

Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

Bab I

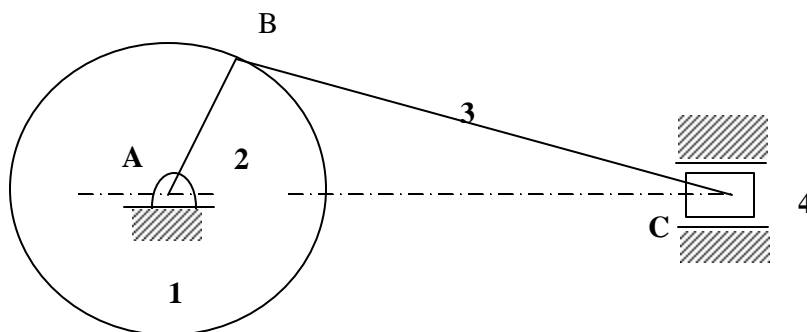
KONSEP – KONSEP DASAR

1.1 KINEMATIKA

Kinematika mesin adalah suatu pengetahuan tentang gerak relatif dari bagian-bagian mesin yaitu posisi, kecepatan dan percepatan.

1.2 DIAGRAM KINEMATIS

Dalam mempelajari gerakan-gerakan dari bagian-bagian mesin, biasanya kita gambarkan bagian-bagian tersebut dalam bentuk sketsa sehingga hanya bagian-bagian yang akan memberi efek pada gerakan yang diperhatikan.



Gambar 1.1 Diagram kinematis

Gambar 1.1 menyatakan elemen-elemen utama dalam sebuah mesin diesel. Bagian-bagian yang diam, terdiri dari bantalan-bantalan kruk as dan dinding silinder diberi label 1. Engkol dan kruk as adalah batang penghubung 2, batang penghubung 3, dan torak atau peluncur adalah penghubung 4.

Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

Batang penghubung (link0 adalah suatu nama yang diberikan pada setiap benda yang mempunyai gerakan relatif terhadap yang lainnya.

Posisi, kecepatan dan percepatan sudut dari batang tergantung hanya pada panjang dari engkol dan batang hubung dan tidak dipengaruhi oleh lebar atau ketebalan dari batang.

Gambar sksla yang menyatakan suatu mesin sehingga hanya dimensi yang memberi efek pada gerakannya disebut diagram kinematis.

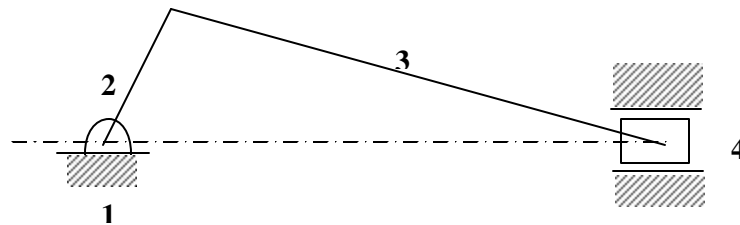
1.3 MEKANISME

Sebuah rantai kinematis adalah sebuah system dari batang-batang penghubung yang berupa benda-benda kaku yang apakah digabungkan bersama atau dalam keadaan saling bersinggungan sehingga memungkinkan mereka untuk bergerak relatif satu terhadap yang lain . Jika salah satu dari batang penghubungnya tetap dan gerakan dari sebarang batang penghubung yang lain ke posisinya yang baru akan menyebabkan setiap batang penghubung yang lain bergerak ke posisi-posisi tertentu yang telah diramalkan system tersebut adalah sebuah rantai kinematis yang dibatasi .Jika salah satu dari batang penghubung ditahan tetap gerakan dari batang penghubung yang lain ke posisinya yang baru tidak akan menyebabkan setiap batang-batang penghubung yang lain bergerak ke posisi tertentu yang telah diramalkan maka system tersebut adalah suatu rantai kinematis tak terbatas.

Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

1.4 INVERSI



Dengan membuat suatu batang penghubung yang berbeda dalam rantai kinematis sebagai bagian yang tidak bergerak, kita memperoleh mekanisme yang berbeda.

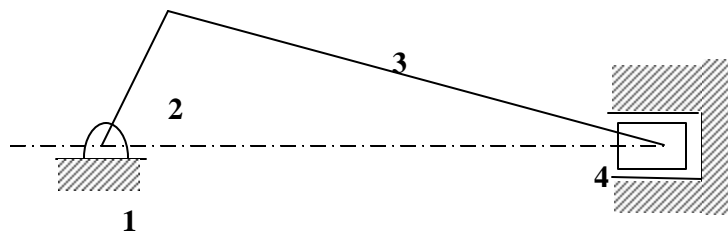
Penting untuk dicatat bahwa inverse dari suatu mekanisme tidak akan mengubah gerakan antara batang-batang penghubungnya. Sebagai contoh, gambar diatas jika batang penghubung 2 berputar θ^0 searah jarum jam relatif terhadap batang penghubung 1, batang penghubung 4 akan bergerak kekanan sepanjang garis lurus pada penghubung 1. Hal ini akan selalu demikian tidak peduli batang penghubung mana yang ditahan tetap.

1.5 PASANGAN

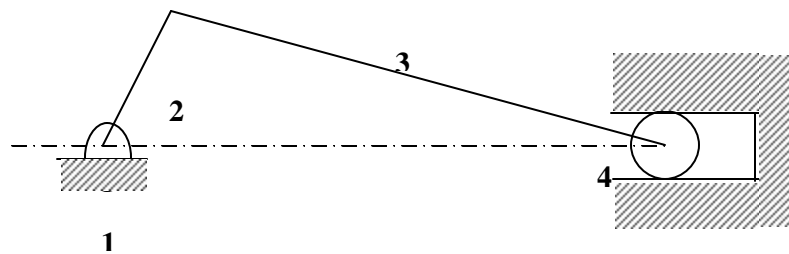
Dua benda yang saling kontak akan membentuk suatu pasangan. Pasangan lebih rendah (lower pairing) terjadi jika dua permukaan saling kontak. Contohnya dari pasangan lebih rendah adalah sebuah torak dengan dinding silindernya.

Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno



Pasangan lebih tinggi (higher pairing) menyatakan suatu kontak yang berupa titik atau garis. Contohnya dari pasangan lebih tinggi adalah torak dengan silindernya tetapi toraknya dibuat seperti bola, maka toraknya akan kontak dengan dinding silinder sepanjang suatu lingkaran.



1.6 BIDANG GERAKAN

Sebuah benda mempunyai bidang gerakan jika semua titik-titiknya bergerak dalam bidang-bidang parallel terhadap bidang referensinya. Bidang referensi tersebut disebut bidang gerakan (plane motion). Bidang gerakan dapat merupakan salah satu dari 3 tipe : gerakan menurut garis lurus (translasi), putaran atau kombinasi dari translasi dan rotasi.

1.7 TRANSLASI

Sebuah benda mempunyai gerakan berupa translasi, jika ia bergerak sedemikian hingga semua garis-garis lurus dalam benda

Diktat Kinematika

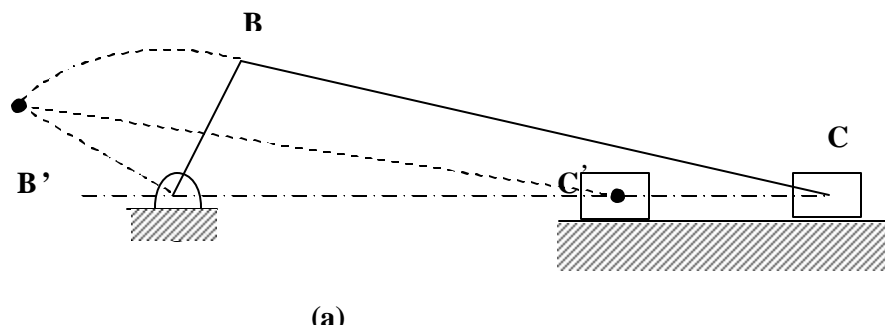
Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

tersebut bergerak mengikuti posisi-posisi yang sejajar. Translasi garis lurus (rectilinear translation) adalah suatu gerakan dimana semua titik dari suatu benda bergerak dalam jalur garis lurus. Suatu translasi dimana titik-titik dalam suatu benda bergerak sepanjang jalur yang berpakurva disebut translasi menurut kurva (curvilinear translation).

1.8 PUTARAN

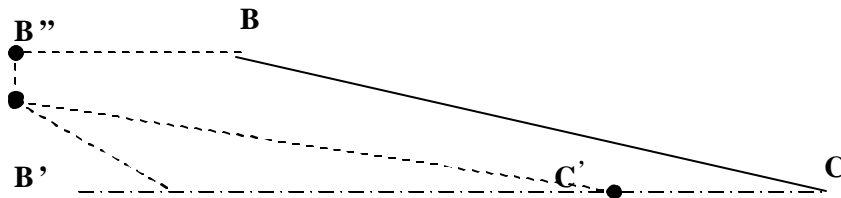
Dalam putaran (rotasi) semua titik dalam sebuah benda selalu mempunyai jarak yang tetap dari sebuah garis yang tegak lurus terhadap bidang gerakannya. Garis ini adalah sumbu putaran (axis of rotation) dan titik-titik dalam benda tersebut membuat lintasan menurut jalur berupa lingkaran terhadap garis tersebut.

1.9 TRANSLASI DAN ROTASI

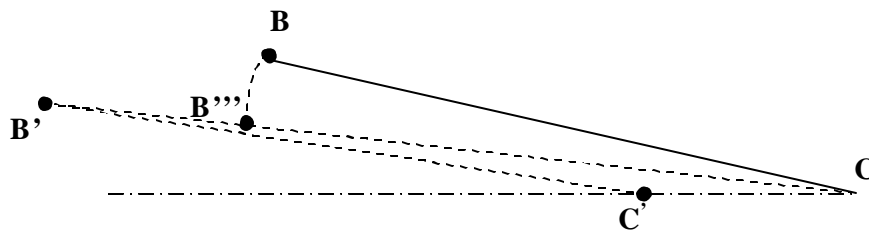


Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno



(b)



(c)

Kebanyakan bagian-bagian mesin mempunyai gerakan yang merupakan kombinasi dari rotasi dan translasi. Dalam gambar (a) perhatikan gerakan dari batang hubung sewaktu ia bergerak dari posisi BC ke B'C'. Posisi-posisi ini ditunjukkan dalam gambar (b). Disini kita lihat bahwa gerakannya ekuivalen terhadap suatu translasi dari BC ke B''C'' yang diikuti oleh suatu rotasi dari B''C'' ke B'C'. Gerakan ekuivalen yang lain diilustrasikan dalam gambar (c). Disini ditunjukkan suatu putaran dari suatu batang terhadap C dari posisi BC ke B''C'', diikuti dengan suatu translasi dari B''C'' ke B'C'. Jadi gerakan dari batang hubung dapat dianggap sebagai suatu putaran terhadap beberapa titik ditambah suatu translasi.

Diktat Kinematika

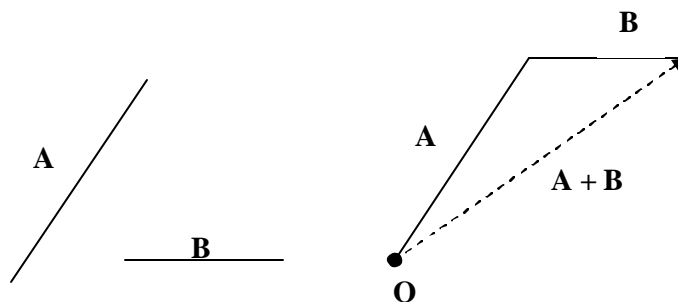
Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

1.10 VEKTOR-VEKTOR

Ada dua tipe besaran yang harus diperhatikan dalam mekanika. Besaran scalar adalah yang hanya mempunyai besar saja. Contohnya : jarak, luas, isi dan waktu. Besaran vector mempunyai besar dan arah. Contohnya : lintasan, kecepatan, percepatan dan gaya. Sebuah besaran vector dapat dinyatakan dengan sebuah garis lurus dengan anak panah. Besar dari vector dinyatakan dengan panjangnya yang digambarkan dengan skala tertentu.

1.10.1 Penjumlahan dan Pengurangan dari vector-vektor

Vektor-vektor A dan B dalam gambar dibawah dapat ditambahkan dengan meletakkan mereka dalam suatu cara seperti pada gambar. Titik O adalah titik awal yang disebut kutub, dari kutub ini vector A dan vector B diletakkan dengan ekor dari salah satunya diletakkan pada ujung vector lainnya. Jumlah dari kedua vector disebut resultante dan dalam gambar ditunjukkan dengan garis putus-putus.

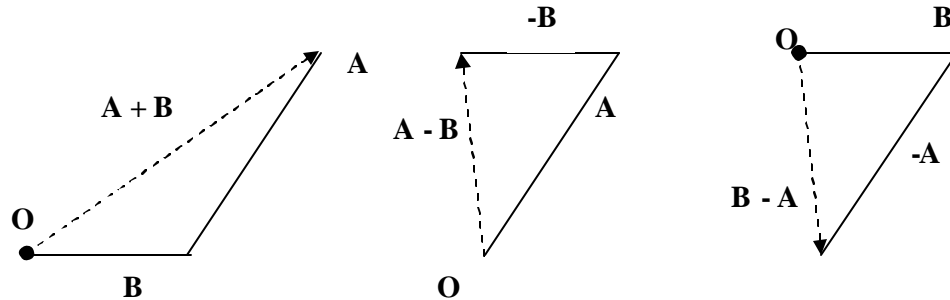


Pada waktu meletakkan vector-vektor untuk tujuan menentukan resultantenya, besar dan arahnya yang diberikan harus dipertahankan,

Diktat Kinematika

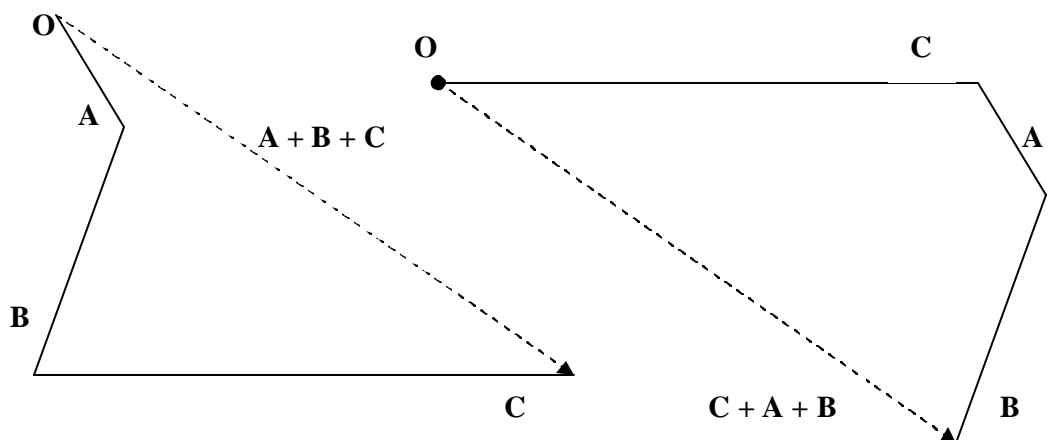
Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

tetapi urutannya meletakkan tidak akan memberikan efek terhadap resultantenya. Resultante selalu berarah keluar dari kutubnya dan merupakan penutup dari suatu polygon.



1.10.2 Penggabungan dan Penguraian dari vector-vektor

Penggabungan menyatakan penambahan bersama-sama dari sejumlah vector-vektor. Jumlahnya disebut resultante dan vector-vektor tersebut disebut komponen dari resultante.

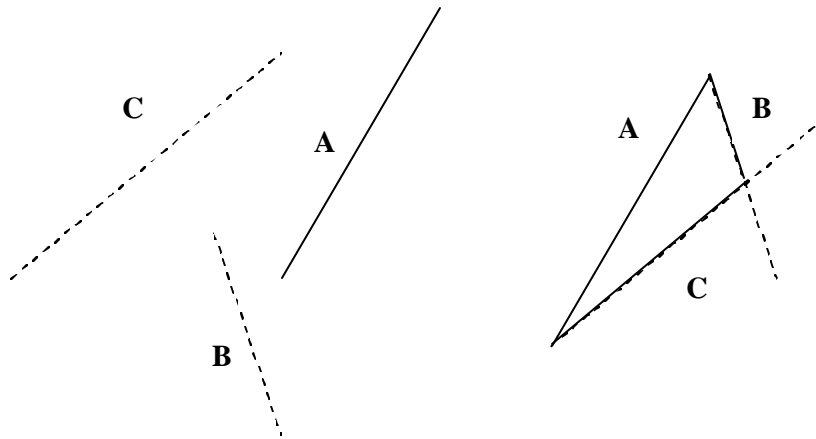


Penguraian menyatakan pemecahan dari vector ke dalam sejumlah komponen-komponen. Setiap vector dapat diuraikan ke dalam

Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

sejumlah komponen yang tak terbatas. Seringkali diinginkan untuk menguraikan sebuah vector kedalam dua komponen. Jika sebuah vector diuraikan ke dalam dua komponen, tiap komponen mempunyai besar dan arah. Jika dua dari empat besarannya diketahui, dua yang lain dapat ditentukan.

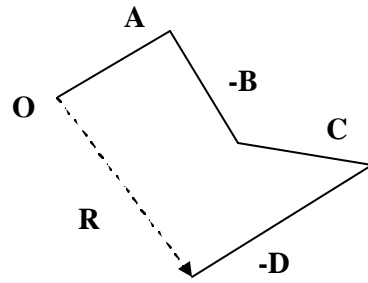


SOAL – SOAL :

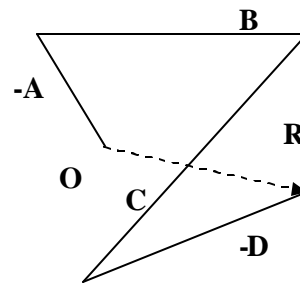
1. Untuk setiap polygon vector dalam gambar dibawah, tuliskan persamaan vector yang memberikan resultante R.

Diktat Kinematika

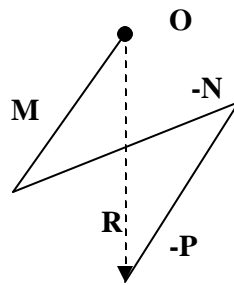
Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno



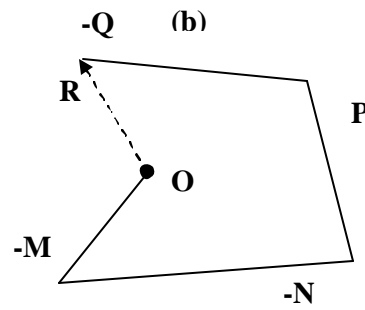
(a)



(b)



(c)



(d)

2. Uraikan sebuah vector A yang mempunyai besar 20 unit dan arah 130° kedalam dua vector B dan C. B mempunyai arah 80° dan C mempunyai arah 210° .

Tentukan besar dari B dan C.

3. Uraikan sebuah vector T yang mempunyai besar 50 unit dan arah 120° kedalam dua vector R dan S. Besar R harus 30 unit dan besar S adalah 66 unit.

4. Uraikan sebuah vector A yang mempunyai besar 50 unit dan arah 210° kedalam dua vector B dan C. Besar C harus 37.5 unit dan berarah 75° . Tentukan besar dari B dan arahnya dalam derajat.

Diktat Kinematika

Oleh : Ir. Erwin Sulityo - Ir. Endi Sutikno

5. Uraikan sebuah vector A yang mempunyai besar 60 unit dan arah 345° kedalam dua vector B dan C . C mempunyai arah 315° . Besar dari $B = 32.5$ unit. Nyatakan dalam gambar besar dari C .