



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai                      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran: Mekanika Teknik                      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Pengertian dan Perkembangan Elemen-elemen Struktur  
Pertemuan ke : 1

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami pengertian elemen struktur, Menganalisis perkembangan elemen-elemen struktur , Menyajikan pengertian dan perkembangan elemen struktur dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan di pelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan elemen struktur dan perkembangan elemen-elemen struktur
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah elemen struktur dan perkembangan elemen-elemen struktur
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait defenisi dari elemen-elemen struktur dan perkembangannya dari masa-ke masa
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan
---------	---	---

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

Dalam dunia teknik konstruksi bangunan terdapat elemen-elemen pendukung dan pelengkap sebuah bangunan sempurna. Elemen tersebut sering disebut dengan elemen struktur bangunan, yang diartikan sebagai sebuah alat atau bagian dari sebuah system bangunan yang bekerja untuk menyalurkan beban oleh adanya bangunan di atas tanah. Fungsi utama dari elemen-elemen struktur tersebut yaitu memberi kekuatan dan kekakuan yang diperlukan untuk mencegah sebuah bangunan mengalami keruntuhan dan kerobohan. Elemen-elemen struktur bangunan ini berupa bagian bangunan yang menyalurkan beban-beban, selanjutnya disalurkan ke bagian bawah tanah bangunan, sehingga beban-beban tersebut akhirnya dapat ditahan.

Contoh dari elemen-elemen bangunan ini diantaranya sebagai berikut:

1. Balok dan kolom
2. Dinding dan pelat lantai
3. Pondasi
4. Atap

Menurut catatan sejarah dalam bidang teknik bangunan, struktur bangunan sudah muncul dan berkembang sejak zaman kuno hingga zaman modern seperti saat ini. Elemen struktur ini mulai muncul diawali dari peradaban Mesir Kuno dan Yunani Kuno.

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Elemen Struktur dan Perkembangannya

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 1

1. Uraikan yang kamu ketahui mengenai defenisi elemen struktur bangunan.
2. Uraikan perkembangan elemen-elemen struktur dari masa ke masa.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai                      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran: Mekanika Teknik                      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Klasifikasi Elemen-Elemen Struktur  
Pertemuan ke : 2

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami klasifikasi struktur, Menganalisis klasifikasi elemen struktur , Menyajikan klasifikasi elemen struktur dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan klasifikasi elemen struktur
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah klasifikasi elemen struktur
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait klasifikasi elemen struktur
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**



## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

Pengklasifikasian elemen struktur bangunan pada umumnya didasarkan pada bentuk dan sifat fisik dasar dari suatu konstruksi bangunan.

#### 1. **Klasifikasi Struktur Berdasarkan Material Pembentuknya**

Menurut material pembentuknya, struktur diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, sebagai berikut:

No.	Struktur Menurut Material Pembentuk	Penjelasan
1	Struktur baja	Merupakan struktur bangunan yang terbuat dari baja
2	Struktur beton	Merupakan struktur bangunan yang terbuat dari beton
3	Struktur kayu	Merupakan struktur bangunan yang terbuat dari kayu

#### 2. **Klasifikasi Struktur Berdasarkan Material Pembentuknya**

Menurut geometri atau bentuk dasarnya, struktur diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, sebagai berikut:

- a. **Elemen Garis**
- b. **Elemen Permukaan**

#### 3. **Klasifikasi Struktur Berdasarkan Kekakuannya**

Berdasarkan kekakuannya, struktur bangunan dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

- a. **Elemen kaku**
- b. **Elemen tidak kaku atau Fleksibel**

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Klasifikasi Elemen Struktur

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 2

1. Tuliskan klasifikasi elemen-elemen struktur.
2. Jelaskan struktur berdasarkan material pembentuknya!
3. Tuliskan defenisi dari elemen garis, elemen permukaan, elemen kaku dan elemen fleksibel.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai                      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran: Mekanika Teknik                      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Jenis-Jenis Elemen Struktur  
Pertemuan ke : 3

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami jenis dari elemen-elemen struktur, Menganalisis jenis elemen-elemen struktur , Menyajikan jenis elemen-elemen struktur dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan jenis-jenis elemen struktur
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah jenis-jenis elemen struktur
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait jenis-jenis elemen struktur
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

Berikut ini akan dipaparkan mengenai berbagai jenis elemen struktur pada bangunan.

#### 1. Dinding dan Pelat

#### 2. Balok

Balok dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu

- a. Berdasarkan bahan, dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu balok kayu (berserat parallel, laminasi lem, veneer berlaminasi), balok baja, balok beton.
- b. Berdasarkan fungsi, dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu balok sederhana, kantilever, balok teritisan, balok dengan ujung-ujung tetap, bentangan tersuspensi, balok kontinu

#### 3. Kolom

Pada bangunan sederhana, bentuk kolom dibedakan menjadi dua jenis, antara lain:

- a. Kolom utama
- b. Kolom praktis

#### 4. Rangka

Rangka bangunan ada banyak macam dan jenisnya, antara lain:

- a. Rangka baja
- b. Rangka beton bertulang
- c. Rangka kayu
- d. Rangka bambun

#### 5. Rangka batang

Beberapa konstruksi rangkambatang, diantaranya:

- a. Konstruksi rangka batang tunggal
- b. Konstruksi rangka batang ganda
- c. Konstruksi rangka batang tersusun

#### 6. Kubah dan cangkang bola

#### 7. Pelengkung

#### 8. Cangkang silindrikal dan terowongan

#### 9. Kabel

#### 10. Membran, Tenda dan Jaring

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Jenis-jenis elemen struktur

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 3

1. Pemakaian bamboo sebagai rangka bangunan ternyata memiliki banyak kelemahan, uraikan apasaja kelemahan dari rangka bamboo tersebut!
2. Tuliskan jenis-jenis balok berdasarkan fungsinya.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai                      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran: Mekanika Teknik                      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Satuan struktur utama bangunan  
Pertemuan ke : 4

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami Satuan struktur utama bangunan , Menganalisis Satuan struktur utama bangunan , Menyajikan Satuan struktur utama bangunan dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan



### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Satuan struktur utama bangunan
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Satuan struktur utama bangunan
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Satuan struktur utama bangunan
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

#### 1. Pengertian satuan struktur utama bangunan

Satuan structural utama yaitu struktur minimum yang digunakan pada konsteks bangunan gedung yang dapat dipergunakan, baik secara individual maupun secara berulang. Sebagai contoh empat kolom beserta permukaan bidang kaku yang ditumpunya membentuk volume ruang tertentu merupakan satuan structural utama. Satuan ini dengan susunan bersebelahan maupun bertumpuk akan mebuat volume ruang yang lebih besar. Jika diletakkan bersebelahan, maka kolom-kolom dapat dipergunakan bersama oleh masing-masing satuan.

Struktur sendiri dibedakan pada jenis struktur gedung dan struktur untuk bangunan lain. Pada struktur gedung kombinasi struktur selalu berperilaku untuk membentuk volume (ruang) tertentu. Sedangkan bangunan lain, contohnya jembatan, struktur bangunan berfungsi untuk memikul permukaan linier.

#### 2. Jenis satuan structural utama

Satuan structural yang umum digunakan, antara lain:

- a. System yang membentang secara vertical
- b. System yang membentang secara horizontal
- c. System tumpuan lateral

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Satuan struktur utama bangunan

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 4

1. Jelaskan fungsi dari struktur bangunan
2. Tuliskan satuan structural yang umum dipergunakan.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai                      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran: Mekanika Teknik                      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan  
Pertemuan ke : 5

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan, Menganalisis Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan, Menyajikan Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

**Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)**

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan di pelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan

		model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

Bangunan yang didirikan di atas tanah tentunya tidak selalu kokoh dan kuat selamanya. Akibat ada beberapa factor yang bisa membuat sebuah bangunan runtuh atau roboh seperti angin kencang, gempa bumi. Namun, dalam dunia teknik mengusahakan inovasi berbagai cara untuk menghindari kehancuran bangunan. Pendirian sebuah bangunan memerlukan struktur yang kuat supaya bangunan dapat berdiri dengan kokoh. Ada beberapa factor yang memengaruhi struktur bangunan, yaitu:

#### 1. Kriteria Desain Struktur

Beberapa kriteria desain struktur, yaitu:

- a. Konstruksi
- b. Efisiensi
- c. Ekonomis
- d. Kemampuan layan

#### 2. Kriteria Pembebanan Struktur

Saat melaksanakan analisis desain suatu struktur bangunan, sangat diperlukan adanya gambaran yang jelas tentang perilaku dan besar beban yang bekerja pada struktur. Hal yang paling utama serta mendasar dalam pembebanan adalah pemisahan antara beban-beban yang bersifat statis dan dinamis.

**Gaya statis** adalah sebuah gaya yang bekerja secara terus-menerus pada struktur bangunan. Gaya statis secara umum dapat dibagi menjadi **beban mati, beban hidup, dan beban penggunaan..**

**Gaya dinamis** adalah suatu gaya yang bekerja secara tiba-tiba dan atau kadang-kadang pada struktur bangunan. Pada umumnya gaya dinamis mampu mengakibatkan terjadinya osilasi pada struktur hingga deformasi puncak tidak terjadi bersamaan dengan terjadinya gaya terbesar. Macam-macam gaya dinamis yaitu **beban angin, beban gempa.**



## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Faktor yang memengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan.

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 5

1. Jelaskan kriteria apa saja dalam desain struktur
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gaya dinamis dan gaya statis beserta jenis beban yang termasuk ke dalam gaya-gaya tersebut.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai                      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran: Mekanika Teknik                      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa  
Pertemuan ke : 6

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa, Menganalisis Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa, Menyajikan Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## **Lampiran 1**

### **Materi Pelajaran**

Seperti yang kita ketahui, wilayah Indonesia mencakup daerah-daerah yang mempunyai tingkat resiko gempa yang tinggi di antara beberapa daerah gempa di seluruh dunia. Oleh karena itu, dalam membuat bangunan harus berpatokan pada prinsip bangunan tahan gempa.

- 1. Prinsip Dasar Desain Bangunan Tahan Gempa**
- 2. Pseudo-Static Gempa**
- 3. Gaya Inersia Horizontal dan Vertikal**
- 4. Resonansi**
- 5. Komponen Percepatan**
- 6. Peningkatan Tekanan Diizinkan**
- 7. Zona Gempa**
- 8. Kategori Bangunan Tahan Gempa**
- 9. Bangunan-Bangunan Penting**
- 10. Dukungan Tanah untuk Pondasi**
- 11. Pilihan Daerah**
- 12. Konsep Daktilitas, Deformasi dan Kemampuan Kerusakan**

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Konsep dasar konstruksi bangunan tahan gempa.

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 6

1. Wilayah Indonesia termasuk wilayah yang sangat rawan gempa, coba tuliskan bangunan-bangunan gedung apa saja yang harus mendapat perhatian khusus terkait wilayah rawan gempa!
2. Jelaskan jenis-jenis kontur tanah yang mendukung dalam pembuatan pondasi bangunan.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Macam-macam gaya  
dalam struktur bangunan  
Sub Materi Pokok : Analisis Gaya Eksternal pada Struktur  
Pertemuan ke : 7

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami Analisis Gaya Eksternal pada Struktur, Menganalisis Analisis Gaya Eksternal pada Struktur, Menyajikan informasi tentang Analisis Gaya Eksternal pada Struktur dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Analisis Gaya Eksternal pada Struktur
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Analisis Gaya Eksternal pada Struktur
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Analisis Gaya Eksternal pada Struktur
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap



		penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan
--	--	---

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

#### ANALISIS GAYA EKSTERNAL PADA STRUKTUR

Pada sebuah struktur bangunandari adanya aksi gaya eksternal mengakibatkan timbulnya gaya internal di dalam struktur. Gaya internal yang timbul yaitu:

1. Gaya Tekan

Adalah sebuah gaya yang cenderung untuk menyebabkan hancur atau tekuk pada elemen.

2. Gaya Tarik

Adalah sebuah gaya yang memiliki kecenderungan untuk menarik elemen hingga putus.

3. Gaya Lentur

Adalah sebuah kondisi gaya secara kompleks yang berkaitan dengan melenturnya elemen khususnya balok sebagai akibat adanya beban transversal.

4. Gaya Geser

Adalah sebuah gaya yang berhubungan dengan aksi gaya-gaya berlawanan arah yang menyebabkan satu bagian struktur tergelincir terhadap bagian di dekatnya.

5. Torsi

Sebutan lainnya dalah puntir. Torsi berupa tegangan Tarik maupun tekan dan akan terjadi pada elemen yang mengalami torsi.

6. Tegangan Tumpu

Adalah sebuah tegangan yang terjadi antara bidang muka kedua elemen jika gaya-gaya disalurkan dari satu elemen ke elemen yang lain. Tegangan-tegangan yang terjadi mempunyai arah tegak lurus permukaan elemen.

Secara umum pada gaya internal selalu berkaitan dengan timbulnya tegangan dan regangan. Tegangan adalah ukuran intensitas gaya per satuan luas ( $N/nm^2$  atau Mpa), sedangkan regangan adalah ukuran deformasi (mm/mm)

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Analisis Gaya Eksternal pada Struktur.

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 7

1. Tuliskan dan jelaskan gaya-gaya internal yang terjadi pada struktur.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Macam-macam gaya  
dalam struktur bangunan  
Sub Materi Pokok : Kestabilan Struktur  
Pertemuan ke : 8

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami Kestabilan Struktur, Menganalisis Kestabilan Struktur, Menyajikan informasi tentang Kestabilan Struktur dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan di pelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Kestabilan Struktur
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Kestabilan Struktur
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Kestabilan Struktur
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran KESTABILAN STRUKTUR

Adapun kestabilan struktur bangunan dibagi ke dalam beberapa jenis, diantaranya:

#### a. Kestabilan Hubungan

Berupa jenis kestabilan yang harus diperhatikan pada struktur bangunan karena jika suatu bagian struktur yang tidak tersusun atau terhubung dengan baik dapat runtuh secara internal.

#### b. Kekuatan dan Kekakuan Elemen

Permasalahan kekuatan dan kekakuan elemen struktur berkaitan dengan gaya Tarik, tekan, lentur, geser, torsi, gaya tumpuan atau deformasi berlebihan yang timbul secara internal dalam struktur karena adanya beban yang diterima.

#### c. Kestabilan Menyeluruh

Dalam struktur bangunan, sebuah struktur bisa terguling, tergelincir atau terpuntir relative terhadap dasarnya, terutama apabila mengalami beban horizontal seperti angin dan gempa.

#### d. Kestabilan Struktur

Pada umumnya kestabilan struktur diperlukan untuk menjamin adanya kestabilan bangunan pada segala kondisi pembebanan yang mungkin terjadi. Semua struktur akan mengalami perubahan bentuk atau deformasi apabila mengalami pembebanan.

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Kestabilan Struktur

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 8

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan deformasi.





**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Macam-macam gaya  
dalam struktur bangunan  
Sub Materi Pokok : Pendekatan Permodelan Beban  
Pertemuan ke : 9

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami pendekatan permodelan beban, Menganalisis pendekatan permodelan beban, Menyajikan informasi tentang pendekatan permodelan beban dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan di pelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan pendekatan permodelan beban
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah pendekatan permodelan beban
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait pendekatan permodelan beban
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

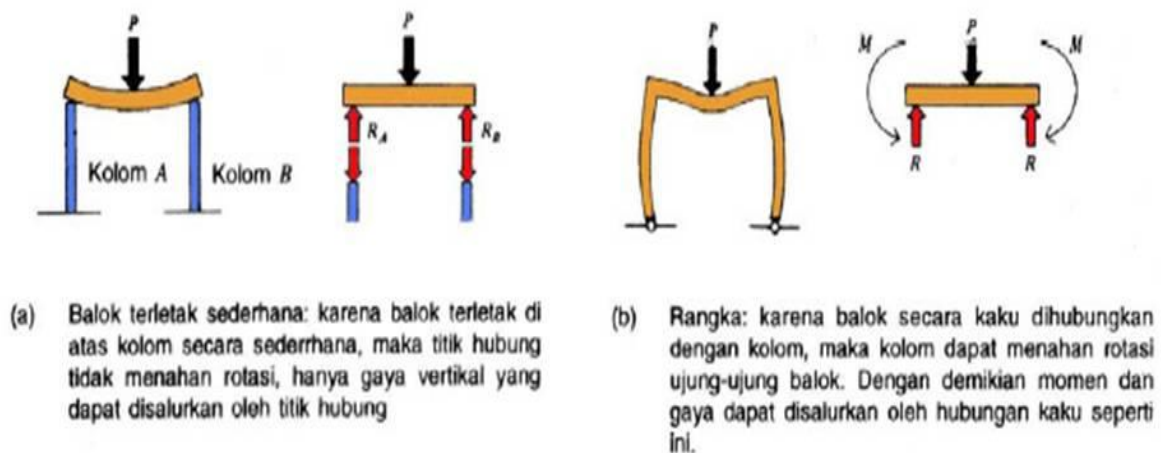
**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

#### PENDEKATAN PERMODELAN BEBAN

Dalam dunia teknik bangunan, struktur dibagi ke dalam elemen-elemen yang mendasar dengan cara memisahkannya pada hubungan antara elemen-elemen struktur, kemudian mengganti aksi elemen dengan sekumpulan gaya-gaya dan momen yang mempunyai efek ekuivalen. Dalam hal ini gaya yang dimodelkan adalah gaya-gaya reaksi. Contoh sederhana pemodelan struktur untuk perletakan balok sederhana tau model rangka seperti pada gambar berikut.



Menurut aturan bangunan pemodelan efektif bergantung pada pengidentifikasian perilaku nyata struktur pada titik hubung elemen-elemen struktur. Untuk memudahkan analisis, titik hubung dapat dimodelkan dalam jenis-jenis dasar hubungan, yaitu titik sendi, rol atau jepit. Tahap awal dalam menganalisis suatu titik hubung adalah dengan menyelidiki apakah titik tersebut dapat meneruskan rotasi pada suatu elemen struktur ke elemen lainnya akibat adanya suatu beban. Jika titik hubung tidak meneruskan rotasi, maka pemodelannya adalah sendi dan rol.

Perbedaan antara sendi dan rol adalah pada arah penyaluran gaya. Apabila penyaluran gaya ke sembarang arah maka pemodelannya adalah sendi. Sedangkan jika penyalurannya pada satu arah saja, maka pemodelannya menggunakan rol. Jika titik hubung dapat meneruskan rotasi, ada momen pada masing-masing ujung elemen struktur, titik hubung ini disebut titik hubung kaku (*rigid joints*).

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Pendekatan Permodelan Beban

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 9

1. Carilah di Internet atau buku mekanika teknik contoh gambar titik hubung kaku, hubungan ujung jepit, hubungan kaku dan hubungan sendi.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Menyusun Gaya Dalam Struktur Bangunan  
Sub Materi Pokok : Besaran dan Satuan  
Pertemuan ke : 10

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami defenisi dari Besaran dan Satuan, Menganalisis Besaran dan Satuan, Menyajikan informasi tentang Besaran dan Satuan dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Besaran dan Satuan
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Besaran dan Satuan
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Besaran dan Satuan
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026



## Lampiran 1

### Materi Pelajaran BESARAN DAN SATUAN

#### 1. Memahami Besaran dan Satuan

Dalam ilmu bangunan, konsep besaran dan satuan meliputi besaran dan satuan itu sendiri dan besaran scalar serta besaran vector. **Besaran** adalah gambaran secara kuantitatif (ukuran) dari benda, proses atau suatu keadaan. Contohnya **massa, panjang, tekanan, tegangan, kecepatan, dan sebagainya**. Dalam suatu pengukuran, nilai suatu besaran adalah harga ukuran itu.

##### a. Besaran dan Satuan

Besaran dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

###### 1) Besaran vector

Adalah besaran yang mempunyai besar (nilai) dan arah seperti gaya, kecepatan dan sebagainya.

###### 2) Besaran scalar

Adalah besaran yang hanya mempunyai besar tetapi tidak mempunyai arah, contohnya massa, panjang, waktu, suhu dan sebagainya.

**Satuan** adalah cara mengungkapkan suatu ukuran dengan menggunakan bilangan. Ada tiga macam system satuan, yaitu: BGS, MKSA dan SI. Ada tiga macam kategori satuan, yaitu: satuan dasar, satuan tambahan dan satuan turunan. Contoh : panjang balok adalah 2 meter. Panjang adalah besaran, 2 di sini menyatakan nilai ukuran (nilai besaran) dan meter adalah satuan.

Secara umum besaran dibagi ke dalam dimensi massa (M), panjang (L), dan besaran waktu (T). misalnya satuan massa Kg memiliki dimensi M, sedangkan percepatan gravitasi  $m/det^2$  memiliki dimensi  $L/T^2$  atau  $LT^{-2}$ . Sedangkan satuan gaya Newton yang dapat diruntut dari  $kg\ m/det^2$  memiliki dimensi  $M\ L\ T^{-2}$ .

##### b. Besaran Skalar dan Besaran Vector

Besaran fisis dibagi menjadi 2 golongan yaitu besaran vector dan besaran scalar. **Besaran Vektor** adalah besaran yang memiliki besar dan arah. Contohnya kecepatan, percepatan gravitasi, dan gaya. **Vector** dapat digambarkan dengan tanda anak panah. Panjang anak panah melambangkan besarnya vector. **Besaran Skalar** adalah besaran yang memiliki besar saja. Contohnya laju, berat, jarak dan waktu.

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Besaran dan Satuan

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 10

1. Tuliskan masing-masing 10 contoh yang termasuk besaran vector dan besaran scalar.
2. Panjang sebuah kolom 5 meter. Jabarkan nilai besaran dan satuannya.



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Menyusun Gaya Dalam Struktur Bangunan  
Sub Materi Pokok : Gaya  
Pertemuan ke : 11

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami defenisi dari gaya, Menganalisis gaya, Menyajikan informasi tentang gaya dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan gaya.
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Gaya.
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait gaya.
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

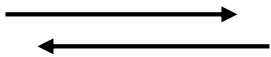

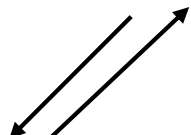
#### GAYA

Gaya ada satuannya, gaya sendiri berupa besaran usaha yang diekrjakan pada suatu titik dan atau bidang dengan arah tertentu. Menurut satuan metric, satuan Newton merupakan satuan gaya yang umum digunakan. Dalam dunia teknik bangunan, satuan gaya ini kadang digunakan secara praktis, khususnya yang banyak terlibat dengan berat suatu struktur, yakni digunakan istilah kgf yang mengandung pengertian bahwa 1 kgf (1 kg force) dapat dikonversikan dengan besaran 10 Newton.

Menurut ilmu teknik bangunan, gaya bisa digambarkan atau dilukis dalam bentuk diagram panah. Panjang diagram merepresentasikan besar gaya. Sedangkan arah panah menunjukkan arah gaya yang bersangkutan.

#### a. Arah Gaya

Menurut arah pada suatu bidang datar dan terhadap titik tangkap tertentu, gaya dapat dibagi menjadi gaya datar (horizontal), vertical dan gaya yang berarah miring. Arah gaya ditunjukkan gambar berikut ini.

No	Arah Gaya	Gambar
1	Arah gaya horizontal	
2	Arah gaya vertical	
3	Arah gaya miring/Diagonal	

#### b. Gaya Normal

Perlu diketahui bahwasanya terhadap arah serat batang struktur, gaya-gaya tersebut dibedakan dan diuraikan ke dalam gaya normal/sejajar serat dan gaya melintang/gerak tegak lurus serat. Berdasarkan arah, gaya normal dapat berupa gaya tekan, sering disepakati dengan tanda N- (normal negative) dan gaya tarikan sebagai N + (gaya normal positif).

### **c. Gaya Lintang**

Menurut ilmu teknik bangunan terhadap serat batang, gaya ini memiliki arah tegak lurus atau melintang. Oleh karena itu, gaya ini lebih sering disebut sebagai gaya lintang atau gaya geser. Gaya lintang positif dapat ditandai dengan bagian kiri dari batang tergeser berarah ke atas, sementara bagian kiri mengarah ke bawah. Dengan begitu mengakibatkan batang yang terkena gaya tersebut berputar ke kanan. Sedangkan gaya lintang negative merupakan kebalikan gaya lintang positif, mengakibatkan dua bagian batang berputar ke kiri.

### **d. Momen**

Momen adalah gaya memutar yang terjadi pada batang yang dikenai gaya tegak lurus terhadap batang akan menghasilkan gaya putar (rotasi) terhadap titik yang berjarak tertentu sepanjang batang. Dengan begitu besaran momen merupakan perkalian antara gaya (tegak lurus) dengan lengan momen.

Menurut arah putarannya, momen dapat berupa momen yang berotasi searah jarum jam (MR +) dan momen yang berotasi melawan arah jarum jam (MR -). Sedangkan terhadap akibat yang ditimbulkan. Pada batang, momen tersebut akan melentur batang. Momen ini disebut sebagai momen lentur (M ltr). Momen lentur ini dibedakan menjadi momen lentur positif dan momen lentur negative.

Selain momen lentur, momen dapat pula terdiri dari momen punter dan momen kopel. Contoh momen punter yang sering dijumpai adalah momen yang dialami oleh batang obeng. Momen ini bekerja sejajar dengan tampang melintang batang. Sedangkan momen kopel merupakan momen pada suatu titik pada gelagar yang bekerja sejajar arah panjang gelagar atau batang.

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Gaya

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 11

1. Carilah gambar ilustrasi dari momen punter dan momen kopel





**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Menyusun Gaya Dalam Struktur Bangunan  
Sub Materi Pokok : Menguraikan dan Menggabungkan Gaya  
Pertemuan ke : 12

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami cara menguraikan dan menggabungkan Gaya, dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Menguraikan dan Menggabungkan Gaya.
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Menguraikan dan Menggabungkan Gaya.
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Menguraikan dan Menggabungkan Gaya.
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

#### MENGURAIKAN DAN MENGGABUNGKAN GAYA

##### a) Menguraikan Gaya

Gaya yang berarah miring  $F$  dapat diuraikan terhadap bidang datar, tegak dan atau bidang acuan tertentu. Gaya yang membentuk sudut lancip ( $\alpha$ ) terhadap bidang datar (bidang X), dapat diuraikan menjadi gaya datar  $F_x = F \cos \alpha$ , dan gaya searah bidang  $F_y = F \sin \alpha$ .

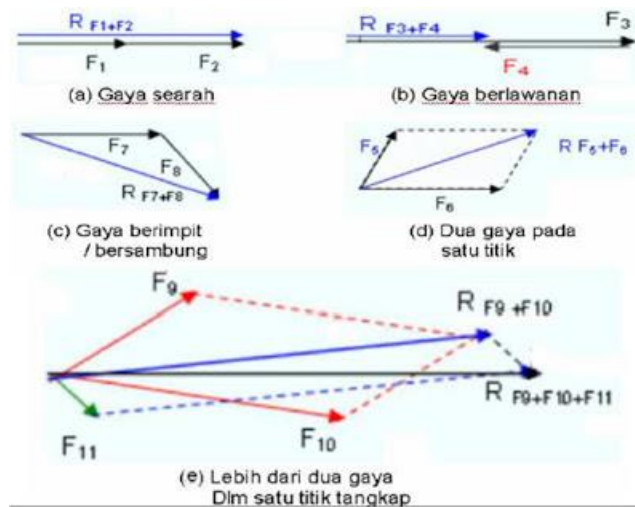


Untuk gaya miring  $F$  terhadap bidang acuan pada gambar tertentu yang membentuk sudut lancip  $\alpha$  dapat diurai menjadi gaya sejajar bidang  $F_{//} = F \cos \alpha$  dan gaya tegak lurus bidang  $F_{\perp} = F \sin \alpha$ .

##### b) Menggabungkan Gaya

Besaran gaya merupakan besaran vektor, karenanya untuk dapat menggabungkan atau mencari resultannya perlu menyertakan arah dan titik tangkap gaya tersebut pada suatu bidang atau struktur.

Dua buah gaya atau lebih dalam satu lintasan yang segaris dengan arah yang sama, resultan gaya merupakan penjumlahan dari dua gaya tersebut. Sedangkan untuk gaya selintasan yang berlawanan arah, resultan dua gaya tersebut merupakan operasi pengurangan. Perhatikan  $F_3$  dan  $F_4$ . Resultan  $F_3 + F_4 = R_{F_3+F_4} = F_3 - F_4$ .



Jika dua gaya atau lebih dalam satu titik tangkap memiliki arah berlainan seperti  $F_5$  dan  $F_6$ , maka resultan kedua gaya itu dapat dilukis dengan menggambar proyeksi  $F_5$  dan  $F_6$  seperti pada Gambar.

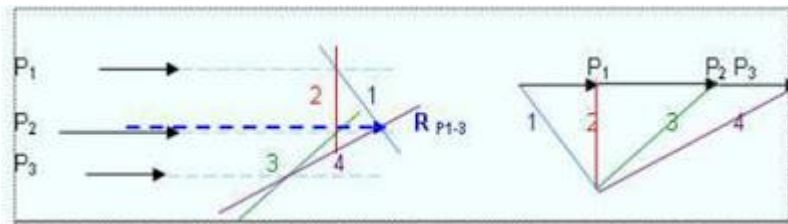
Demikian halnya pada  $R_{F_7+F_8}$  yang merupakan resultan dari  $F_7$  dan  $F_8$ . Untuk mencari resultan lebih dari dua gaya dalam satu titik tangkap digunakan cara yang sama seperti dilakukan pada gaya  $F_5$  dan  $F_6$  atau  $F_7$  dan  $F_8$ . Perhatikan gaya  $F_9$  hingga  $F_{11}$  pada Gambar. Tentukan dahulu  $R_{F_9+F_{10}}$ , kemudian tentukan resultan  $F_{11}$  dengan  $R_{F_9+F_{10}}$  menjadi  $R_{F_9+F_{10}+F_{11}}$  yang merupakan resultan  $F_9$  hingga  $F_{11}$ .

Cara penggabungan gaya searah adalah dengan menjumlahkan dan secara grafis ditunjukkan pada gambar (a). Gambar (b) menunjukkan grafis menggabungkan dua gaya berlawanan arah. Secara analitis adalah menentukan selisih dua gaya tersebut.

Gambar menunjukkan cara grafis menggabungkan dua gaya bersambung berbeda arah. Resultan gaya adalah garis hubung pangkal sampai ujung gaya ke dua. Gambar menunjukkan cara grafis menggabungkan dua gaya satu titik tangkap berbeda arah. Caranya adalah memproyeksikan gaya kedua pada jung gaya pertama atau sebaliknya. Besar gaya gabungan / resultan secara prinsip mirip seperti gambar

Cara ini dapat diulangi untuk menggabungkan lebih dari dua gaya dalam satu titik tangkap seperti digrafiskan pada gambar .

Pada gambar resultan  $P_9$  dan  $P_{10} = R_{P_9+P_{10}}$  menjadi gaya yang harus digabungkan dengan gaya  $P_{11}$  untuk menghasilkan resultan dari ke tiga gaya tersebut. Untuk menggabungkan beberapa gaya berbeda titik tangkapnya, dapat dilakukan dengan cara grafis maupun analitis. Cara grafis dapat dilakukan dengan lukisan kutub seperti pada Gambar



**Tahapan lukisan kutub** adalah sebagai berikut:

- Gambarlah secara terskala gaya-gaya yang akan digabungkan beserta garis kerja masing-masing gaya
- Urutkan posisi, susun gaya tersebut secara linear,  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$  seperti Gambar.
- Tentukan titik kutub dan lukis garis kutub gaya tersebut. Yakni pada  $P_1$  terdapat garis kutub 1 dan 2 dan seterusnya
- Plotkan garis kutub tersebut pada masing-masing garis kerja. Pada garis kerja  $P_1$ , lukis suatu garis sehingga sejajar dengan garis kutub 1.
- Dari titik potong garis kerja  $P_1$  dengan garis kutub 1, lukis garis kutub 2 hingga memotong garis kerja  $P_2$ .
- Dari titik potong garis kutub 2 dengan garis kerja  $P_2$ , lukis garis kutub 3 hingga memotong garis kerja  $P_3$ .
- Dari perpotongan garis kutub 3 dan  $P_3$ , lukis garis kutub 4 hingga memotong garis kutub awal, garis kutub 1. Perpotongan kedua garis kutub tersebut merupakan letak garis kerja resultan ketiga gaya,  $R_{P_1-3}$ . Penyelesaian secara analitis dilakukan dengan kaidah momen dari titik acuan yang ditentukan. Misal garis kerja  $P_3$  dipakai sebagai acuan, dengan  $y_{P_2}$ ,  $y_{P_1}$  dan  $y_R$  masing merupakan jarak gaya  $P_2$ ,  $P_1$  dan  $R$  dari garis kerja  $P_3$ . Persamaan  $y_R$  dapat dihitung sebagai berikut :

$$y_R = (y_{P_2} \times P_2 + y_{P_1} \times P_1) / R$$

$$y_R = (y_{P_2} \times P_2 + y_{P_1} \times P_1) / (P_1 + P_2 + P_3)$$

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Menguraikan dan Menggabungkan Gaya

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Menyusun Gaya Dalam Struktur Bangunan  
Sub Materi Pokok : Hukum Newton  
Pertemuan ke : 13

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami cara Hukum Newton aya, dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan



### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan Menguraikan dan Hukum Newton.
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah Hukum Newton.
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait Menguraikan dan Hukum Newton.
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
NIP.19631026 199001 1 001

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
NIP.19820207 201001 2 026

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran Hukum Newton

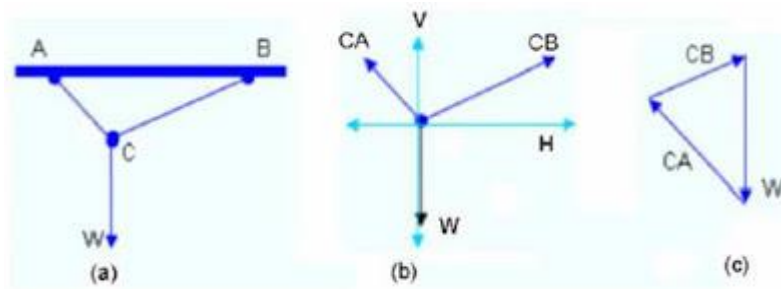
Hukum Newton merupakan hukum yang menjadi dasar Ilmu Statika Gaya. Hukum Newton I menyatakan bahwa Aksi (A) suatu gaya akan sama dengan Reaksi (- R) yang timbul. Dan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$A = - R \text{ atau Aksi + Reaksi} = 0 \text{ (3.2)}$$

Pernyataan itulah yang menjadi dasar kestabilan suatu struktur dengan gaya-gaya yang bekerja. Dengan begitu suatu struktur dikatakan stabil jika Resultan antara gaya aksi dan reaksi = 0, dan menjadi syarat untuk menentukan atau mencari besarnya komponen reaksi dari suatu struktur. Perhatikan contoh soal dibawah berikut.

Contoh Soal :

Lihat Gambar di bawah ini. Jika  $\angle CAB = 45^\circ$  dan  $\angle CBA = 30^\circ$   
Tentukanlah gaya pada batang CA dan batang CB



Penyelesaian :

Cara analitis: Berdasarkan Hukum Newton, struktur seperti pada contoh soal tersebut stabil jika Resultan gaya W dan reaksi pada batang struktur CA dan CB di atas = 0.

$$\Sigma V = 0$$

$$CA_v + CB_v - W = 0$$

$$CA \sin 45 + CB \sin 30 - W = 0$$

$$\Sigma H = 0$$

$$CA_h + CB_h = 0$$

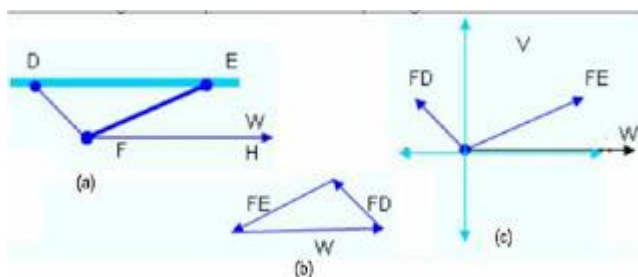
$$- CA \cos 45 + CB \cos 30 = 0$$

Didapat dua buah persamaan dengan 2 variabel. Dengan begitu CA dan CB yang merupakan gaya reaksi akibat W akan dapat ditentukan.

Cara grafis. Untuk contoh soal tersebut dilakukan dengan melukis vektor gaya dengan kaidah penggabungannya. Gambarkan secara berurutan secara terskala W, CA dan CB dengan arah yang bersesuaian sehingga CB kembali berimpit dengan titik tangkap mula W. Arah lukisan masing komponen reaksi merupakan arah gaya terhadap titik tinjau C. Kedua bagian batang (member) CA dan CB mengalami gaya tarikan karena arah lukisan pada grafis menjauh terhadap titik tangkap C. Besar gaya di tunjukkan dengan panjang lukisan secara terskala.

Contoh Soal:

Jika  $L_{FDE} = 45^\circ$  dan  $L_{FED} = 30^\circ$  Tentukanlah gaya pada bagian batang FD dan batang FE dari persoalan struktur pada gambar di bawah.



Cara analitis:

Persamaan kestabilan pada soal 3.5.2 dikemukakan sebagai berikut. Dengan cara substitusi dua persamaan tersebut besaran FD dan FE dapat diketahui besarnya

$$\Sigma V = 0$$

$$FD_v + FE_v = 0$$

$$FD \sin 45 + FE \sin 30 = 0$$

$$\Sigma H = 0$$

$$-FD_H + FE_H + W = 0$$

$$-FD \cos 45 + FE \cos 30 + W = 0$$

Cara Grafis:

Dengan memperhatikan diagram arag gaya pada gambar, grafis gaya batang dapat dilukiskan seperti ditunjukkan pada gambar 3.9.(c). Batang/bagian FE pada

Gambar 3.9 di atas mengalami gaya tekan karena arah lukisan berbalik dari diagram pada gambar . Sedang bagian batang (member) FD mengalami tarikan.

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Hukum Newton

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Gaya Dalam  
Sub Materi Pokok : Menghitung Reaksi Perletakan Beban Terpusat  
Pertemuan ke : 14

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami cara menghitung reaksi perletakan pada beban terpusat dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan menghitung reaksi perletakan pada beban terpusat
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah menghitung reaksi perletakan pada beban terpusat.
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait menghitung reaksi perletakan pada beban terpusat
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**



## Lampiran 1

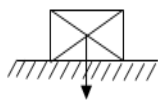
### Materi Pelajaran

#### Tumpuan

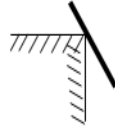
Tumpuan merupakan suatu penyangga atau penahan konstruksi sebagai sistem untuk menahan gaya-gaya luar yang bekerja pada konstruksi tersebut.

Beberapa jenis tumpuan yaitu :

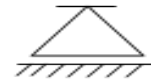
a. Tumpuan Bidang Datar



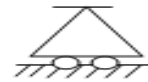
b. Tumpuan Titik



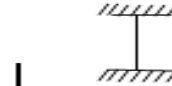
c. Tumpuan Engsel



d. Tumpuan Rol



e. Tumpuan Jepit



#### Reaksi

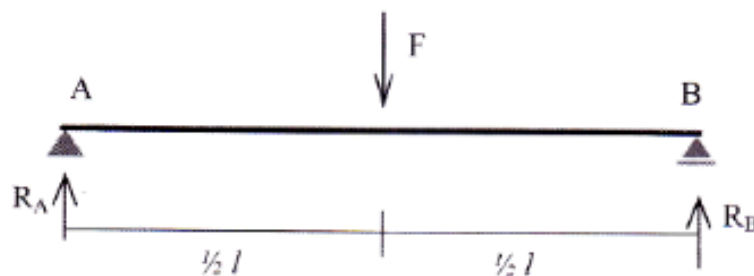
Reaksi merupakan gaya atau perlawanan yang diberikan oleh tumpuan akibat adanya gaya aksi.

#### Gaya dalam

Gaya dalam adalah gaya yang ada di dalam badan struktur yang berusaha menjaga keseimbangan beban - beban luar yang bekerja pada struktur (Reaksi vertikal/ $R_v$  dan Reaksi horisontal/ $R_h$ ). Aksi gaya eksternal (beban) menyebabkan timbulnya gaya internal (reaksi) di dalam elemen struktur. Timbulnya tegangan dan regangan internal. Tegangan adalah intensitas gaya/satuan luas ( $N/nm^2$ ).

#### Reaksi ( $R_v$ )

Jika pada balok dengan dua perletakan seperti pada gambar di bawah ini diberikan gaya  $F$  yang arahnya ke bawah, maka reaksi perletakan  $R_A$  &  $R_B$  mengarah ke atas.



Gambar Arah Reaksi Pada Dua Tumpuan

Gaya dalam dapat juga diartikan sebagai gaya pada badan struktur yang timbul akibat adanya keseimbangan gaya aksi dan reaksi. Gaya dalam tidak mungkin timbul jika gaya aksi dan reaksi tidak seimbang. Apabila pada suatu benda bekerja sebuah gaya, maka di dalam benda tersebut terjadi gaya lawan yang besarnya sama dengan gaya tersebut dalam satu garis kerja (gaya aksi = gaya reaksi, hukum Newton III).

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan

#### Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Menghitung reaksi perletakan pada beban terpusat

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

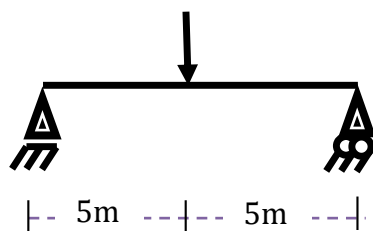
1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 14

1. Hitunglah reaksi perletakan pada konstruksi di bawah ini

$$P = 10 \text{ Ton}$$





**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Gaya Dalam  
Sub Materi Pokok : Menghitung Reaksi Perletakan Beban Merata  
Pertemuan ke : 15

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami cara menghitung reaksi perletakan pada beban merata dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan menghitung reaksi perletakan pada beban merata
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah menghitung reaksi perletakan pada beban merata.
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait menghitung reaksi perletakan pada beban merata
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

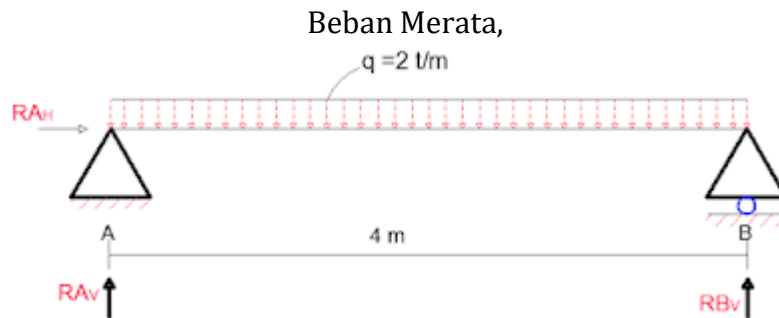
Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**

## Lampiran 1

### Materi Pelajaran



Contoh soal diatas coba hitung dan gambarkan bidang M,D,N

Komponen Horizontalnya :

$$\sum H = 0$$
$$R_{AH} = 0$$

Reaksi Perletakan  $\sum M_A = 0$

$$-R_B \cdot 4 + q \cdot L \cdot (1/2) = 0$$

Atau bisa juga

$$-R_B \cdot 4 + \text{Luasan (jarak ke titik berat)} = 0$$

$$-R_B \cdot 4 + 2 \cdot 4 \cdot (4/2) = 0$$

$$R_B = 4 \text{ Ton}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$R_A \cdot 4 + 2 \cdot 4 \cdot (4/2) = 0$$

$$R_A = 4 \text{ Ton}$$
 Komponen Vertikal

$$\sum V = 0$$

$$R_A + R_B - \text{Luasan} = 0$$

$$4 + 4 - 2 \cdot 4 = 0$$

Untuk Momen

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0$$

$$M_x = R_A \cdot x - \text{Luasan} \cdot (\text{titik Berat/Jaraknya})$$

$$= R_A \cdot x - q \cdot x \cdot (1/2x)$$

$$= R_A \cdot x - 1/2 q x^2$$

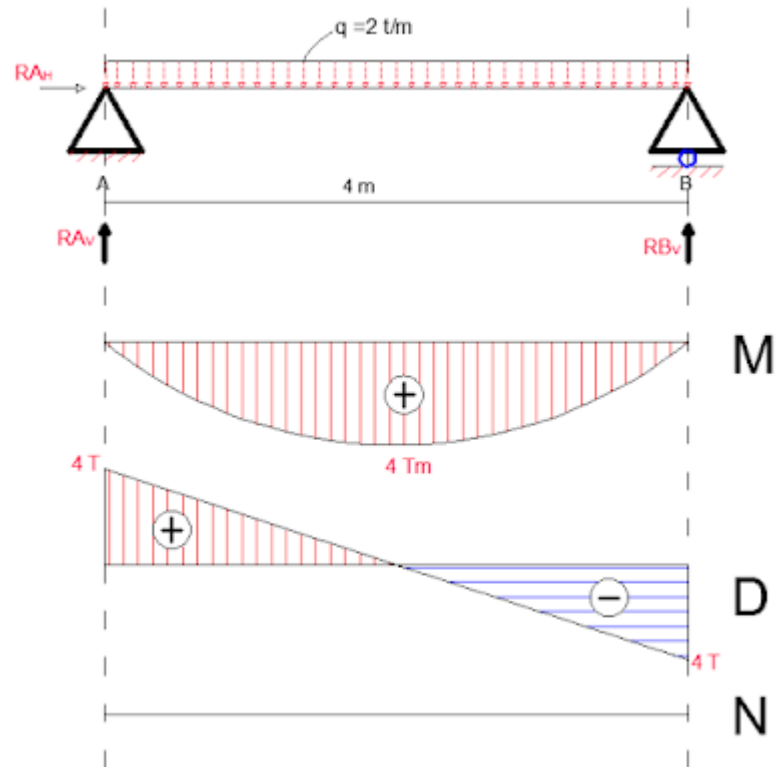
$$M_2 = R_A \cdot 2 - 1/2 \cdot q \cdot (2)^2$$

$$= R_A \cdot 2 - 1/2 \cdot q \cdot (2)^2$$

$$= 4 \text{ Tm}$$

## Untuk Lintang

$$\begin{aligned} D_A &= R_A \\ D_2 &= R_A - q \cdot 2 \\ &= 4 - 2 \cdot 2 = 0 \\ D_B &= R_A - q \cdot 4 \\ &= -4 \text{ Tm} \end{aligned}$$



## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Menghitung reaksi perletakan pada beban merata

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

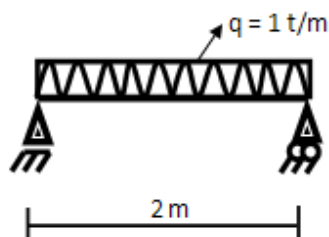
2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 15

1. Hitunglah reaksi perletakan pada konstruksi di bawah ini







**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Gaya Dalam  
Sub Materi Pokok : Menghitung Reaksi Perletakan Beban Merata  
Pertemuan ke : 16

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Memahami cara menghitung reaksi perletakan pada beban miring dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan menghitung reaksi perletakan pada beban miring
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah menghitung reaksi perletakan pada beban miring.
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait menghitung reaksi perletakan pada beban miring
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

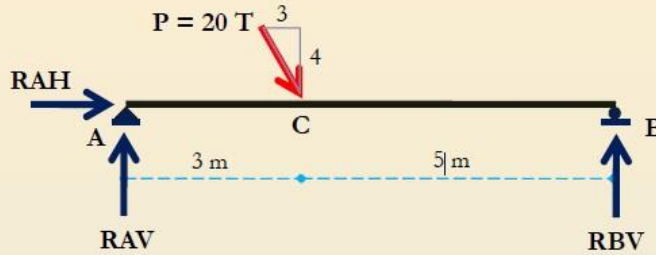
Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**

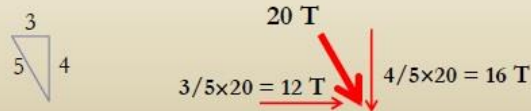
## Lampiran 1

### Materi Pelajaran Beban Miring



Hitunglah reaksi tumpuan, gambarkan *Free Body Diagram* (FBD), *Shearing Force Diagram* (SFD), *Bending Momen Diagram* (BMD) dan *Normal Force Diagram* (NFD)

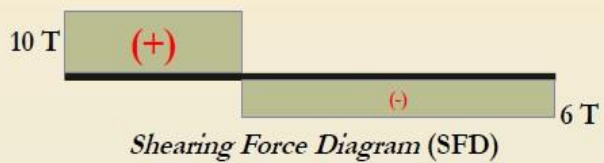
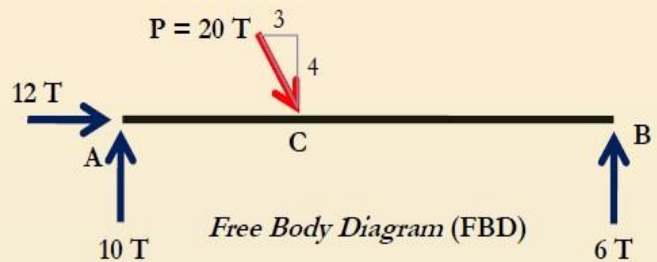
Penyelesaian :



$$\begin{aligned}\Sigma H &= 0 \\ RAH + 12 &= 0 \\ RAH &= -12 \text{ T} \quad (\leftarrow)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma MB &= 0 \\ RAV \cdot 8 - 16 \cdot 5 &= 0 \\ 8 \cdot RAV &= 80 \\ RAV &= 10 \text{ Ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma MA &= 0 \\ RBV \cdot 8 - 16 \cdot 3 &= 0 \\ 8 \cdot RBV &= 48 \\ RBV &= 6 \text{ Ton}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{BMD} \\ Mc &= RAV \cdot 3 = 10 \cdot 3 = 30 \text{ Tm}\end{aligned}$$



## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Menghitung reaksi perletakan pada beban miring

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

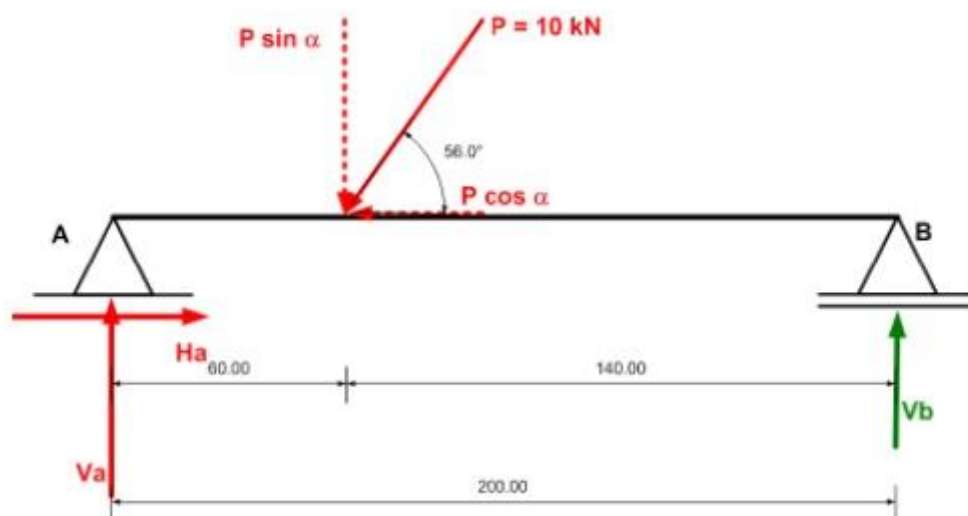
2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 16

1. Hitunglah reaksi perletakan pada konstruksi di bawah ini





**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 2  
BINJAI**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Binjai      Kelas/Semester : X DPIB 1 / 1  
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik      Alokasi Waktu : 3 x 45 menit  
Materi Pokok : Gaya Dalam  
Sub Materi Pokok : Analisis Rangka Batang  
Pertemuan ke : 17

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran *Problem Based Instruction*, peserta didik diharapkan mampu : Menganalisis rangka batang pada beban miring dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

**Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran:**

**Kegiatan Pendahuluan**

- Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran
- Guru memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari
- Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran
- Guru menyampaikan karakter dan penilaian yang akan dilaksanakan

### Kegiatan Inti (Sintaks Model Pembelajaran)

No	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada materi yang akan dipelajari dengan cara Mengamati lembar kerja, Foto/Video, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dan sebagainya yang berhubungan dengan menghitung reaksi perletakan pada analisis rangka batang
Tahap 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah menghitung reaksi perletakan pada analisis rangka batang
Tahap 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah melalui kegiatan Diskusi dan saling tukar informasi terkait analisis rangka batang
Tahap 4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5	Menganalisa dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

### **Kegiatan Penutup**

1. Peserta didik dengan bimbingan guru membuat kesimpulan
2. Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah selesai dilaksanakan
3. Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok
4. Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM
5. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya

### **Penilaian (Terlampir)**

1. Sikap : Jurnal dan lembar observasi
2. Keterampilan : Lisan
3. Pengetahuan : Tes Tertulis

Mengetahui ,  
Kepala SMK Negeri 2 Binjai

Binjai, 2020  
Guru Mata Diklat

**Syaiful Bahri, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP.19631026 199001 1 001**

**Zahrani Harahap, S.Pd.**  
**NIP.19820207 201001 2 026**



## Lampiran 1

### Materi Pelajaran

Bentuk struktur rangka batang (*truss*) dipilih karena mampu menerima beban struktur relative besar dan dapat melayani kebutuhan bentang struktur yang panjang. Bentuk struktur ini dimaksudkan menghindari lenturan pada batang struktur seperti terjadi pada balok. Pada struktur rangka batang ini, batang struktur dimaksudkan hanya menerima beban normal, baik tarikan maupun beban tekan. Bentuk paling sederhana dari struktur ini adalah rangkaian batang yang dirangkai membentuk bangun segitiga. Struktur ini dapat dijumpai pada rangka atap maupun jembatan.

Struktur rangka statis umumnya memiliki dua dukungan yang prinsipnya sama dengan dukungan pada struktur balok, yaitu dukungan sendi dan dukungan gelinding atau gelincir.

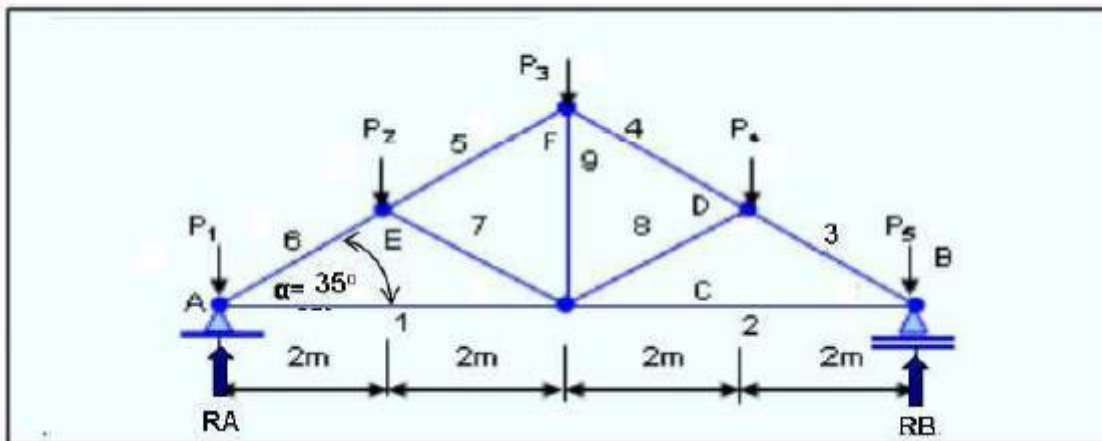
Gambar menunjukkan struktur rangka batang yang tersusun dari rangkaian bangun segitiga yang merupakan bentuk dasar yang memiliki sifat stabil. Persyaratan yang harus dipenuhi untuk kestabilan rangka batang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$N = 2J - R$$

Di mana :  $J$  = Jumlah simpul

$n$  = Jumlah batang

$R$  = Jumlah komponen reaksi  $RA_V$ ,  $RA_H$ ,  $RB_V$



$$n = 2J - R$$

$$9 = 2 \times 6 - 3$$

$$9 = 12 - 3$$

$$9 = 9$$

## Lampiran 2

### Lembar Penilaian Sikap dan Keterampilan Observasi pada Kegiatan Diskusi dan Presentasi

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Kelas/Semester : X / Ganjil

Topik/Sub topic : Analisis Rangka Batang

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, santun , toleran, responsive dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama siswa	Kerjasama	Rasa ingin tahu	Santun	Komunikaif	Keterangan
1						
2						
dst						

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

### Penilaian Pengetahuan

#### Latihan 17

1. Analisis rangka batang di bawah ini

