 0$$

$$P1 \cdot 7 - RB \cdot 12 = 0$$

$$15 \cdot 7 - 12 RB = 0$$

$$105 - 12 RB = 0$$

$$105 = 12 RB$$

$$RB = \frac{105}{12}$$

$$RB = 8,75 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

$$-P1 \cdot 5 + RA \cdot 12 = 0$$

$$-15 \cdot 5 + 12 RA = 0$$

$$-75 + 12 RA = 0$$

$$12 RA = 75$$

$$RA = \frac{75}{12}$$

$$RA = 6,25 \text{ kg}$$

$$\text{Kontrol } 15 = RA + RB$$

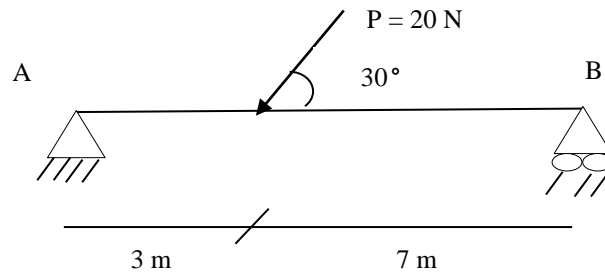
$$15 = 6,25 +$$

$$8,75$$

$$15 = 15 \text{ kg}$$

$$15 - 15 = 0$$

10.



Hitunglah besar reaksi vertikal pada balok sederhana diatas!

$$\sum H = 0$$

$$\sum V = 0$$

$$P_1 = R_A + R_B$$

$$20 = R_A + R_B$$

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 3 - R_B \cdot 10 = 0$$

$$20 \cdot \sin 30 \cdot 3 - 10 R_B = 0$$

$$30 - 10 R_B = 0$$

$$30 = 10 R_B$$

$$R_B = \frac{30}{10}$$

$$R_B = 3 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-P \cdot 7 + R_A \cdot 10 = 0$$

$$-20 \cdot \sin 30 \cdot 7 + 10 R_A = 0$$

$$-70 + 10 R_A = 0$$

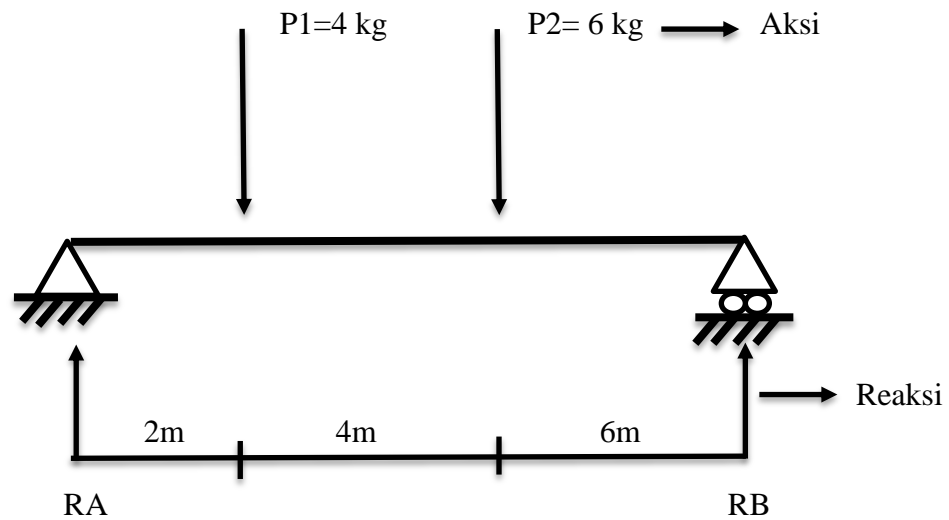
$$10 R_A = 70$$

$$R_A = \frac{70}{10}$$

$$R_A = 70 \text{ kg}$$

Lampiran bahan diskusi

Kelompok 1



Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B?

Jawaban:

1. $\sum H = 0$
2. $\sum M_A = 0$

$$P_1 \cdot 2 + P_2 \cdot 6 - R_B \cdot 12 = 0$$

$$4 \cdot 2 + 6 \cdot 6 - 12 R_B = 0$$

$$8 + 36 - 12 R_B = 0$$

$$44 = 12 R_B$$

$$R_B = \frac{44}{12}$$

$$R_B = 3,67 \approx 3,7 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-P_2 \cdot 6 - P_1 \cdot 10 + R_A \cdot 12 = 0$$

$$-6 \cdot 6 - 4 \cdot 10 + 12 R_A = 0$$

$$-36 - 40 + 12 R_A = 0$$

$$-76 + 12 R_A = 0$$

$$12 R_A = 76$$

$$R_A = \frac{76}{12}$$

$$R_A = 6,3 \text{ kg}$$

$$3. \sum V = 0$$

$$P_1 + P_2 = R_A + R_B$$

$$4 + 6 = R_A + R_B$$

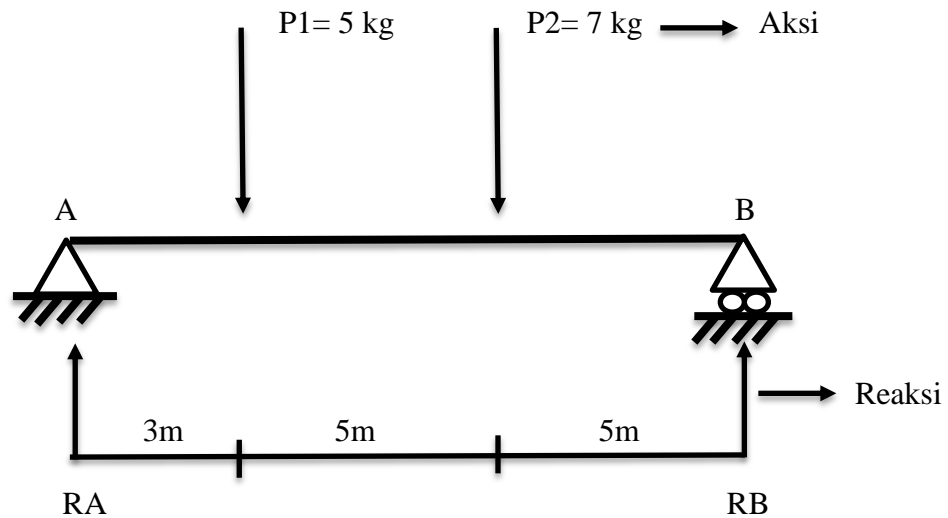
$$\text{Kontrol } 10 = 3,7 + 6,3$$

$$10 = 10 \text{ kg}$$

$$= 10 - 10$$

$$= 0$$

Kelompok 2



Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B?

Jawaban:

1. $\sum H = 0$
2. $\sum M_A = 0$

$$P_1 \cdot 3 + P_2 \cdot 8 - R_B \cdot 13 = 0$$

$$5 \cdot 3 + 7 \cdot 8 - 13 R_B = 0$$

$$15 + 56 - 13 R_B = 0$$

$$71 = 13 R_B$$

$$R_B = \frac{71}{13}$$

$$R_B = 5,46 \approx 5,4 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-P_2 \cdot 5 - P_1 \cdot 10 + R_A \cdot 13 = 0$$

$$-7 \cdot 5 - 5 \cdot 10 + 13 R_A = 0$$

$$-35 - 50 + 13 \text{ RA} = 0$$

$$-85 + 13 \text{ RA} = 0$$

$$13 \text{ RA} = 85$$

$$\text{RA} = \frac{85}{13}$$

$$\text{RA} = 6,61 \text{ kg} \approx 6,6 \text{ kg}$$

$$3. \sum V = 0$$

$$\text{P1} + \text{P2} = \text{RA} + \text{RB}$$

$$5 + 7 = \text{RA} + \text{RB}$$

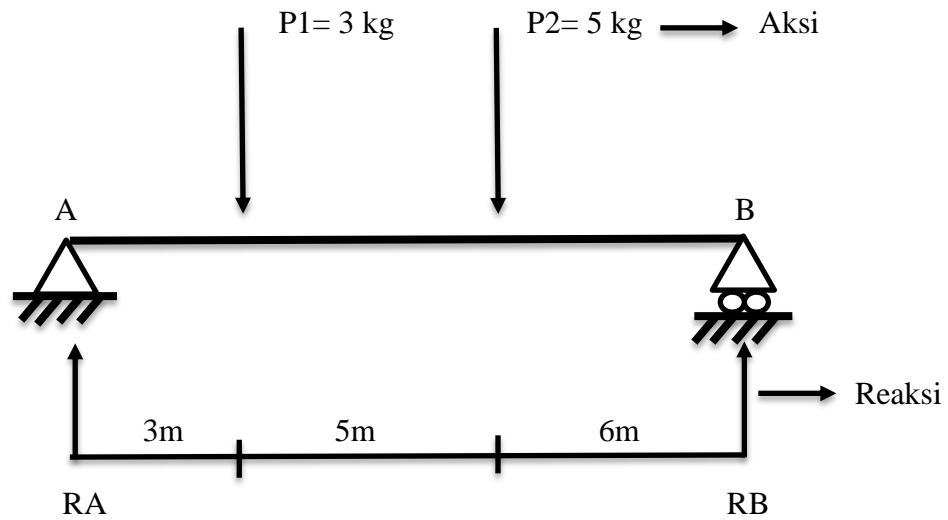
$$\text{Kontrol } 12 = 6,6 + 5,4$$

$$12 = 12 \text{ kg}$$

$$= 12 - 12$$

$$= 0$$

Kelompok 3



Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B?

Jawaban:

1. $\sum H = 0$

2. $\sum M_A = 0$

$$P_1 \cdot 3 + P_2 \cdot 8 - R_B \cdot 14 = 0$$

$$3 \cdot 3 + 5 \cdot 8 - 14 R_B = 0$$

$$9 + 40 - 14 R_B = 0$$

$$49 = 14 R_B$$

$$R_B = \frac{49}{14}$$

$$R_B = 3,5 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-P_2 \cdot 6 - P_1 \cdot 11 + R_A \cdot 14 = 0$$

$$-5 \cdot 6 - 3 \cdot 11 + 14 R_A = 0$$

$$-30 - 33 + 14 R_A = 0$$

$$-63 + 14 R_A = 0$$

$$14 R_A = 63$$

$$R_A = \frac{63}{14}$$

$$R_A = 4,5 \text{ kg}$$

$$3. \sum V = 0$$

$$P_1 + P_2 = R_A + R_B$$

$$3 + 5 = R_A + R_B$$

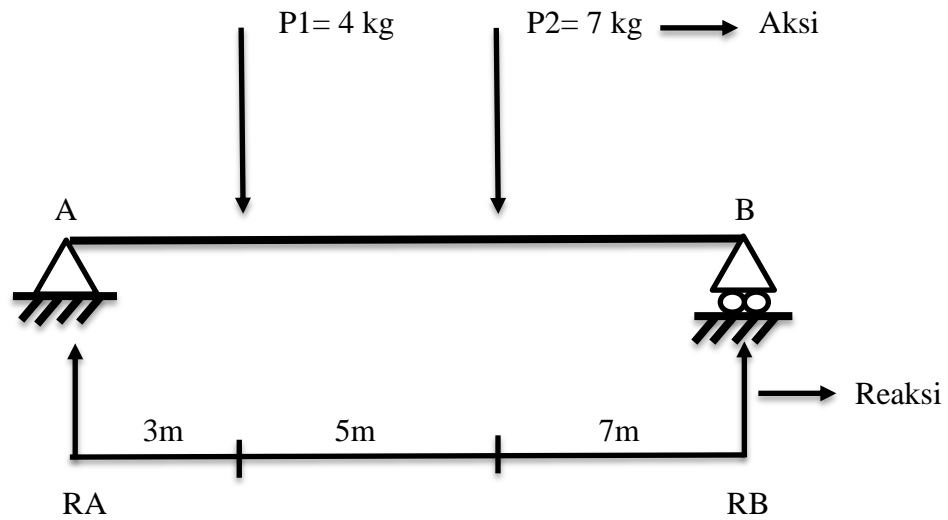
$$\text{Kontrol } 8 = 4,5 + 3,5$$

$$8 = 8 \text{ kg}$$

$$= 8 - 8$$

$$= 0$$

Kelompok 4



Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B?

Jawaban:

1. $\sum H = 0$
2. $\sum M_A = 0$

$$P_1 \cdot 3 + P_2 \cdot 8 - R_B \cdot 15 = 0$$

$$4 \cdot 3 + 7 \cdot 8 - 15 R_B = 0$$

$$12 + 56 - 15 R_B = 0$$

$$68 = 15 R_B$$

$$R_B = \frac{68}{15}$$

$$R_B = 4,53 \approx 4,5 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-P_2 \cdot 7 - P_1 \cdot 12 + R_A \cdot 15 = 0$$

$$-7 \cdot 7 - 4 \cdot 12 + 15 R_A = 0$$

$$-49 - 48 + 15 \text{ RA} = 0$$

$$-97 + 15 \text{ RA} = 0$$

$$15 \text{ RA} = 97$$

$$\text{RA} = \frac{97}{15}$$

$$\text{RA} = 6,46 \approx 6,5 \text{ kg}$$

$$3. \sum V = 0$$

$$\text{P1} + \text{P2} = \text{RA} + \text{RB}$$

$$4 + 7 = \text{RA} + \text{RB}$$

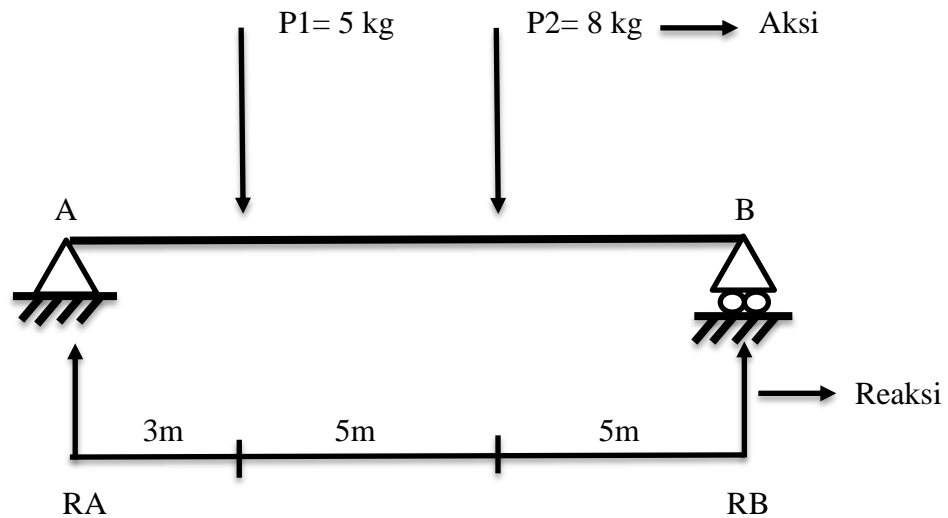
$$\text{Kontrol } 11 = 6,5 + 4,5 \text{ kg}$$

$$11 = 11 \text{ kg}$$

$$= 11 - 11$$

$$= 0$$

Kelompok 5



Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B?

Jawaban:

1. $\sum H = 0$
2. $\sum M_A = 0$

$$P_1 \cdot 3 + P_2 \cdot 7 - R_B \cdot 13 = 0$$

$$5 \cdot 3 + 8 \cdot 8 - 13 R_B = 0$$

$$15 + 64 - 13 R_B = 0$$

$$79 = 13 R_B$$

$$R_B = \frac{79}{13}$$

$$R_B = 6,07 \approx 6,1 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$-P_2 \cdot 5 - P_1 \cdot 10 + R_A \cdot 13 = 0$$

$$-8 \cdot 5 - 5 \cdot 10 + 13 R_A = 0$$

$$-40 - 50 + 13 R_A = 0$$

$$-90 + 13 R_A = 120$$

$$13 R_A = 90$$

$$R_A = \frac{90}{13}$$

$$R_A = 6,9 \text{ kg}$$

$$3. \sum V = 0$$

$$P_1 + P_2 = R_A + R_B$$

$$5 + 8 = R_A + R_B$$

$$\text{Kontrol } 13 = 6,9 + 6,1$$

$$13 = 13 \text{ kg}$$

$$= 13 - 13$$

$$= 0$$

LAMPIRAN 4

(RENCANA PEMBELAJARAN SIKLUS 2)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMK Negeri 2 Wonosari
Bidang Keahlian	: Teknik Bangunan
Kompetensi Keahlian	: Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB)
Mata Pelajaran	: Mekanika Teknik
Materi Pokok	: Gaya-gaya dalam (momen, geser dan normal) pada struktur bangunan
Waktu	: 3 x 45 Menit (Pertemuan 12, 13, 14, dan 15)
Kelas/Semester	: X/ Ganjil
Tahun Pelajaran	: 2018/2019

A. Kompetensi Inti

KI-3 Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI-4 Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara

efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar

3.6 Memahami gaya-gaya dalam (momen, geser, dan normal) pada struktur bangunan.

4.6 Menyajikan cara menghitung gaya-gaya dalam (momen, geser, dan normal) pada struktur bangunan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3. Pengetahuan

3.6.1 Memahami kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.6.2 Menunjukkan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.6.3 Menemukan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.6.4 Mengkomunikasikan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

4. Keterampilan

4.5.3 Menentukan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana

D. Tujuan Pembelajaran

3. Pengetahuan

Setelah menggali informasi dan berdiskusi, siswa dapat :

3.5.1 Memahami kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.2 Menunjukkan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.3 Menemukan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.5.4 Mengkomunikasikan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

4. Keterampilan

4.5.4 Menentukan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana

E. Materi Pembelajaran

a. Satuan dan Besaran

Besaran, setiap besaran dalam ilmu gaya harus dinyatakan dengan **satuan**. Umumnya besaran-besaran terbagi kedalam dimensi massa/mass (M), panjang/length (L) dan besaran waktu/time (T). Misal satuan massa kg memiliki dimensi M, sedangkan percepatan gravitasi m/dt^2 memiliki dimensi L / T^2 atau LT^{-2} . Sedang satuan gaya Newton, yang dapat diruntut dari $kg \cdot m / dt^2$, memiliki dimensi $M L T^{-2}$.

Sistem satuan yang umum digunakan adalah satuan metrik dan satuan teknis. Satuan metrik, merupakan satuan yang memiliki satuan utama metrik, meter – kg. Sedangkan satuan teknis, merupakan satuan yang umum digunakan di Eropa maupun Amerika berdasarkan satuan utama lb, inch dan foot. Untuk menyatakan satuan metrik ke dalam satuan teknis atau sebaliknya memerlukan konversi.

Besaran yang kita nyatakan kadang tidak mengandung komponen arah. Besaran ini disebut sebagai besaran skalar. Sementara besaran lain mengharuskan kita menyertakan arah terhadap struktur atau titik acuan tertentu. Besaran ini disebut sebagai besaran vektor. Sebagai contoh, besaran gaya newton atau kg force, akan menjadi kabur jika tidak disertai dengan pernyataan arah dari suatu titik tangkap, yakni kemana arah gaya tersebut dan dimana titik tangkapnya pada atau dalam suatu struktur. Arah dan titik tangkap pada besaran vektor tersebut akan memberikan konsekuensi yang berbeda dalam penggabungan dari besaran skalar.

Berdasarkan satuan metrik, satuan Newton merupakan satuan gaya yang umum digunakan. Besaran gaya ini merupakan perkalian besaran massa dan besaran percepatan yang dialami oleh benda / materi tersebut.

Suatu masa 1 kg, jika ada di bumi, pasti akan mengalami percepatan gravitasi (g) yang besarnya mendekati 10 m/dt^2 . Dengan begitu massa tersebut akan memberikan gaya berat akibat gravitasi sebesar 10 Newton. Satuan gaya ini kadang digunakan secara praktis oleh pelaku bidang keteknikan, utamanya yang banyak terlibat dengan berat suatu struktur, yakni digunakan istilah satuan kgf yang mengandung pengertian bahwa 1 kgf (1 kg force) dapat dikonversikan dengan besaran 10 Newton.

b. Jenis Tumpuan

1. Tumpuan Sendi

Tumpuan sendi sering disebut juga sebagai tumpuan engsel, karena cara kerjanya mirip dengan engsel. Tumpuan mampu memberikan reaksi gaya horizontal dan vertikal, artinya tumpuan sendi dapat menahan gaya vertikal maupun gaya horizontal dan tidak dapat menahan momen.



Gambar 1. Tumpuan Sendi

2. Tumpuan Rol

Tumpuan rol adalah tumpuan yang dapat bergeser ke arah horizontal sehingga tumpuan ini tidak dapat menahan gaya horizontal. Pada tumpuan rol terdapat roda yang dapat bergeser yang gunanya untuk mengakomodir pemuaian pada konstruksi sehingga konstruksi tidak rusak. Tumpuan rol hanya mampu memberikan reaksi arah vertikal

saja, artinya tumpuan rol hanya bias menahan gaya secara vertikal saja dan tidak bias menahan gaya horizontal dan momen.



Gambar 2. Tumpuan Rol

3. Tumpuan Jepit

Tumpuan jenis ini dapat menahan gaya dalam arah vertikal, horizontal, serta momen. Jenis tumpuan jepit tidak mengalami rotasi dan translasi, sehingga sering disebut tumpuan kaku (rigid). Tumpuan jepit dapat menahan gaya ke segala arah dan dapat menahan momen. Dengan demikian tumpuan jepit mempunyai tiga reaksi yaitu reaksi vertikal, reaksi horizontal dan reaksi momen.

F. Pendekatan atau metode pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Learning*
Strategi : Berfikir kritis
Model pembelajaran : SAVI (Somatis Auditori Visual Intelektual)
Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi, dan presentasi dengan menggunakan alat indera yaitu peraba, kinestetik, melibatkan fisik dan menggerakkan tubuh sewaktu kegiatan pembelajaran berlangsung.

G. Sumber Pembelajaran

Murfihenni Weni, 2014, *Mekanika Teknik Semester 1*, Jakarta :
Direktorat Pembinaan SMK, Kemendikbud.

Sutisna Acu, 2018, *Modul Mekanika Teknik*, Bandung, Kemendikbud.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 14 (1 x 45)

Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Bila belum rapi peserta didik membenahi • Berdoa • Peserta didik merespon • Mengamati dan mencermati penjelasan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi Salam • Guru memeriksa kesiapan peserta didik (buku, alat tulis dll) dan tempat pembelajaran (kebersihan dan kenyamanan) • Berdoa • Guru mengabsen peserta didik • Menyampaikan penjelasan materi garis besar dan tujuan pembelajaran • Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kegiatan sehari-hari. • Menyampaikan penilaian yang akan dilaksanakan. 	15 menit
Inti	<p>1. Auditori (berbicara dan mendengar), Somatis (bergerak dan berbuat).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati contoh gaya yang ada pada struktur bangunan di dalam ruangan kelas 	<p>Guru menjelaskan materi menyusun gaya dalam struktur bangunan beserta contohnya pada kehidupan sehari-hari dan menampilkan</p>	105 menit

		video pembelajaran.	
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> • Dengan mengamati peserta didik diarahkan untuk memahami materi dan menetapkan permasalahan tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menemukan permasalahan menyusun gaya dalam struktur bangunan • Dengan menemukan permasalahan peserta didik diarahkan untuk tanya jawab agar lebih memahami materi tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menemukan cara menyelesaikan menyusun gaya dalam struktur bangunan • Intelektual (memecahkan masalah dan merenung), Visual (mengamati dan menggambarkan). • Peserta didik mengerjakan latihan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik yang bertanya secara individu. • Guru mengamati aktifitas peserta didik mengerjakan latihan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menentukan gaya-gaya dalam struktur bangunan dan cara menyusun gaya tersebut <p>2. Somatis (bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas yang kemudian ditanggapi oleh guru • Peserta didik mengevaluasi hasil pekerjaannya kemudian membuat kesimpulan bagaimana menentukan langkah menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjawab pertanyaan peserta didik yang bertanya • Guru meminta peserta didik maju kedepan kelas untuk mengerjakan latihan soal yang telah diberikan. • Guru mencermati pelaksanaan pengerjaan latihan soal merekam dengan seksama kekurangan dan kelebihan masing-masing sebagai bahan penguatan setelah selesai materi. • Bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan latihan soal, guru mencatat dan setelah selesai menyampaikan kepada peserta 	

		didik lain agar ditemukan	
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
		<p>penyelesaiannya, bila tidak ada yang bisa guru membetulkan pada saat guru memberikan penguatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan dengan memberikan ulasan singkat membetulkan yang salah dan memberikan apresiasi bagi yang berhasil kelompok yang terbaik. <p>Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan cermat untuk mempelajari materi lebih lanjut. 	<p>Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk mempelajari materi berikutnya</p>	15 menit

Pertemuan 15 (1 X 45 Menit)

Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Bila belum rapi peserta didik membenahi • Berdoa • Peserta didik merespon • Mengamati dan mencermati penjelasan guru • Mengamati dan mencermati penjelasan guru • Mengamati dan mencermati penjelasan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi Salam • Guru memeriksa kesiapan peserta didik (buku, alat tulis dll) dan tempat pembelajaran (kebersihan dan kenyamanan) • Berdoa • Guru mengabsen peserta didik • Menyampaikan penjelasan materi garis besar dan tujuan pembelajaran • Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kegiatan sehari-hari. • Menyampaikan penilaian yang akan dilaksanakan. 	15 menit
Inti	<p>1. Auditori (berbicara dan mendengar), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung), Visual (mengamati dan menggambarkan).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan soal menyusun gaya dalam 	105 Menit

	guru mengenai tugas	struktur bangunan, yang harus	
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<p>perkelompok yang akan dikerjakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dengan tanya jawab peserta didik diarahkan untuk memahami materi dan menetapkan permasalahan tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan Peserta didik menemukan permasalahan menyusun gaya dalam struktur bangunan Peserta didik menemukan cara menyelesaikan menyusun gaya dalam struktur bangunan <p>4. Somatis (bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung).</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik berdiskusi dan memecahkan masalah 	<p>dikerjakan dan dibahas untuk tugas kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik baik yang bertanya secara individu maupun kelompok. Guru mengamati aktifitas peserta didik berdiskusi menyusun gaya dalam struktur bangunan 	

	dengan kelompok untuk		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<p>menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan gaya-gaya dalam struktur bangunan dan cara menyusun gaya tersebut <p>2. Somatis (Bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan) dan Intelektual (memecahkan masalah dan merenung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas yang kemudian ditanggapi oleh guru • Peserta didik mengevaluasi hasil pekerjaannya kemudian membuat kesimpulan bagaimana menentukan langkah menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjawab pertanyaan peserta didik yang bertanya baik secara individu maupun kelompok. • Guru memanggil kelompok peserta didik untuk maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil yang telah didiskusikan dengan kelompok. <p>Guru mencermati pelaksanaan pengerjaan latihan soal merekam dengan seksama kekurangan dan kelebihan masing-masing sebagai bahan</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
		<ul style="list-style-type: none"> • penguatan setelah selesai materi. • Bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan latihan soal, guru mencatat dan setelah selesai menyampaikan kepada peserta didik lain agar ditemukan penyelesaiannya, bila tidak ada yang bisa guru membetulkan pada saat guru memberikan penguatan. • Guru memberikan penguatan dengan memberikan ulasan singkat membetulkan yang salah dan memberikan apresiasi bagi yang berhasil baik secara individu(sebagai moderator, presenter, menjawab pertanyaan, dll) maupun kelompok yang terbaik. <p>Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan cermat untuk 	Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan	15 menit

	mempelajari materi lebih lanjut.	memberikan pesan untuk mempelajari materi berikutnya	
--	----------------------------------	--	--

Diskusi :

- a. Satu kelas di bagi menjadi 5 kelompok, 4 kelompok terdiri dari 5 siswa sedangkan 1 kelompok terdiri dari 6 siswa.
- b. Pembahasan setiap kelompok yaitu mengerjakan soal dan mempresentasikan soal gaya aksi dan reaksi didepan kelas.

I. Penilaian Pembelajaran

- a. Instrumen :
 - Soal Pengetahuan (Terlampir)
 - Soal Ketrampilan (Terlampir)
- b. Teknik Penilaian : Tes tertulis, diskusi kelompok
- c. Analisis Teknik dan Instrumen Penilaian (Terlampir)

J. Media , Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Laptop, LCD (Power Point), dan Video Pembelajaran
2. Alat : Papan tulis , spidol dan penghapus.
3. Sumber Belajar : Lembar Materi, internet, modul.

K. Penilaian Pembelajaran (*Terlampir*)

Lampiran Post Test

1. Pengetahuan

1. Apa itu beban merata?

Jawaban : Beban yang bekerja menyentuh bidang konstruksi yang cukup luas

2. Tumpuan apa yang sering digunakan pada struktur bangunan?

Jawaban : tumpuan sendi, tumpuan rol, dan tumpuan jepit.

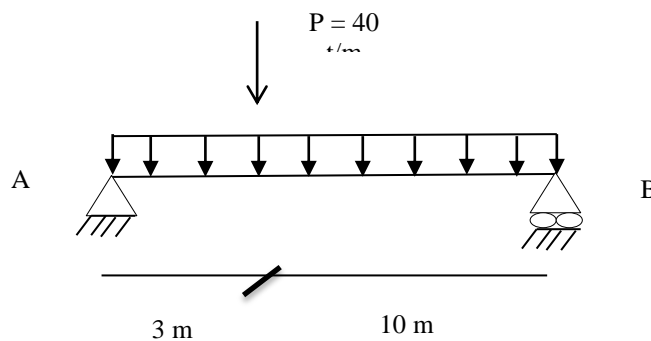
3. Tumpuan yang dapat mampu memberikan reaksi gaya horizontal dan vertikal yaitu tumpuan?

Jawaban: Tumpuan sendi

4. Tumpuan jepit dapat menahan gaya apa saja?

Jawaban: Tumpuan jepit dapat menahan gaya dalam arah vertikal, horizontal, serta momen.

5.



Dari gambar di atas yang merupakan gaya aksi dan reaksi yaitu?

Jawaban: Aksi = Q ; Reaksi = R_A & R_B

6. Perhatikan gambar balok sederhana dengan beban merata pada soal nomor

5. Hitunglah gaya reaksi di titik A

Jawaban: $P \cdot 3 - R_B \cdot 13 = 0$

$$40 \cdot 3 - 13 R_B = 0$$

$$120 - 13 RB = 0$$

$$120 = 13 RB$$

$$RB = \frac{120}{13}$$

$$RB = 9,24 \text{ kg}$$

7. Perhatikan gambar balok sederhana dengan beban merata pada soal nomor 5. Hitunglah gaya reaksi di titik B!

Jawaban: $-P \cdot 10 + RA \cdot 13 = 0$

$$-40 \cdot 10 + 13 RA = 0$$

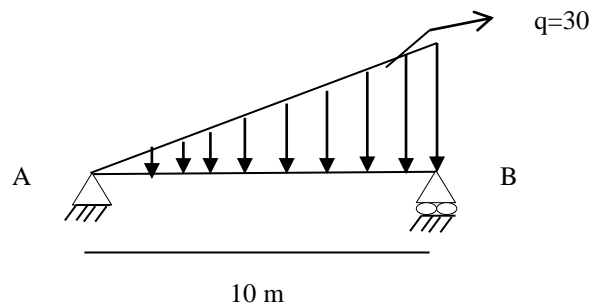
$$-400 + 13 RA = 0$$

$$13 RA = 400$$

$$RA = \frac{400}{13}$$

$$RA = 30,76 \text{ kg}$$

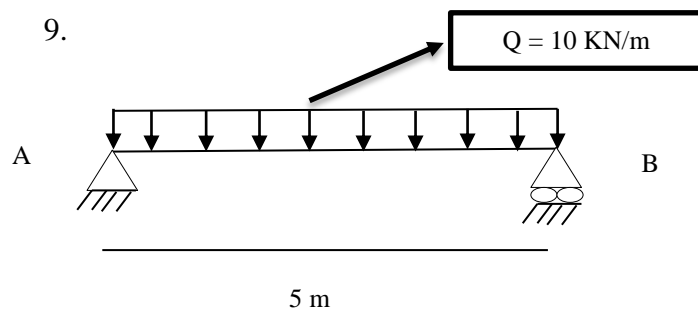
8. Perhatikan gambar berikut!



Hitunglah reaksi di titik A pada beban merata berbentuk segitiga di atas!

$$RA_v = 50 \text{ kN}$$

9.



Hitunglah reaksi di titik A

Jawaban: $\sum M_B = 0$

$$R_A \cdot 5 - 10 \cdot 5 \cdot 2,5 = 0$$

$$5 R_A = 125$$

$$R_A = 25 \text{ KN}$$

10. Hitunglah reaksi di titik B pada soal nomor 8

Jawaban : $\sum M_A = 0$

$$R_B \cdot 5 - 10 \cdot 5 \cdot 2,5 = 0$$

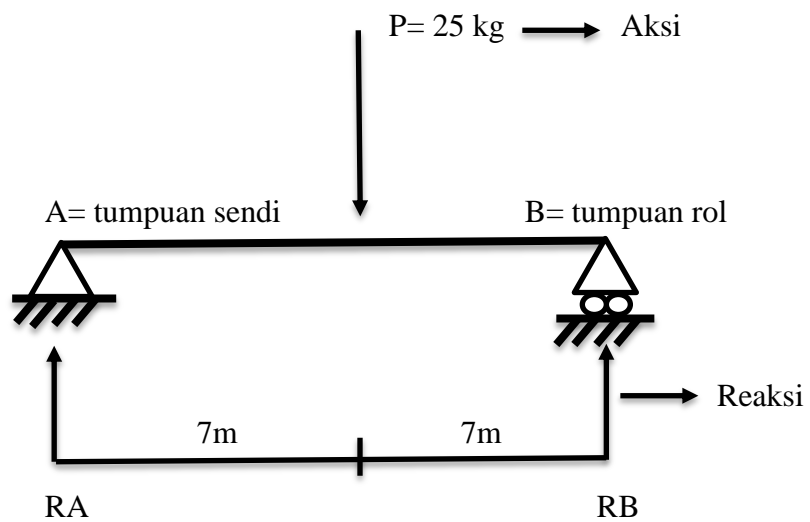
$$5 R_B = 125$$

$$R_B = 25 \text{ KN}$$

Lampiran bahan diskusi

Kelompok 1

Sebuah jembatan diberi beban $P = 25 \text{ kg}$ yang berada tepat ditengah-tengah jembatan. Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B jika jarak A dan B 14m?



Jawaban:

$$\sum H = 0$$

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 7 - R_B \cdot 14 = 0$$

$$25 \cdot 7 - 14 R_B = 0$$

$$175 - 14 R_B = 0$$

$$175 = 14 R_B$$

$$RB = \frac{175}{14}$$

$$RB = 12,5 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

$$-P \cdot 7 + RA \cdot 14 = 0$$

$$-25 \cdot 7 + 14 RA = 0$$

$$-175 + 14 RA = 0$$

$$14 RA = 175$$

$$RA = \frac{175}{14}$$

$$RA = 12,5 \text{ kg}$$

$$\sum V = 0$$

$$P = RA + RB$$

$$25 = RA + RB$$

$$\text{Kontrol } 25 = RA + RB$$

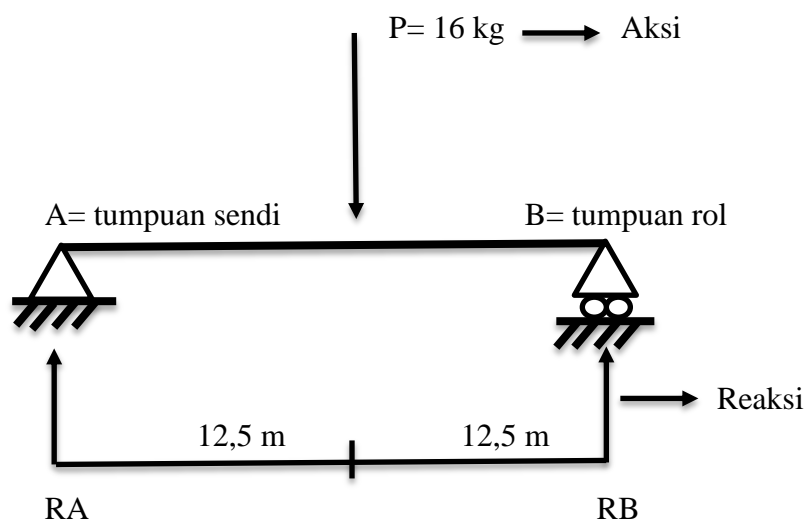
$$25 = 12,5 + 12,5$$

$$25 = 25 \text{ kg}$$

$$25 - 25 = 0$$

Kelompok 2

Sebuah mobil melewati jembatan memiliki beban $P = 16 \text{ kg}$. Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B jika beban berada tepat ditengah-tengah jembatan serta jarak A dan B 25m?



Jawaban:

$$\sum H = 0$$

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 12,5 - R_B \cdot 25 = 0$$

$$16 \cdot 12,5 - 25 R_B = 0$$

$$200 - 25 R_B = 0$$

$$200 = 25 R_B$$

$$RB = \frac{200}{25}$$

$$RB = 8 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

$$-P \cdot 12,5 + RA \cdot 25 = 0$$

$$-16 \cdot 12,5 + 25 RA = 0$$

$$-200 + 25 RA = 0$$

$$25 RA = 200$$

$$RA = \frac{200}{25}$$

$$RA = 8 \text{ kg}$$

$$\sum V = 0$$

$$P = RA + RB$$

$$16 = RA + RB$$

$$\text{Kontrol } 16 = RA + RB$$

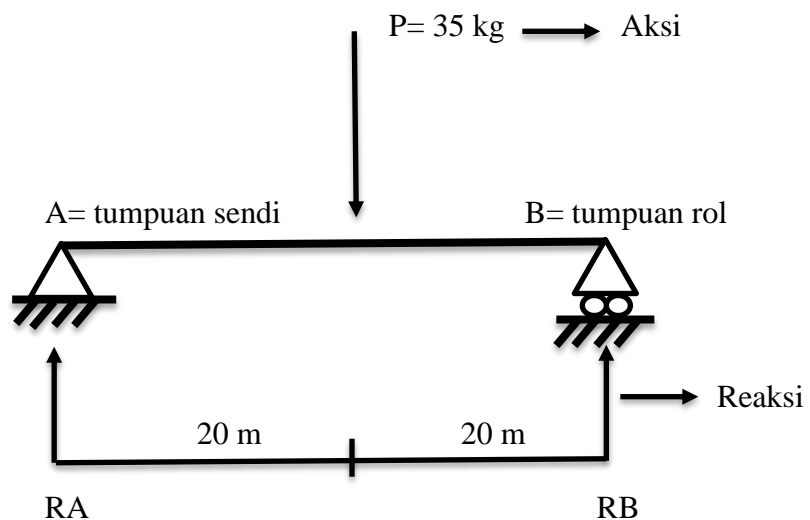
$$16 = 8 + 8$$

$$16 = 16 \text{ kg}$$

$$16 - 16 = 0$$

Kelompok 3

Fata dan Galang mengendarai mobil melewati jembatan merah, mobil yang dikendarai memiliki beban $P = 35 \text{ kg}$. Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B jika beban berada tepat ditengah-tengah jembatan serta jarak A dan B 40m?



Jawaban:

$$\sum H = 0$$

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 20 - R_B \cdot 40 = 0$$

$$35 \cdot 20 - 40 R_B = 0$$

$$700 - 40 RB = 0$$

$$700 = 40 RB$$

$$RB = \frac{700}{40}$$

$$RB = 17,5 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

$$-P \cdot 20 + RA \cdot 40 = 0$$

$$-35 \cdot 20 + 40 RA = 0$$

$$-700 + 40 RA = 0$$

$$40 RA = 700$$

$$RA = \frac{700}{2540}$$

$$RA = 17,5 \text{ kg}$$

$$\sum V = 0$$

$$P1 = RA + RB$$

$$35 = RA + RB$$

$$\text{Kontrol } 35 = RA + RB$$

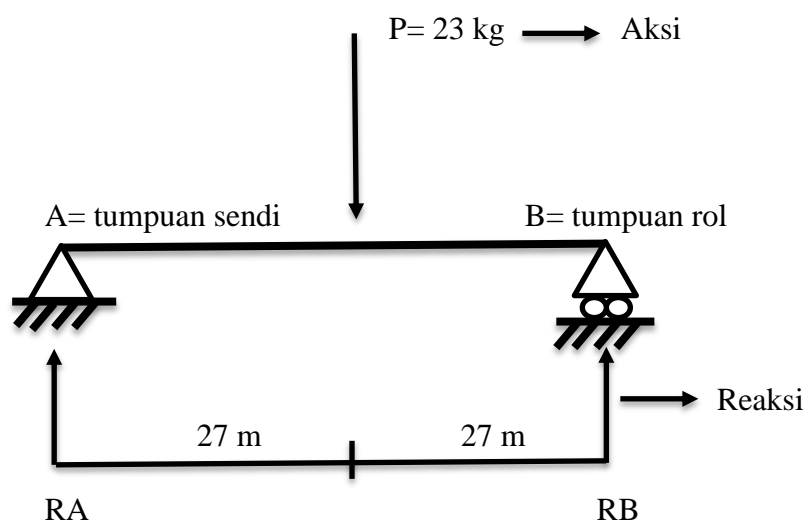
$$35 = 17,5 + 17,5$$

$$35 = 35 \text{ kg}$$

$$35 - 35 = 0$$

Kelompok 4

Bima Angger dan wxy mengendarai sepeda motor melewati jembatan ampera, sepeda motor yang dikendarai memiliki beban $P = 23 \text{ kg}$. Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B jika beban berada tepat ditengah-tengah jembatan serta jarak A dan B 54 m?



Jawaban:

$$\sum H = 0$$

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 27 - 54R_B = 0$$

$$23. 27 - 54 RB = 0$$

$$621 - 54 RB = 0$$

$$621 = 54 RB$$

$$RB = \frac{621}{54}$$

$$RB = 11,5 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

$$-P. 27 + RA. 54 = 0$$

$$-23. 27 + 54 RA = 0$$

$$-621 + 54 RA = 0$$

$$54 RA = 621$$

$$RA = \frac{621}{54}$$

$$RA = 11,5 \text{ kg}$$

$$\sum V = 0$$

$$P1 = RA + RB$$

$$23 = RA + RB$$

$$\text{Kontrol } 23 = RA + RB$$

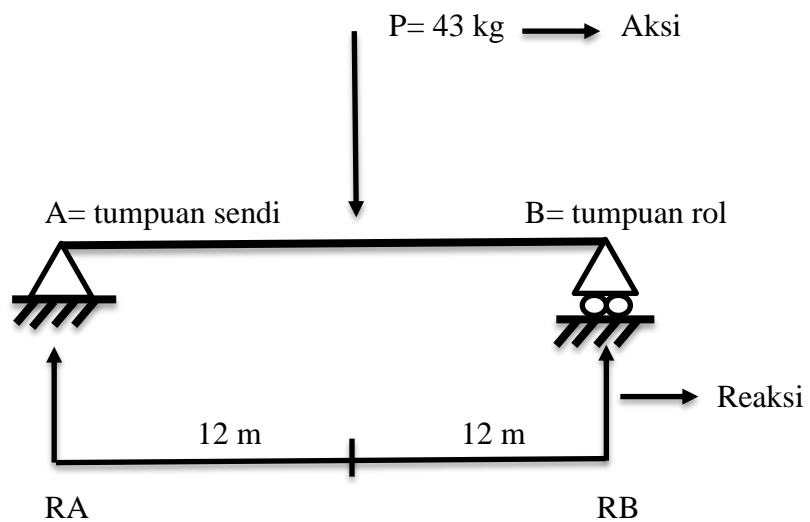
$$23 = 11,5 + 11,5$$

$$23 = 23 \text{ kg}$$

$$23 - 23 = 0$$

Kelompok 5

Sebuah jembatan diberi beban $P = 43 \text{ kg}$ yang berada tepat ditengah-tengah jembatan. Berapa besar reaksi yang terjadi di titik A dan B jika jarak A dan B 24 m?



Jawaban:

$$\sum H = 0$$

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 12 - R_B \cdot 24 = 0$$

$$43 \cdot 12 - 24 R_B = 0$$

$$516 - 24 RB = 0$$

$$516 = 24 RB$$

$$RB = \frac{516}{24}$$

$$RB = 21,5 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

$$-P \cdot 12 + RA \cdot 24 = 0$$

$$43 \cdot 12 + 24 RA = 0$$

$$-516 + 24 RA = 0$$

$$24 RA = 516$$

$$RA = \frac{516}{24}$$

$$RA = 21,5 \text{ kg}$$

$$\sum V = 0$$

$$P1 = RA + RB$$

$$43 = RA + RB$$

$$\text{Kontrol } 43 = RA + RB$$

$$43 = 21,5 + 21,5$$

$$43 = 43 \text{ kg}$$

$$43 - 43 = 0$$

LAMPIRAN 5

(RENCANA PEMBELAJARAN SIKLUS 3)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMK Negeri 2 Wonosari
Bidang Keahlian	: Teknik Bangunan
Kompetensi Keahlian	: Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB)
Mata Pelajaran	: Mekanika Teknik
Materi Pokok	: Gaya-gaya dalam (momen, geser dan normal) pada struktur bangunan
Waktu	: 3 x 45 Menit (Pertemuan 12, 13, 14, dan 15)
Kelas/Semester	: X/ Ganjil
Tahun Pelajaran	: 2018/2019

A. Kompetensi Inti

KI-3 Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian

dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI-4 Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar

3.7 Memahami gaya-gaya dalam (momen, geser, dan normal) pada struktur bangunan.

4.7 Menyajikan cara menghitung gaya-gaya dalam (momen, geser, dan normal) pada struktur bangunan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

5. Pengetahuan

3.7.1 Memahami kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.7.2 Menunjukkan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.7.3 Menemukan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

3.7.4 Mengkomunikasikan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

4 Keterampilan

- 4.5.5 Menentukan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Pengetahuan

Setelah menggali informasi dan berdiskusi, siswa dapat :

- 3.5.1 Memahami kesetimbangan gaya dalam balok sederhana
- 3.5.2 Menunjukkan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana
- 3.5.3 Menemukan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana
- 3.5.4 Mengkomunikasikan kesetimbangan gaya dalam balok sederhana

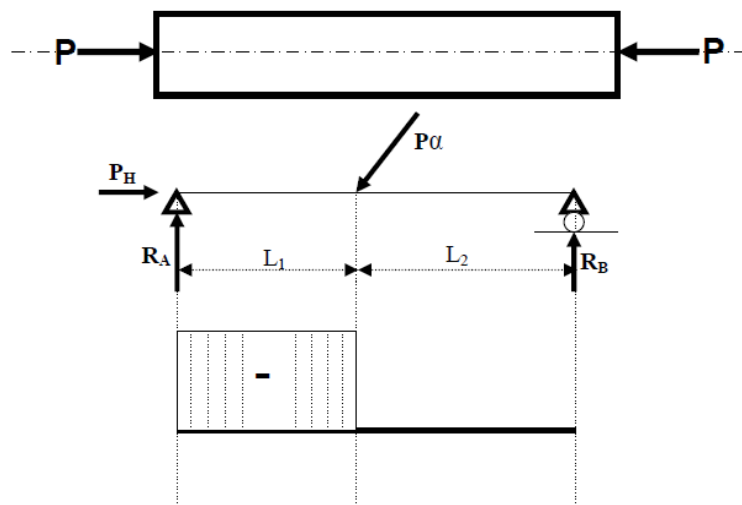
2. Keterampilan

- 4.5.6 Menentukan susunan dan perhitungan beban terpusat dalam balok sederhana.

E. Materi Pembelajaran

1. Gaya Normal (*Normal Force Diagram*)

Gaya normal adalah suatu gaya yang garis kerjanya berimpit/sejajar dengan sumbu batang.



Notasi:

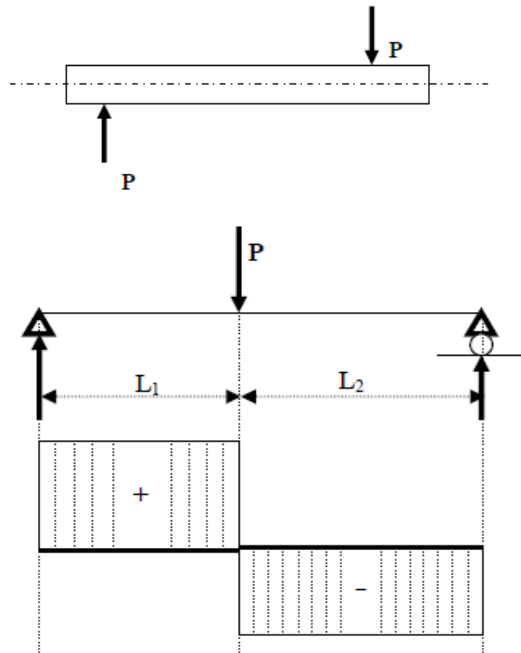
- Positif Jika gaya normal Tarik
- Negatif Jika gaya normal tekan

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa adanya gaya normal diakibatkan oleh adanya beban sebesar $P \sin \alpha$, yang apabila diuraikan gayanya menjadi gaya vertikal dan horisontal.

Selanjutnya, gaya arah horisontal (arah ke kiri) akan dilawan oleh gaya PH (arah ke kanan). Sehingga timbulah gaya normal tahanan (negatif) karena serat pada balok tersebut tertekan (memendek).

2. Gaya Lintang (*Shear Force Diagram*)

Gaya lintang (*shear forces diagram*) adalah susunan gaya yang tegak lurus dengan sumbu batang.



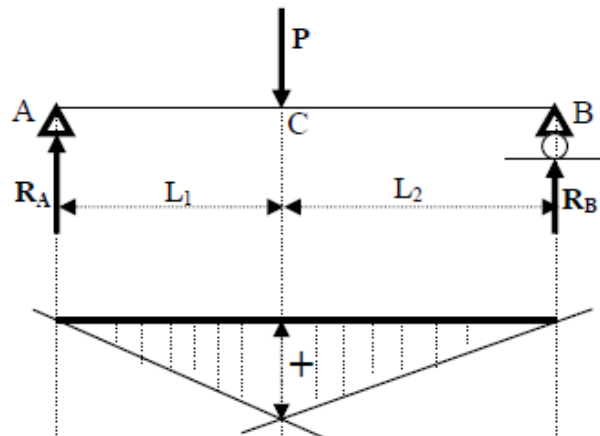
Notasi:

- Positif Jika gaya searah dengan jarum jam
- Negatif Jika gaya berlawanan arah dengan jarum jam

Pada Gambar di atas menunjukkan bahwa nilai gaya lintang akan positif apabila perputaran gaya yang bekerja searah dengan jarum jam, dan diarsir tegak lurus dengan sumbu batang yang menerima gaya melintang. Sebaliknya, bila perputaran gaya yang bekerja berlawanan arah dengan perputaran jarum jam, diberi tanda negatif dan diarsir sejajar dengan sumbu batang.

3. Momen (*Bending Moment Diagram*)

Momen adalah hasil kali antara gaya dengan jarak (jarak garis lurus terhadap garis kerjanya)



Momen adalah hasil kali antara gaya dengan jaraknya. Jarak disini adalah jarak tegak lurus dengan garis kerja gayanya. Dalam Gambar di atas berarti bahwa pada titik C terjadi momen sebesar:

$$M_C = R_A \cdot L_1$$

Bidang momen diberi tanda positif jika bagian bawah atau bagian dalam yang mengalami tarikan. Bidang momen positif diarsir tegak lurus sumbu batang yang mengalami momen.

Sebaliknya, apabila yang mengalami tarikan pada bagian atas atau luar bidang momen, maka diberi dengan tanda negatif. Bidang momen negatif diarsir sejajar dengan sumbu batang.

F. Pendekatan atau metode pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Learning*

Strategi : Berfikir kritis

Model pembelajaran : SAVI (Somatis Auditori Visual Intelektual)

Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi, dan presentasi dengan menggunakan alat indera yaitu peraba, kinestetik, melibatkan fisik dan menggerakkan tubuh sewaktu kegiatan pembelajaran berlangsung.

G. Sumber Pembelajaran

Sutisna Acu, 2018, *Modul Mekanika Teknik*, Bandung, Kemendikbud.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 14 (1 x 45)

Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam• Bila belum rapi peserta didik membenahi• Berdoa• Peserta didik merespon• Mengamati dan mencermati penjelasan guru	<ul style="list-style-type: none">• Memberi Salam• Guru memeriksa kesiapan peserta didik (buku,alat tulis dll) dan tempat pembelajaran (kebersihan dan kenyamanan)• Berdoa• Guru mengabsen peserta didik• Menyampaikan penjelasan materi garis besar dan tujuan pembelajaran• Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kegiatan sehari-hari.• Menyampaikan penilaian yang akan dilaksanakan.	15 menit
inti	<p>3. Auditori (berbicara dan mendengar), Somatis (bergerak dan berbuat).</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengamati contoh gaya yang ada pada struktur bangunan di dalam ruangan kelas.	<ul style="list-style-type: none">• Guru menjelaskan materi menyusun gaya dalam struktur bangunan beserta	105 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> • Dengan mengamati peserta didik diarahkan untuk memahami materi dan menetapkan permasalahan tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menemukan permasalahan menyusun gaya dalam struktur bangunan • Dengan menemukan permasalahan peserta didik diarahkan untuk tanya jawab agar lebih memahami materi tentang menyusun gaya dalam struktur bangunan • Peserta didik menemukan cara menyelesaikan menyusun gaya dalam struktur bangunan <p>4. Intelektual (memecahkan masalah dan merenung), Visual (mengamati dan menggambarkan).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan latihan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<p>contohnya pada kehidupan sehari-hari dan menampilkan video pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik yang bertanya secara individu. • Guru mengamati aktifitas peserta didik mengerjakan latihan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menentukan gaya-gaya dalam struktur bangunan dan cara menyusun gaya tersebut <p>5. Somatis (bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas yang kemudian ditanggapi oleh guru • Peserta didik mengevaluasi hasil pekerjaannya kemudian membuat kesimpulan bagaimana menentukan langkah menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjawab pertanyaan peserta didik yang bertanya • Guru meminta peserta didik maju kedepan kelas untuk mengerjakan latihan soal yang telah diberikan. • Guru mencermati pelaksanaan pengerjaan latihan soal merekam dengan seksama kekurangan dan kelebihan masing-masing sebagai bahan penguatan setelah selesai materi. 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
		<ul style="list-style-type: none"> • Bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan latihan soal, guru mencatat dan setelah selesai menyampaikan kepada peserta didik lain agar ditemukan penyelesaiannya, bila tidak ada yang bisa guru membetulkan pada saat guru memberikan penguatan. • Guru memberikan penguatan dengan memberikan ulasan singkat membetulkan yang salah dan memberikan apresiasi bagi yang berhasil kelompok yang terbaik. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan cermat untuk mempelajari materi lebih lanjut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk mempelajari materi berikutnya 	15 menit

Pertemuan 15 (1 X 45 Menit)

Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Bila belum rapi peserta didik membenahi • Berdoa • Peserta didik merespon • Mengamati dan mencermati penjelasan guru • Mengamati dan mencermati penjelasan guru • Mengamati dan mencermati penjelasan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi Salam • Guru memeriksa kesiapan peserta didik (buku, alat tulis dll) dan tempat pembelajaran (kebersihan dan kenyamanan) • Berdoa • Guru mengabsen peserta didik • Menyampaikan penjelasan materi garis besar dan tujuan pembelajaran • Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kegiatan sehari-hari. • Menyampaikan penilaian yang akan dilaksanakan. 	15 menit
Inti	<p>3. Auditori (berbicara dan mendengar), Intelektual (memecahkan masalah dan merenung), Visual (mengamati dan menggambarkan).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan soal menyusun gaya dalam struktur bangunan, yang harus 	105 Menit

		struktur bangunan	
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
	<p>menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan gaya-gaya dalam struktur bangunan dan cara menyusun gaya tersebut <p>4. Somatis (Bergerak dan berbuat), Auditori (berbicara dan mendengar), Visual (mengamati dan menggambarkan) dan Intelektual (memecahkan masalah dan merenung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas yang kemudian ditanggapi oleh guru • Peserta didik mengevaluasi hasil pekerjaannya kemudian membuat kesimpulan bagaimana menentukan langkah menyusun gaya 	<p>Guru menjawab pertanyaan peserta didik yang bertanya baik secara individu maupun kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil kelompok peserta didik untuk maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil yang telah didiskusikan dengan kelompok. • Guru mencermati pelaksanaan pengerjaan latihan soal merekam dengan seksama kekurangan dan kelebihan masing-masing sebagai bahan penguatan setelah selesai materi. 	

	dalam struktur bangunan		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Peserta didik	Guru	
		<ul style="list-style-type: none"> • Bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan latihan soal, guru mencatat dan setelah selesai menyampaikan kepada peserta didik lain agar ditemukan • penyelesaiannya, bila tidak ada yang bisa guru membetulkan pada saat guru memberikan penguatan. • Guru memberikan penguatan dengan memberikan ulasan singkat membetulan yang salah dan memberikan apresiasi bagi yang berhasil baik secara individu(sebagai moderator, presenter, menjawab pertanyaan, dll) maupun kelompok yang terbaik. <p>Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan cermat untuk mempelajari materi lebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesan untuk 	15 menit

	lanjut.	mempelajari materi berikutnya	
--	---------	----------------------------------	--

Diskusi :

- a. Satu kelas di bagi menjadi 5 kelompok, 4 kelompok terdiri dari 5 siswa sedangkan 1 kelompok terdiri dari 6 siswa.
- b. Pembahasan setiap kelompok yaitu mengerjakan soal dan mempresentasikan soal gaya aksi dan reaksi didepan kelas.

I. Penilaian Pembelajaran

- a. Instrumen :
 - Soal Pengetahuan (Terlampir)
 - Soal Keterampilan (Terlampir)
- b. Teknik Penilaian : Tes tertulis, diskusi kelompok
- c. Analisis Teknik dan Instrumen Penilaian (Terlampir)

J. Media , Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Laptop, LCD (Power Point), dan Video Pembelajaran
2. Alat : Papan tulis , spidol dan penghapus.
3. Sumber Belajar : Lembar Materi, internet, modul.

K. Penilaian Pembelajaran (*Terlampir*)

Lampiran Tes

1. Bidang gaya normal diberi tanda negatif, bila gaya yang bekerja?

Jawaban : Tekan

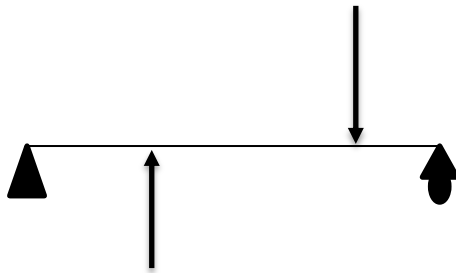
2. susunan gaya yang tegak lurus dengan sumbu batang disebut?

Jawaban: Gaya lintang

3. Gaya bidang momen yaitu?

Jwaban: hasil kali antara gaya dan jaraknya

4.



Dari gambar di atas gaya yang terjadi adalah gaya?

Jawaban : melintang karena susunan gaya yang tegak lurus dengan sumbu batang.

5. Buatlah ilustrasi sederhana bidang momen yang memiliki kekuatan tekan!

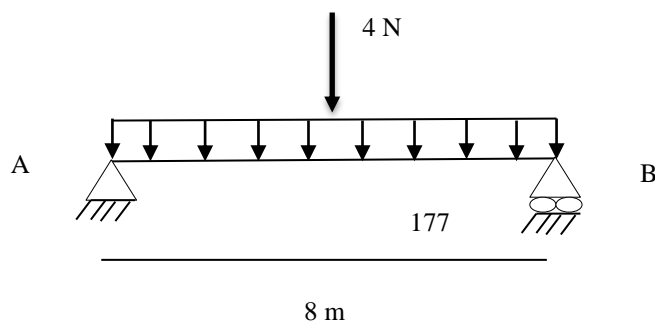
Jawaban:



6. Gaya bidang momen dikatakan positif jika?

Jawaban: Serat bagian bawah tertarik

7.



C

Hitunglah reaksi RA dan RB

Jawaban: $\sum M_A = 0$

$$(4 \times 4) - (R_B \times 8) = 0$$

$$R_B = 2 \text{ N}$$

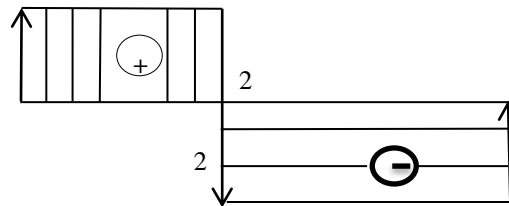
$$\sum F_Y = 0$$

$$R_A + R_B - 4 = 0$$

$$R_A = 4 - 2 = 2 \text{ N}$$

8. Gambarlah SFD untuk balok dan pembebanan diatas!

Jawaban:



9. Gambarlah BMD untuk soal nomor 7!

Menggambar BMD :

Ruas A – C ($0 \leq X \leq 4$)

$$\sum M_C = R_A X$$

$$= 2X$$

$$\sum M(0) = 0$$

$$\sum M(4) = 8 \text{ Nm}$$

Ruas C – B ($4 \leq X \leq 8$)

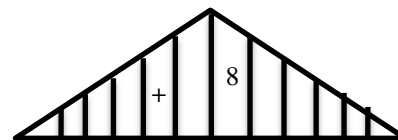
$$\sum M_C = 2X - 4(X - 4)$$

$$= 2X - 4X + 16$$

$$= -2X + 16$$

$$\sum M(4) = 8 \text{ Nm}$$

$$\sum M(8) = 0 \text{ Nm}$$



10. Gaya melintang adalah gaya yang bekerja tegak lurus dengan sumbu batang.
Gaya melintang di beri tanda positif jika?
Jawaban: Putaran searah jarum

LAMPIRAN 6

(PEMBAGIAN KELOMPOK)

Kelompok Siklus 1

Kelompok 1	Orlando Ryan Arintaka Abdullah Setiyawan Benedito Riano Aurora Mifta Yolanda Izzati Zulvina Latif Azis Faiza Fikri Wibawa
Kelompok 2	Bima Adji Nugraha Dimas Sahid Kusuma Marshella Putri Riawan Ramadhan Farhan Hidayatullah Fattah Dewa Nata Danik Nurhalimah
Kelompok 3	Rahma Sulis Setyawati Anggun Dayu Arsheila Bima Angger Pratama Galang Reza Ady Saputra Nur Diana Dewi Safitri Eka Febriyanti Rica Murya Setiawati
Kelompok 4	Cahyo Indriasmoro Hastoyogono Aliifatuzzahra Bayu Dwiyana Saputra Shinta Aulia Ramayanti Bayu Abit Setyawan Laniyan Gladys Maharani
Kelompok 5	Rahma Dwi Nanda Afriana Winda Setyaningsih Wxy Alfianita Putri T Bonivatus Andri Yuniarto Ryan Adi Firmansyah

	Mahendra Yudhananto
--	---------------------

Kelompok Siklus 2

Kelompok 1	Anggun Dayu Arsheila Fattah Dewa Nata Allifatuzzahra Dimas Sahid Kusuma Ramadhan Farhan Hidayatullah Rica Murya Setiawati Bima Angger Pratama
Kelompok 2	Bima Adji Mugraha Shinta Aulia Ramayani Galang Reza Ady Saputra Eka Febriyanti Ryan Adi Firmansyah Marsehlla Putri Riawan
Kelompok 3	Mifta Yolanda Izzati Bonivatus Andri Yunianto Nur Diana Dewi Safitri Abdullah Setyawan Afriana Winda Setyaningsih Danik Nurhalimah
Kelompok 4	Rahma Sulis Setyawati Mahendra Yudhananto Zulvina Latif Azis Orlando Ryan Arintaka Rahma Dwi Nanda Bayu Dwiyan Saputra
Kelompok 5	Cahyo Indriasmoro Hastoyogono Benedito Riano Aurora Wxy Alfianita Faiza Fikri Wibawa Bayu Abit Setyawan Laniyan Gladys Maharani

Kelompok Siklus 3

Kelompok 1	Allifatuzzahra Ramadhan Farhan Hidayatullah Danik Nurhalimah Benedito Riano Aurora Wxy Alfianita Marsehlla Putri Riawan
Kelompok 2	Bima Adji Mugraha Shinta Aulia Ramayani Eka Febriyanti Laniyan Gladys Maharani Dimas Sahid Kusuma Bima Angger
Kelompok 3	Ryan Adi Firmansyah Bonivatus Andri Yunianto Abdullah Setyawan Rica Murya Setiawati Afriana Winda Setyaningsih Fattah Dewa Nata
Kelompok 4	Anggun Dayu Arsheila Rahma Sulis Setyawati Galang Reza Ady Saputra Orlando Ryan Arintaka Rahma Dwi Nanda Bayu Dwiyana Saputra
Kelompok 5	Mahendra Yudhananto Cahyo Indriasmoro Hastoyogono Zulvina Latif Azis Faiza Fikri Wibawa Bayu Abit Setyawan Mifta Yolanda Izzati Nur Diana Dewi Safitri

LAMPIRAN 7

(HASIL PENELITIAN)

**PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS X AB DPIB
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Nama Siswa	Sebelum Tindakan	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3
A S	43,33	60	97,5	100
A W S	43,33	60	100	100
A Z	40	50	100	100
A D A	30	95	100	100
B A S	40	55	100	100
B D S	30	50	77,5	100
B R A	46,67	40	77,5	100
B A	53,33	90	97,5	100
B A P	30	60	90	100
B A Y	23,33	50	100	100
C I H	60,17	82,5	97,5	100
D N	36,67	60	100	100
D S K	33,33	75	100	100
E F	30	60	97,5	100
F F W	33,33	27,5	80	100
F D N	20,17	55	77,5	85
G R A S	20	55	100	100
L G M	20,17	45	100	100
M Y	40	60	90	100
M P R	43,33	95	100	98
M Y I	53,33	50	100	100
N D D S	30	10	100	100
O R A	56,67	75	77,6	85
R D N	56,67	95	100	100
R S S	73,33	60	100	100
R F H	50	40	100	100
R M S	33,33	50	100	100
R A F	36,67	50	97,5	100
S A R	26,67	60	100	100
W A P	43,5	45,5	85	100

Z L A	40	65	100	100
Jumlah Nilai	1217,33	1701	2745	2868

No	Nama Siswa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Jumlah	Kategori
----	------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------	----------

Rata-Rata	55,33	58,9	94,8	98,9
Persentase kelulusan (%)	0%	23,33%	100%	100%

Keaktifan Siswa Sebelum Tindakan

1	A S	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
2	A W S	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	15	Rendah
3	A S	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Rendah
4	A S	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Rendah
5	A S	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23	Rendah
6	B D S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Rendah
7	B R A	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	16	Rendah
8	B A	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	16	Rendah
9	B A P	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
10	B A Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Rendah
11	C I H	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	20	Rendah
12	D N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
13	E F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Rendah
14	F F W	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
15	F D N	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
16	G R A S	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
17	L G M	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
18	M Y	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
19	M P R	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
20	M Y I	2	3	3	3	1	1	3	1	1	2	2	2	24	Cukup
21	N D D S	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	23	Cukup
22	O R A	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	Rendah
23	R D N	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	Rendah
24	R S S	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25	Cukup
25	R F H	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	Rendah
26	R M S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Rendah
27	R A F	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
28	S A R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Rendah
29	W A P	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Rendah
30	Z L A	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	18	Rendah
Jumlah Skor														443	
Rata-rata														14,76	
Persentase														0%	

Keaktifan Siswa Pada Siklus 1

2	A W S	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	23	Cukup
3	A Z	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	15	Rendah
4	A D A	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	31	Tinggi
No	Nama Siswa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Jumlah	Kategori
6	B D S	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	23	Cukup
7	B R A	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	23	Cukup
8	B A N	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	29	Cukup
9	B A P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	Cukup
10	B A Y	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	23	Cukup
11	C I H	3	2	1	2	3	2	3	3	2	3	3	3	30	Tinggi
12	D N	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	28	Cukup
13	E F	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	28	Cukup
14	F F W	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	27	Cukup
15	F D N	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	14	Rendah
16	G R A S	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22	Cukup
17	L G M	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	26	Cukup
18	M Y	2	1	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	24	Cukup
19	M P R	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	23	Cukup
20	M Y I	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	34	Tinggi
21	N D D S	2	3	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	25	Cukup
22	O R A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Rendah
23	R D N	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	Cukup
24	R S S	4	4	3	4	3	2	4	3	2	3	3	3	38	Tinggi
25	R F H	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	Cukup
26	R M S	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	23	Cukup
27	R A F	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	Cukup
28	S A R	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22	Cukup
29	W A P	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	23	Cukup
30	Z L A	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	31	Tinggi
Jumlah Skor														745	
Rata-rata														24,83	
Persentase														16,67%	

Keaktifan Siswa Pada Siklus 2

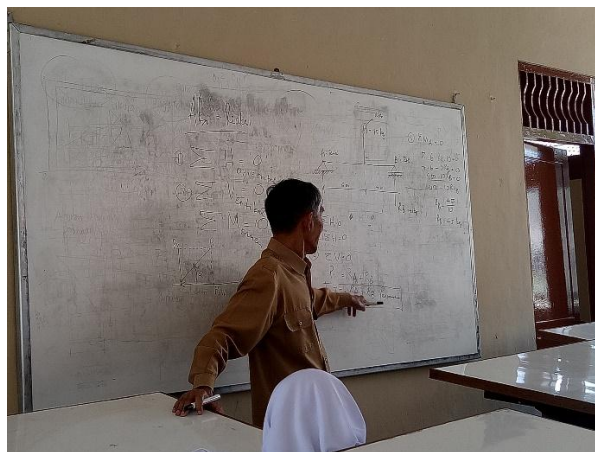
1	A S	3	2	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	34	Tinggi
2	A W S	4	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	34	Tinggi
3	A Z	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	36	Tinggi
No	Nama Siswa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Jumlah	Kategori
4	A D A	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	2	34	Tinggi
5	B A S	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	36	Tinggi
6	B D S	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	36	Tinggi
7	B R A	4	3	3	4	3	3	4	2	3	3	2	2	36	Tinggi
8	B A	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	35	Tinggi
9	B A P	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	35	Tinggi
10	B A Y	4	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	33	Tinggi
11	C I H	4	3	4	4	4	3	4	3	2	3	2	3	39	Sangat tinggi
12	D N	4	3	3	4	3	3	3	3	4	2	2	2	36	Tinggi
13	E F	4	3	3	4	3	3	3	3	1	2	3	3	35	Tinggi
14	F F W	4	3	3	3	3	2	3	2	4	2	3	3	35	Tinggi
15	F D N	3	3	2	2	4	2	2	1	2	2	2	1	26	Cukup
16	G R A S	3	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	2	35	Tinggi
17	L G M	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	37	Tinggi
18	M Y	3	3	4	4	3	3	4	2	4	3	2	3	38	Tinggi
19	M P R	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	41	Sangat tinggi
20	M Y I	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	43	Sangat tinggi
21	N D D S	4	3	3	4	3	3	4	3	4	2	2	3	38	Tinggi
22	O R A	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	23	Cukup
23	R D N	4	3	3	4	3	3	3	3	1	2	3	3	35	Tinggi
24	R S S	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	47	Sangat tinggi
25	R F H	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	36	Tinggi
26	R M S	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	35	Tinggi
27	R A F	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	33	Tinggi
28	S A R	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	35	Tinggi
29	W A P	4	3	3	4	3	2	3	2	2	3	3	3	35	Tinggi
30	Z L A	3	4	4	4	3	3	2	4	4	4	3	4	42	Sangat tinggi
Jumlah Skor														1080	
Rata-rata														36	
Persentase														93,33%	

Keaktifan Siswa Pada Siklus 3

1	A S	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3	41	Sangat tinggi
2	A W S	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	40	Sangat tinggi
3	A Z	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	42	Sangat tinggi
4	A D A	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	47	Sangat tinggi
5	B A S	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	4	43	Sangat tinggi
6	B D S	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	42	Sangat tinggi
7	B R A	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	43	Sangat tinggi
8	B A	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	4	43	Sangat tinggi
9	B A P	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	42	Sangat tinggi
10	B A Y	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	44	Sangat tinggi
11	C I H	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	45	Sangat tinggi
12	D N	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	44	Sangat tinggi
13	E F	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	43	Sangat tinggi
14	F F W	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	42	Sangat tinggi
15	F D N	3	3	4	3	4	2	2	1	2	3	2	2	31	Tinggi
16	G R A S	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	2	40	Sangat tinggi
17	L G M	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	2	3	41	Sangat tinggi
18	M Y	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	2	4	42	Sangat tinggi
19	M P R	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	2	3	43	Sangat tinggi
20	M Y I	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	Sangat tinggi
21	N D D S	4	4	4	4	3	3	4	3	4	2	2	3	40	Sangat tinggi
22	O R A	4	2	3	4	3	2	2	2	2	1	2	2	29	Cukup
23	R D N	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	42	Sangat tinggi
24	R S S	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	Sangat tinggi
25	R F H	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	44	Sangat tinggi
26	R M S	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	43	Sangat tinggi
27	R A F	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	44	Sangat tinggi
28	S A R	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	2	4	42	Sangat tinggi
29	W A P	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	42	Sangat tinggi
30	Z L A	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	45	Sangat tinggi
Jumlah Skor														1224	
Rata-rata														40,8 (Sangat Tinggi)	
Persentase														96,67%	

LAMPIRAN 8

(DOKUMENTASI)



Gambar 12. Penyampaian Materi Pada Siklus 1



Gambar 13. Pelaksanaan Pembelajaran



Gambar 14. Diskusi Kelompok pada Siklus 1



Gambar 15. Diskusi Kelompok pada Siklus 3



Gambar 16. Presentasi Hasil Diskusi Kelompok



Gambar 17. Penyampaian Materi Pada Siklus 2



Gambar 18. Mengerjakan Soal Latihan



Gambar 19. Foto Bersama