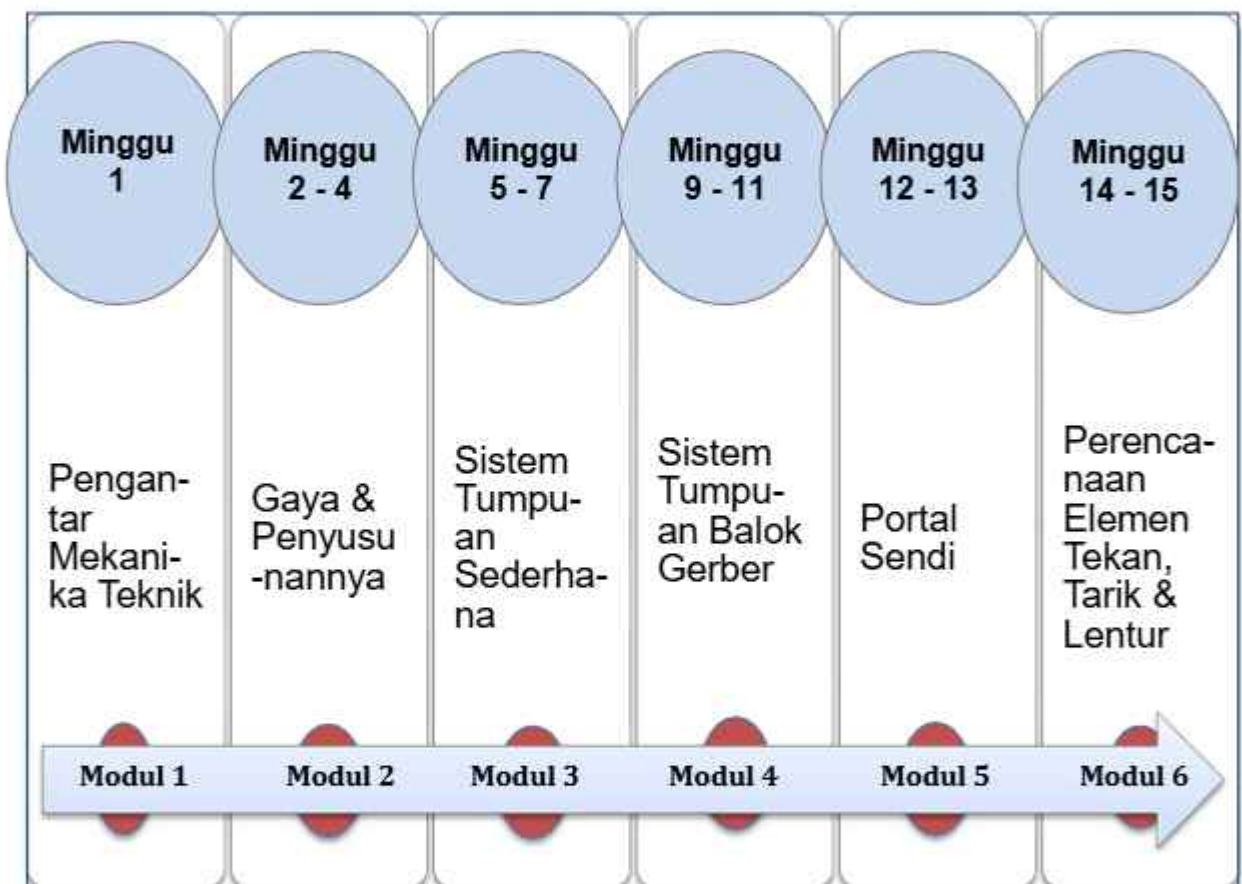

ORGANISASI MEKANIKA TEKNIK

MATERI PEMBELAJARAN

ORGANISASI MATERI MATAKULIAH MEKANIKA TEKNIK



Gambar 2.1. Organisasi Materi Matakuliah Mekanika Teknik

Sesi Perkuliahan ke : 1

I. Sasaran Pembelajaran:

Pada akhir pertemuan ini, diharapkan mahasiswa akan mampu :

1. Memahami dasar-dasar mekanika teknik dalam dunia konstruksi
2. Menjelaskan perbedaan struktur statis tertentu & statis tak tentu

II. Topik Kajian/Bahasan:

“PENGANTAR MEKANIKA TEKNIK”

III. Deskripsi singkat:

Dalam sesi ini Anda akan mempelajari dasar-dasar mekanika Teknik: perbedaan struktur statis tertentu & statis tak tentu

IV. Bahan Bacaan Utama

1. Frick, Heinz. (1979). **Mekanika Teknik I, Statika dan Penggunaannya**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
2. Husin, Bustam. (1989). **Mekanika Teknik, Statis Tertentu**. Penerbit CV. Asona. Jakarta.
3. Sutarman, E. (2013), **Konsep & Aplikasi Statika**, Yogyakarta: Penerbit Andi.
4. Suwarno (1989), **Mekanika Teknik, Statis Tertentu**. Penerbit: UGM

V. Bahan Bacaan Pendukung

1. Schierle, G.G (2006), **Architectural Structures**, California: University of Shouthern.
2. Hunt, Tony (2003), **Tony Hunt's Structures Notebook**, Oxford: Elsevier, Architectural Press.
3. Pytel, Andrew & Kiusalaas, Jaan. (2010). **Engineering Mechanics Statics, Third Edition**. Canada: Cengage Learning.
4. Bedenik, Branko S. (1999). **Analysis of Engineering Structures**. England: Horwood Publishing Chichester.

VI. Pertanyaan Kunci/Tugas

Pada saat Anda membaca materi berikut, gunakanlah pertanyaan-pertanyaan berikut ini untuk memandu Anda.

1. Jelaskan tentang Mekanika Teknik dan keterkaitannya dengan konstruksi bangunan
2. Jelaskan perbedaan struktur statis tertentu & statis tak tentu

PENGANTAR MEKANIKA TEKNIK

A. Pendahuluan

Mekanika Teknik pada bidang Arsitektur merupakan matakuliah atau ilmu yang mempelajari tentang perubahan-perubahan yang perlu diantisipasi oleh elemen struktur bangunan atas gaya-gaya dan beban yang bekerja pada struktur bangunan tersebut. Merupakan ilmu dasar dari pengetahuan tentang Teknologi Bangunan dan Struktur Konstruksi Bangunan.

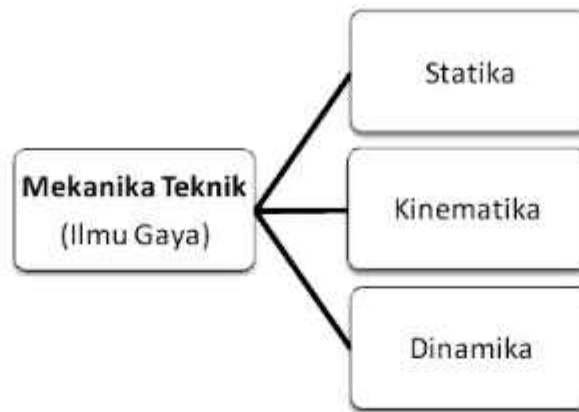
Pokok utama materi dari matakuliah Mekanika Teknik atau Statika adalah mempelajari perilaku struktur terhadap beban yang bekerja padanya. Perilaku struktur tersebut umumnya mencakup keseimbangan gaya, uraian gaya, gaya reaksi dan gaya internal yang ada pada struktur.

Dalam mempelajari perilaku struktur pada matakuliah Mekanika Teknik, maka hal-hal penting yang selalu diperhatikan adalah:

1. Stabilitas struktur (tidak bergerak, tidak berpindah tempat dan tidak berubah bentuk).
2. Keseimbangan Gaya (gaya luar atau beban yang bekerja pada struktur harus diimbangi oleh reaksi struktur terhadap beban tersebut)
3. Kompatibilitas antara gaya-gaya yang bekerja pada struktur dengan jenis tumpuannya dan bentuk strukturnya.

1. Mekanika Teknik dan Statika Bangunan

Mekanika Teknik atau ilmu gaya terbagi atas mekanika statika, kinematika, dan dinamika. Statika adalah ilmu yang mempelajari keseimbangan gaya di mana suatu konstruksi tetap diam walaupun pada konstruksi tersebut terdapat gaya-gaya yang bekerja. Kinematika adalah ilmu yang hanya mempelajari gerak dari suatu benda tanpa membahas penyebab gerakan itu. Dinamika adalah ilmu yang mempelajari gerak dan penyebab dari gerak tersebut.

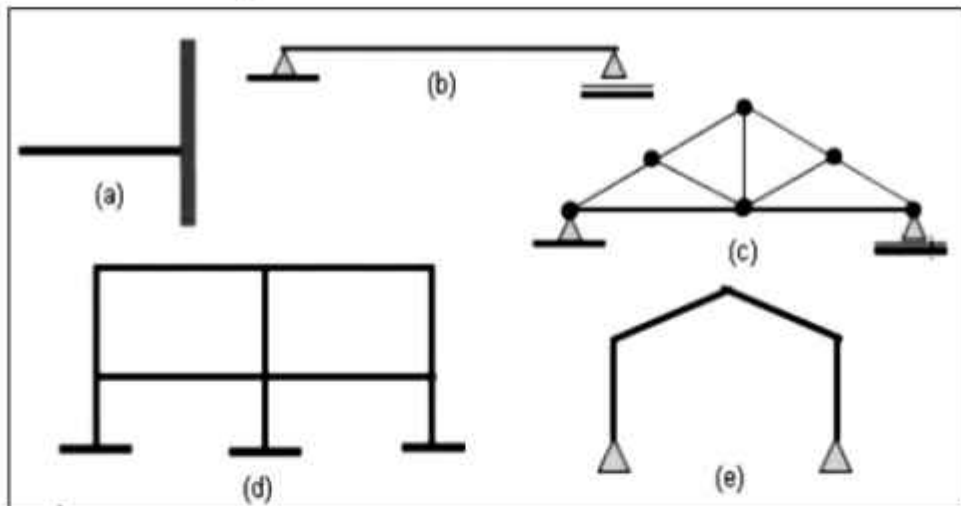


Gambar 2.1.1. Skema ilmu Mekanika Teknik

Perhitungan statika bangunan mempelajari stabilitas dan kekuatan dari suatu konstruksi bangunan atau bagian-bagian dari bangunan itu sendiri. Perhitungan statika bangunan mencakup: perhitungan stabilitas, perhitungan dimensi, perhitungan kekuatan, dan perhitungan kontrol.

- **Perhitungan stabilitas** dilakukan agar bangunan selalu dalam keadaan kokoh. Dalam hal ini harus dilakukan pemeriksaan tentang kedudukan bangunan dengan pondasi dan keadaan tanah sebagai perletakan pondasi.
- **Perhitungan dimensi** yaitu perhitungan untuk menentukan ukuran-ukuran penampang bahan yang diperlukan agar mampu mendukung beban-beban atau gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi dengan tetap memperhitungkan faktor keamanan. Perhitungan dimensi ini penting dilakukan sebab di samping menjamin kekuatan juga menimbulkan penggunaan bahan menjadi efisien.
- **Perhitungan kekuatan** dilakukan untuk memeriksa apakah pada konstruksi terjadi perubahan bentuk, peralihan-peralihan serta tuntutan yang terjadi melampaui batas yang telah ditentukan atau tidak.
- **Perhitungan kontrol** dilakukan dengan tujuan memeriksa apakah bangunan yang akan didirikan cukup kuat atau cukup kaku terhadap beban-beban yang direncanakan.

B. Jenis Struktur Bangunan



Gambar 2.1.2. Bentuk struktur utama: (a) Balok Konsol, (b) Balok dua tumpuan, (c) Rangka Batang, (d) Rangka Kaku, (e) Rangka 3 sendi
(Sumber: Ariestadi, 2008)

Klasifikasi konstruksi balok dapat dibedakan atas jenis tumpuannya. Jenis tumpuan menentukan jumlah reaksi yang terjadi. Jenis struktur terdiri atas struktur **statis tertentu** dan struktur **statis tak tentu**. Konstruksi yang memiliki lebih dari tiga reaksi yang tidak diketahui adalah konstruksi statis tak tentu, sedangkan konstruksi yang memiliki tiga reaksi yang diketahui adalah konstruksi statis tertentu. Besarnya reaksi dan momen pada konstruksi statis tertentu, dapat ditentukan dengan persamaan keseimbangan, sedangkan konstruksi statis tak tentu tidak hanya diselesaikan dengan syarat keseimbangan. Untuk mempermudah dan mempercepat dalam menentukan jenis konstruksi dapat digunakan persamaan:

$$R = B + 2$$

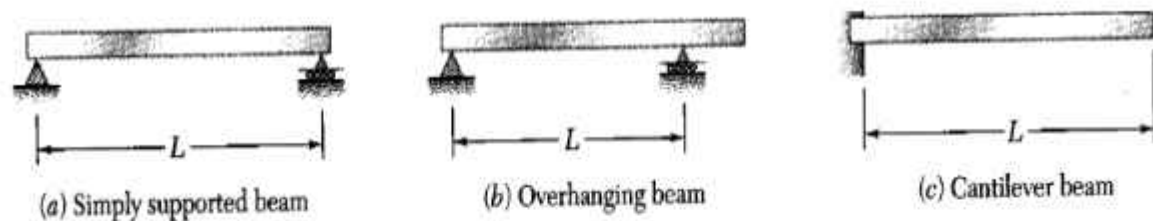
dimana,

R = Jumlah reaksi yang akan ditentukan

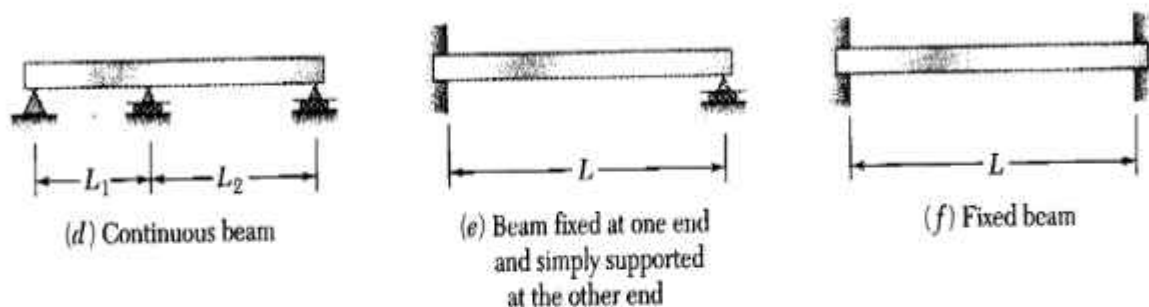
B = jumlah batang

Konstruksi statis tak tentu: $R > B + 2$

Konstruksi statis tertentu: $R = B + 2$



Gambar 2.1.3. Jenis perletakan konstruksi balok statis tertentu
Sumber: Pytel & Kiusalaas, 2010

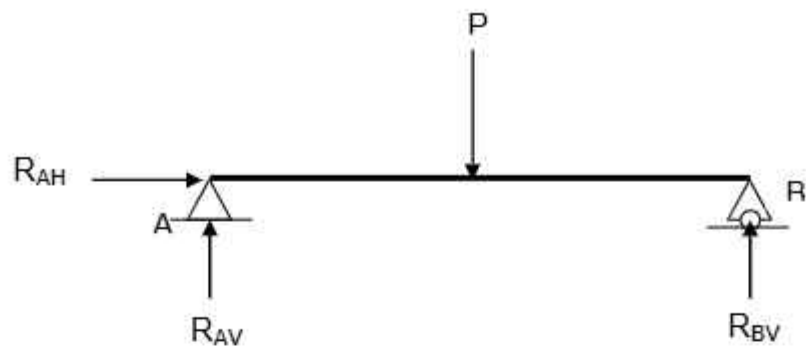


Gambar 2.1.4. Jenis perletakan konstruksi statis tak tentu
Sumber: Pytel & Kiusalaas, 2010

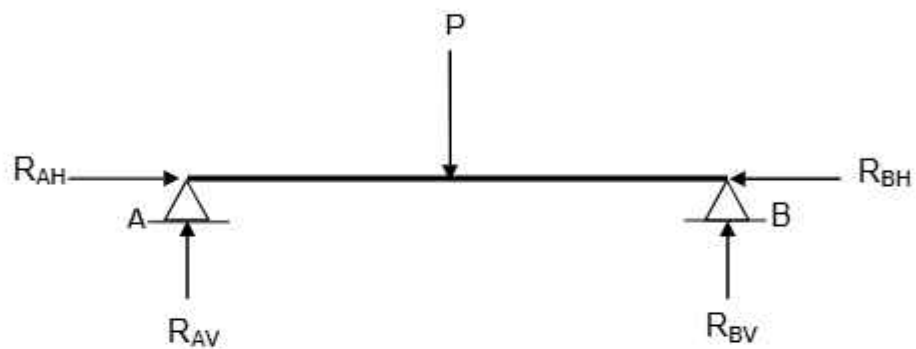
C. Keseimbangan pada Konstruksi

Suatu konstruksi disebut statis tertentu apabila dapat diselesaikan dengan syarat-syarat keseimbangan. Beberapa syarat-syarat keseimbangan, yaitu: $\Sigma V=0$, $\Sigma H=0$, $\Sigma M=0$. Jika dalam syarat keseimbangan terdapat tiga persamaan, maka pada konstruksi statis tertentu harus dapat diselesaikan dengan syarat-syarat keseimbangan, jumlah bilangan yang tidak diketahui dalam persamaan tersebut maksimum tiga buah. Dalam penyelesaian keseimbangan konstruksi harus dicari reaksi perletakan, maka jumlah reaksi yang tidak diketahui maksimum tiga reaksi.

Balok di atas perletakan dua tumpuan sendi dan rol dengan beban P , memiliki tiga reaksi yang tidak diketahui (R_{AH} , R_{AV} , dan R_{BV}) adalah konstruksi statis tertentu. Sedangkan balok dengan perletakan tumpuan dua sendi dengan beban P , memiliki empat reaksi yang tidak diketahui (R_{AH} , R_{AV} , dan R_{BH} , R_{BV}), adalah konstruksi statis tak tentu.



Gambar 2.1.5. Tiga reaksi pada konstruksi statis tertentu
Sumber: Sutarman, 2013



Gambar 2.1.6. Empat reaksi pada konstruksi statis tak tentu
Sumber: Sutarman, 2013