

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Desain Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya.

Sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar skets atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar skets yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut.

Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari proses perancangan dan sebuah produk dibuat setelah dibuat gambar-gambar rancangannya, dalam hal ini gambar kerja.

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang penting. Artinya, rancangan hasil kerja perancang tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat. Begitu juga sebaliknya, pembuat tidak dapat merealisasikan benda teknik tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya.

Gambar rancangan yang akan dikerjakan oleh pihak produksi berupa gambar dua dimensi yang dicetak pada kertas dengan aturan dan standar gambar kerja yang ada

2.2 Komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan

Komponen – komponen yang digunakan dalam desain perancangan mesin press karet seal 4 tumpuan antara lain sistim hidrolik, jenis material, sambungan, dan tungku pemanas.

2.2.1 Sistim Hidrolik

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana fluida penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur.

Dasar-dasar sistem hidrolik :

a. Hukum pascal

Prinsip dasar sistem hidrolik berasal dari hukum pascal, dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan bidang.
- 2) Tekanan disetiap titik sama untuk semua arah.
- 3) Tekanan yang diberikan sebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke bagian lain fluida.

Sebagai contoh : gambar dibawah memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter berbeda. Apabila beban W

diletakan disilinder kecil, tekanan P yang dihasilkan akan diteruskan kesilinder besar ($P = W/a$, beban dibagi luas penampang silinder). Menurut hukum ini, penambahan tekanan sebanding denganluas rasio penampang silinder kecil dan silinder besar, atau $W = PA = wA/a$.

b. Komponen beserta fungsi dan simbol

Sistem hidrolik ini didukung oleh 3 unit komponen utama, yaitu:

1. Unit Tenaga, berfungsi sebagai sumber tenaga dengan liquid/ minyak hidrolik

Pada sistem ini, unit tenaga terdiri atas:

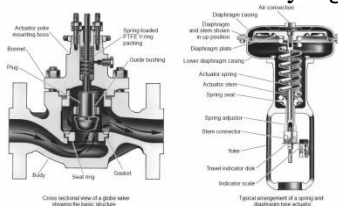
- Penggerak mula yang berupa motor listrik atau motor bakar
- Pompa hidrolik, putaran dari poros penggerak mula memutar pompa hidrolik sehingga pompa hidrolik bekerja
- Tangki hidrolik, berfungsi sebagai wadah atau penampang cairan hidrolik
- Kelengkapan (accessories), seperti : pressure gauge, gelas penduga, relief valve

2. Unit Penggerak (Actuator), berfungsi untuk mengubah tenaga fluida menjadi tenaga mekanik. Hidrolik actuator dapat dibedakan menjadi dua macam yakni:

- Penggerak lurus (linier Actuator) : silinder hidrolik
- Penggerak putar : motor hidrolik, rotary actuator

c. Unit pengatur (control valve)

Unit Pengatur, berfungsi sebagai pengatur gerak sistem hidrolik. Dimana terdiri atas tombol-tombol yang berfungsi sebagai pengatur arah gerak fluida.



2.2.2 Material

Jenis material yang digunakan adalah baja ST-37 dengan profil silinder. St memiliki makna baja (dalam bahasa Jerman: *stahl*; dalam bahasa Inggris: *steel*). 37 memiliki makna kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm² atau sekitar 360-370 N/mm². Sehingga St menunjukkan baja struktural, sedangkan dua digit di belakang menunjukkan kekuatan tarik dalam kg/mm². Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa St37 merupakan baja struktural dengan kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm².

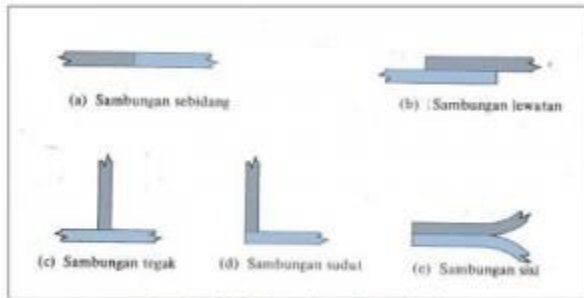
2.2.3 Sambungan

Dalam desain perencanaan mesin press karet seal ini, ada beberapa komponen atau sambungan dengan macam sebagai berikut :

a. sambungan las

Sambungan las adalah sambungan antara dua logam dengan cara pemanasan, dengan atau tanpa logam pengisi. Sambungan terjadi pada kondisi logam dalam

keadaan plastis atau leleh. Sambungan las banyak digunakan pada: Konstruksi baja, Ketel uap dan tangki, Permesinan Jenis – Jenis Sambungan LAS:



Gambar 6.16. Pengelasan Busur Nyala
Sumber: Salmon dkk, 1991

1) Sambungan Sebidang

Sambungan sebidang dipakai terutama untuk menyambung ujung-ujung plat datar dengan ketebalan yang sama atau hampir sama. Keuntungan utama jenis sambungan ini ialah menghilangkan eksentrisitas yang timbul pada sambungan lewatan tunggal seperti dalam Gambar 6.16(b). Bila digunakan bersama dengan las tumpul penetrasi sempurna (full penetration groove weld), sambungan sebidang menghasilkan ukuran sambungan minimum dan biasanya lebih estetik dari pada sambungan bersusun. Kerugian utamanya ialah ujung yang akan disambung biasanya harus disiapkan secara khusus (diratakan atau dimiringkan) dan dipertemukan secara hati-hati sebelum dilas. Hanya sedikit penyesuaian dapat dilakukan, dan potongan yang akan disambung harus diperinci dan dibuat secara teliti. Akibatnya, kebanyakan sambungan sebidang dibuat di bengkel yang dapat mengontrol proses pengelasan dengan akurat.

2) Sambungan Lewatan

Sambungan lewatan pada Gambar 6.17 merupakan jenis yang paling umum. Sambungan ini mempunyai dua keuntungan utama:

- Mudah disesuaikan. Potongan yang akan disambung tidak memerlukan ketepatan dalam pembuatannya bila dibanding dengan jenis sambungan lain. Potongan tersebut dapat digeser untuk mengakomodasi kesalahan kecil dalam pembuatan atau untuk penyesuaian panjang.
- Mudah disambung. Tepi potongan yang akan disambung tidak memerlukan persiapan khusus dan biasanya dipotong dengan nyala (api) atau geseran. Sambungan lewatan menggunakan las sudut sehingga sesuai baik untuk pengelasan di bengkel maupun di lapangan. Potongan yang akan disambung dalam banyak hal hanya dijepit (diklem) tanpa menggunakan alat pemegang khusus. Kadang-kadang potongan-potongan diletakkan ke posisinya dengan beberapa baut pemasangan yang dapat ditinggalkan atau dibuka kembali setelah dilas.
- Keuntungan lain sambungan lewatan adalah mudah digunakan untuk menyambung plat yang tebalnya berlainan.

3) Sambungan Tegak

Jenis sambungan ini dipakai untuk membuat penampang bentukan (built-up) seperti profil T, profil I, gelagar plat (plat girder), pengaku tumpuan atau penguat

samping (bearing stiffener), penggantung, konsol (bracket). Umumnya potongan yang disambung membentuk sudut tegak lurus seperti pada Gambar 6.16(c). Jenis sambungan ini terutama bermanfaat dalam pembuatan penampang yang dibentuk dari plat datar yang disambung dengan las sudut maupun las tumpul.

4) Sambungan Sudut

Sambungan sudut dipakai terutama untuk membuat penampang berbentuk boks segi empat seperti yang digunakan untuk kolom dan balok yang memikul momen puntir yang besar.

5) Sambungan Sisi

Sambungan sisi umumnya tidak struktural tetapi paling sering dipakai untuk menjaga agar dua atau lebih plat tetap pada bidang tertentu atau untuk mempertahankan kesejajaran (alignment) awal.

Keunggulan dibandingkan dengan sambungan lainnya:

1. Lebih murah dan lebih ringan
2. Tidak ada pengurangan luas penampang
3. Permukaan sambungan bisa dibuat rata
4. Bahaya terhadap korosi kurang
5. Mudah pembersihannya
6. Tampak lebih bagus

Kekurangan:

1. Hanya untuk logam sejenis
2. Terjadi perubahan struktur material pada daerah HAZ
3. Pengelasan dilapangan lebih sukar dari sambungan keling/baut
4. Sambungan Cendrung melengkung

b. Sambungan mur dan baut

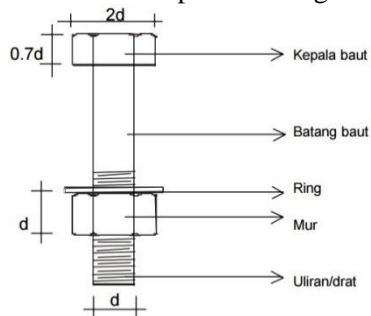
Baut adalah alat sambung dengan batang bulat dan berulir, salah satu ujungnya dibentuk kepala baut (umumnya bentuk kepala segi enam) dan ujung lainnya dipasang mur/pengunci. Dalam pemakaian di lapangan, baut dapat digunakan untuk membuat konstruksi sambungan tetap, sambungan bergerak, maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar/dilepas kembali. Bentuk uliran batang baut untuk baja bangunan pada umumnya ulir segi tiga (ulir tajam) sesuai fungsinya yaitu sebagai baut pengikat. Sedangkan bentuk ulir segi empat (ulir tumpul) umumnya untuk baut-baut penggerak atau pemindah tenaga misalnya dongkrak atau alat-alat permesinan yang lain.

Baut untuk konstruksi baja bangunan dibedakan 2 jenis :

- **Baut Hitam** Yaitu baut dari baja lunak (St-34) banyak dipakai untuk konstruksi ringan / sedang misalnya bangunan gedung, diameter lubang dan diameter batang baut memiliki kelonggaran 1 mm.
- **Baut Pass** Yaitu baut dari baja mutu tinggi ($\frac{3}{4}$ St-42) dipakai untuk konstruksi berat atau beban bertukar seperti jembatan jalan raya,

diameter lubang dan diameter batang baut relatif pass yaitu kelonggaran £ 0,1 mm.

- Bentuk baut untuk baja bangunan yang umum dipakai adalah dengan bentuk kepala/mur segi enam sebagai berikut :



Keterangan : Ring pada pemasangan baut-mur berfungsi agar bila mur dikencangkan dengan keras tidak mudah dol/londot.

Keuntungan sambungan menggunakan baut antara lain :

1. Lebih mudah dalam pemasangan/penyetelan konstruksi di lapangan.
2. Konstruksi sambungan dapat dibongkar-pasang.
3. Dapat dipakai untuk menyambung dengan jumlah tebal baja $> 4d$ (tidak seperti paku keling dibatasi maksimum $4d$).
4. Dengan menggunakan jenis Baut Pass maka dapat digunakan untuk konstruksi berat /jembatan

2.2.4 Tungku pemanas

pengertian tungku pemanas merupakan tempat dimana sumber pemanas di tempatkan. Sumber pemanas yang di pakai adalah kompor LPG dan panas kompor akan di alirkan ke molding untuk proses pengepresan karet seal.

2.3 Gaya

2.3.1 Pengertian Gaya

Sebuah konstruksi dibuat dengan ukuran-ukuran fisik tertentu haruslah mampu menahan gaya-gaya yang bekerja dan konstruksi tersebut harus kokoh sehingga tidak hancur dan rusak. Konstruksi dikatakan kokoh apabila konstruksi tersebut dalam keadaan stabil , kestabilan tersebut akan terjadi bila gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi dalam arah vertical dan horizontal saling menghilangkan atau sama dengan nol, demikian dengan momen-momen yg bekerja pada konstruksi tersebut pada setiap titik kumpul saling menghilangkan ata sama dengan nol.

Dalam analisa struktur terdapat metode penyelesaian dengan statis tertentu dan metode statis tak tentu. Pada metode statis tertentu berlaku prinsip berlaku prinsip gaya-gaya dalam arah vertical dan horizontal dan keseimbangan momen pada tumpuan dan dapat dinyatakan sebagai berikut :

- $\sum F_x = 0$

- $\sum F_y = 0$
 - $\sum M = 0$
- F_x = Gaya Vertikal
 F_y = Gaya Horizontal
 M = Momen

Gaya didefinisikan sebagai penyebab terjadinya perubahan keadaan benda, yaitu dari keadaan diam ke keadaan bergerak atau dari keadaan bergerak ke keadaan diam. Gaya disimbolkan dengan huruf F.

Gaya berkaitan erat dengan Hukum Newton, berikut ini sedikit penjelasan tentang hukum newton:

Issac Newton dalam karya terbesarnya ‘Principia’ mengemukakan tiga buah hukum dasar bagi persoalan gerak yang dikenal dengan 3 hukum Newton

- Hukum Newton I : Setiap benda akan tetap berada dalam keadaannya yang diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali bila dipaksa oleh gaya-gaya yang resultannya tidak nol yang bekerja padanya. Hukum ini dikenal pula sebagai hukum inersial (hukum kelembaman)
- Hukum Newton II: Kecepatan dan arah perubahan momentum suatu benda terhadap waktu adalah sebanding dan searah dengan gaya yang dikenakan pada benda tersebut

$$F = m \cdot A$$

F = gaya resultan (N atau $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$)
m= massa (kg)
a= percepatan (m/s^2)

- Hukum Newton III: Setiap gaya aksi pada suatu benda ke benda lain akan menimbulkan gaya reaksi yang besarnya sama dan arahnya berlawanan dengan gaya aksi tersebut

$$F_{\text{aksi}} = - F_{\text{reaksi}}$$

2.3.2 Macam – macam gaya

Gaya dapat dijumpai dalam kehidupan sehari – hari. Misalnya ketika kita melihat seekor kuda yang sedang menarik delman, atau adik kecil yang sedang mendorong mobil mainannya. Menarik dan mendorong itulah yang disebut sebagai salah satu dari macam gaya.

Pada dasarnya, gaya dibagi menjadi dua jenis yaitu :

- Gaya dorong, yaitu gaya yang dihasilkan dari dorongan suatu benda. Gaya dorong ini terjadi dari belakang arah benda bergerak.
- Gaya tarik, yaitu gaya yang berasal dari tarikan suatu benda. Gaya tarik terjadi dari depan arah gerakan benda.

Gaya dorong dan gaya tarik ini ada bermacam – macam, yaitu sebagai berikut :

- Gaya gesekan, yaitu gaya yang menahan suatu benda, sehingga tidak bergerak ketika di tarik atau di dorong. Gaya ini terjadi karena gesekan antara dua permukaan dan menuju ke semua arah. Contoh : ketika kita mengerem sepeda, yang terjadi adalah berkurangnya kecepatan sepeda.
- Gaya berat, yaitu gaya yang dihasilkan dari berat suatu benda. Gaya ini terjadi dari atas ke bawah yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi. Karena adanya gaya gravitasi, maka semua benda akan jatuh ke bumi.
- Gaya gravitasi, yaitu gaya yang berasal dari gaya tarik bumi . gaya ini memiliki arah dari atas ke bawah. Gaya gravitasi ini dimiliki oleh bumi, bulan, matahari, dan benda – benda lain yang ada di langit.
- Berat adalah massa yang dipengaruhi oleh percepatan gravitasi. Satuan gaya adalah Newton (N). Nama ini diambil dari nama belakang si penemu gaya gravitasi yaitu Isaac Newton. Selain satuan newton, satuan gaya lain yang bisa digunakan adalah kilogram gaya (kgf), dyne, dan gram gaya (gf).

$$\begin{aligned} 1 \text{ kgf} &= 1000 \text{ gf} \\ 1 \text{ kgf} &= 9.8 \text{ newton} \\ 1 \text{ newton} &= 100000 \text{ dyne} \end{aligned}$$

- Massa benda adalah kualitas dari suatu benda. Massa ini tidak dipengaruhi oleh gaya gravitasi, sehingga massa suatu benda di mana pun letaknya adalah sama. Satuan massa adalah gram atau kilogram.

2.3.3 Sifat – sifat gaya

Sifat – sifat gaya sebagai berikut.

- Gaya dapat mengubah bentuk suatu benda.
- Gaya dapat mengubah arah gerak suatu benda.
- Gaya dapat menggerakkan atau memindahkan benda.

2.3.4 Gaya total atau resultan gaya

Gaya total atau resultan gaya adalah jumlah semua gaya yang bekerja pada sebuah benda. Gaya merupakan besaran vektor karenanya gaya total dihitung berdasarkan aturan penjumlahan vektor.

Resultan gaya merupakan besaran vektor. Arahnya adalah arah dari sebuah gaya yang nilainya lebih besar dari gaya yang lainnya. Secara matematis, resultan gaya ditulis :

$$R = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$$

Keterangan :

R = resultan gaya

F = Gaya yang dijumlahkan

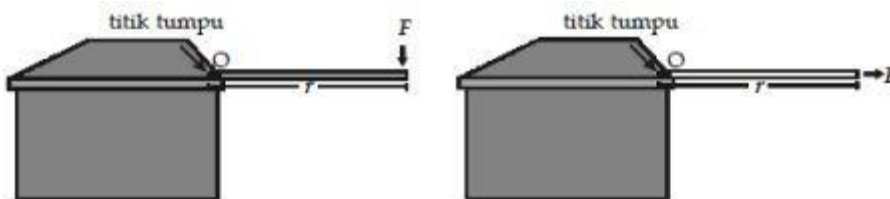
N = banyaknya gaya



Gaya yang bekerja dengan arah yang sama akan saling menguatkan. Sedangkan, gaya yang bekerja dengan arah berlawanan akan saling melemahkan. Untuk mempermudah perhitungan, berikan *tanda positif* untuk gaya yang mengarah ke kanan dan ke atas, serta *tanda negatif* untuk gaya yang mengarah ke kiri dan ke bawah.

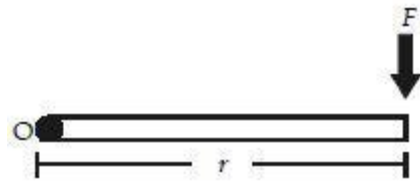
2.3.5 Momen Gaya

Pengertian Momen Gaya (torsi)- Dalam gerak rotasi, penyebab berputarnya benda merupakan momen gaya atau torsi. Momen gaya atau torsi sama dengan gaya pada gerak tranlasi. Momen gaya (torsi) adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda tersebut berotasi. Besarnya momen gaya (torsi) tergantung pada gaya yang dikeluarkan serta jarak antara sumbu putaran dan letak gaya. Contoh penggaris yang diberi tekanan dari atas dan di tarik dengan posisi penggaris di jepit ke meja.



Saat Anda memberikan gaya F yang arahnya tegak lurus terhadap penggaris, penggaris itu cenderung untuk bergerak memutar. Namun, saat Anda memberikan gaya F yang arahnya sejajar dengan panjang penggaris, penggaris tidak bergerak. Hal yang sama berlaku saat Anda membuka pintu. Gaya yang Anda berikan pada pegangan pintu, tegak lurus terhadap daun pintu sehingga pintu dapat bergerak membuka dengan cara berputar pada engselnya. Gaya yang menyebabkan benda dapat berputar menurut sumbu putarnya inilah yang dinamakan **momen gaya**. Torsi adalah hasil perkalian silang antara vektor posisi r dengan gaya F , dapat dituliskan

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$



Gambar 6.8 Sebuah batang dikenai gaya sebesar yang tegak lurus terhadap batang dan berjarak sejauh r terhadap titik tumpu O. Batang tersebut memiliki momen gaya $\tau = r \times F$

Definisi momen gaya secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$\tau = r \times F$$

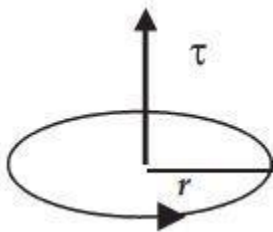
dengan:

r = lengan gaya = jarak sumbu rotasi ke titik tangkap gaya (m),

F = gaya yang bekerja pada benda (N), dan

τ = momen gaya (Nm).

Besarnya momen gaya atau torsi tergantung pada besar gaya dan lengan gaya. Sedangkan arah momen gaya mengikuti aturan putaran tangan kanan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut:



Jika arah putaran berlawanan dengan arah jarum jam maka arah momen gaya atau torsi ke atas, dan arah bila arah putaran searah dengan arah putaran jarum jam maka arah momen gaya ke bawah. Perhatikan **Gambar 6.9**. Pada gambar tersebut tampak dua orang anak sedang bermain jungkat-jungkit dan berada dalam keadaan setimbang, walaupun berat kedua anak tidak sama. Mengapa demikian? Hal ini berhubungan dengan lengan gaya yang digunakan. Anak yang lebih ringan berjarak 3 m dari titik tumpu ($r_1 = 3 \text{ m}$), sedangkan anak yang lebih berat memiliki lengan gaya yang lebih pendek, yaitu $r_2 = 1,5 \text{ m}$. Momen gaya yang dihasilkan oleh masing-masing anak adalah

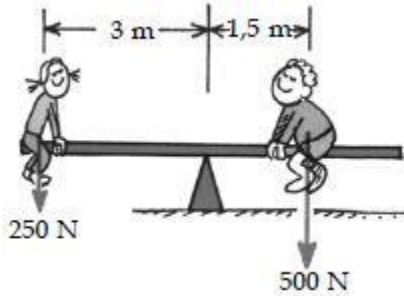
$$\begin{aligned}\tau_1 &= r_1 \times F_1 \\ &= (3 \text{ m})(250 \text{ N})\end{aligned}$$

$$= 750 \text{ Nm}$$

$$\tau_2 = r_2 \times F_2$$

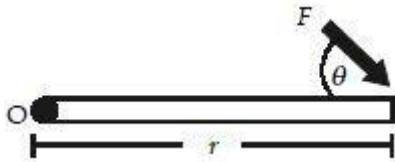
$$= (1,5 \text{ m})(500 \text{ N})$$

$$= 750 \text{ Nm}$$



Gambar 6.9 Jungkat-jungkit setimbang karena momen gaya pada kedua lengannya sama besar.

Dapat disimpulkan bahwa kedudukan setimbang kedua anak adalah akibat momen gaya pada kedua lengan sama besar.

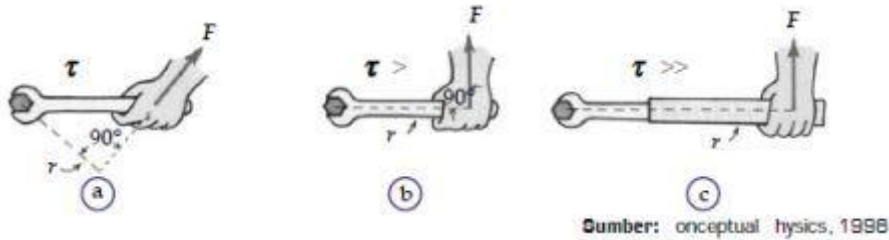


Gambar 6.10 Momen gaya yang ditimbulkan oleh gaya yang membentuk sudut θ terhadap benda (lengan gaya = r).

Perhatikan **Gambar 6.10** Apabila gaya F yang bekerja pada benda membentuk sudut tertentu dengan lengan gayanya (r), **Persamaan (6–18)** akan berubah menjadi

$$\tau = rF\sin\theta \dots\dots\dots (6-19)$$

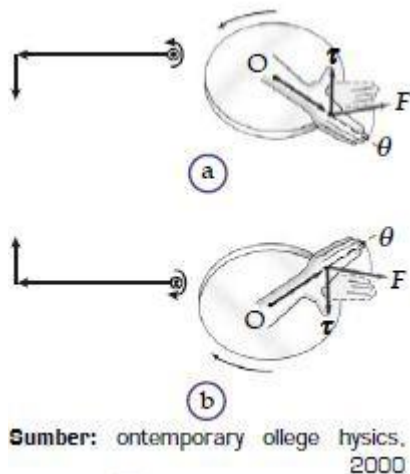
Dari **Persamaan (6–19)** tersebut, Anda dapat menyimpulkan bahwa gaya yang menyebabkan timbulnya momen gaya pada benda harus membentuk sudut θ terhadap lengan gayanya. Momen gaya terbesar diperoleh saat $\theta = 90^\circ$ ($\sin\theta = 1$), yaitu saat gaya dan lengan gaya saling tegak lurus. Anda juga dapat menyatakan bahwa jika gaya searah dengan arah lengan gaya, tidak ada momen gaya yang ditimbulkan (benda tidak akan berotasi). Perhatikanlah **Gambar 6.11a** dan **6.11b**.



Gambar 6.11 Semakin panjang lengan gaya, momen gaya yang dihasilkan oleh gaya akan semakin besar.

Arah gaya terhadap lengan gaya menentukan besarnya momen gaya yang ditimbulkan. Momen gaya yang dihasilkan oleh gaya sebesar F pada **Gambar 6.11b** lebih besar daripada momen gaya yang dihasilkan oleh besar gaya F yang sama pada **Gambar 6.11a**. Hal tersebut disebabkan sudut antara arah gaya terhadap lengannya. Momen gaya yang dihasilkan juga akan semakin besar jika lengan gaya semakin panjang, seperti terlihat pada **Gambar 6.11c**. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa besar gaya F yang sama akan menghasilkan momen gaya yang lebih besar jika lengan gaya semakin besar. Prinsip ini dimanfaatkan oleh tukang pipa untuk membuka sambungan antarpipa. Sebagai besaran vektor, momen gaya τ memiliki besar dan arah. Perjanjian tanda untuk arah momen gaya adalah sebagai berikut.

- a. Momen gaya, τ , diberi tanda positif jika cenderung memutar benda searah putaran jarum jam, atau arahnya mendekati pembaca.
- b. Momen gaya, τ , diberi tanda negatif jika cenderung memutar benda berlawanan arah putaran jarum jam, atau arahnya menjauhi pembaca.



Gambar 6.12 (a) Gaya yang menghasilkan momen gaya positif (mendekati pembaca) ditandai dengan titik. (b) Gaya yang menghasilkan momen gaya negatif (menjauhi pembaca) ditandai dengan tanda silang.

Perjanjian tanda untuk arah momen gaya ini dapat dijelaskan dengan aturan tangan kanan, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 6.12**. Arah jarijari merupakan arah lengan gaya, dan putaran jari merupakan arah gaya (searah putaran jarum jam atau berlawanan arah). Arah yang ditunjukkan oleh ibu jari Anda merupakan arah momen gaya (mendekati atau menjauhi pembaca). Perhatikan **Gambar 6.13**. Jika pada benda bekerja beberapa gaya, momen gaya total benda tersebut adalah sebagai berikut. Besar τ yang ditimbulkan oleh F_1 dan F_2 terhadap titik O adalah τ_1 dan τ_2 . τ_1 bernilai negatif karena arah rotasi yang ditimbulkannya berlawanan arah putaran jarum jam. Sedangkan, τ_2 bernilai positif karena arah rotasi yang ditimbulkannya searah putaran jarum jam. Resultan momen gaya benda itu terhadap titik O dinyatakan sebagai jumlah vektor dari setiap momen gaya. Secara matematis dituliskan

$$\tau_{\text{total}} = \Sigma (\mathbf{r} \times \mathbf{F}) \text{ atau } \tau_{\text{total}} = \tau_1 + \tau_2$$