

# SISTEM HIDROLIK PADA MESIN INDUSTRI

W. Tedja Bhirawa, ST, MT  
Teknik Industri Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

## ABSTRAK

*Sistem hidrolik memiliki peranan penting dalam dunia industri masa kini baik dalam industri pangan, manufaktur, pembangkit listrik, dan sebagainya. Sistem hidrolik memiliki banyak keuntungan dan kemudahan diantaranya adalah fleksibel, variatif, dan berefisiensi tinggi. Dalam pengaplikasiannya, sistem hidrolik mengkombinasikan silinder hidrolik dengan aktuator mekanis ataupun elektronis yang bertujuan agar memiliki fungsi yang lebih spesifik. Pada mulanya pengontrolan sistem hidrolik dilakukan secara manual menggunakan rangkaian saklar, kemudian berkembang menggunakan rangkaian kontaktor dan relay. Namun kedua metode tersebut membutuhkan banyak rangkaian kabel dan komponen yang rumit. Sehingga akan menyulitkan ketika ingin mengubah pengaturan sistem hidrolik. Hal tersebut tentu membutuhkan banyak waktu dan tenaga.*

*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 kesebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke bagian lain fluida.*

*Menurut hukum kekentalan energi : pada setiap titik sepanjang aliran dalam pipa, energi hidrolis adalah konstan. Pengurangan atau kehilangan energi akan dirubah dalam bentuk energi lain, sehingga untuk persamaan energi untuk titik 1 dan titik 2 sebagai berikut :*

$$Z_1 + \frac{P_1}{w} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{w} + \frac{V_2^2}{2g} + hf$$

*Dalam sebuah sistem hidrolik akan didapatkan keuntungan-keuntungan bila dibandingkan dengan sistem mekanik antara lain : 1. Pemindahan gaya dan daya lebih besar. 2. Pengaturan arah, kecepatan dan tekanan dapat dilakukan dengan mudah. Sehingga gerakan bisa lebih teratur. 3. Suatu pembalikan arah secara cepat dapat dilakukan dengan mudah. 4. Pemindahan gaya dapat dilakukan ke tempat yang jauh, yaitu dengan memasang jaringan pipa, tanpa mengganggu sistem yang lain. dan 5. Penempatan dan pengaturan komponen-komponen hidrolik lebih sederhana dan tidak diperlukan tempat yang besar. Sedangkan kerugian-kerugiannya adalah ; 1. Bagian-bagian tertentu harus dibuat sangat cermat. 2. Karena gesekan di dalam saluran-salurannya bisa menyebabkan oli panas dan ini akan menyebabkan perubahan viskositas oli. dan 3. Goyangan dan penyusutan pipa-pipa dan hose karena tekanan dapat menyebabkan lepasnya sambungan-sambungan.*

*Kata kunci : Hidrolik, Pascal, Mesin Hidrolik Industri.*

## **I. Pengertian Sistem 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.

Tekanan oli yang besar diperlukan untuk mendapatkan tenaga yang cukup besar untuk membuat sistem hidrolik dapat bekerja secara maksimal. Berdasarkan dua faktor inilah, sistem hidrolik bekerja menggunakan dua sistem kerja yakni:

### **a. Sistem terbuka**

Pada dasarnya sistem hidrolik bekerja menggunakan media fluid yakni minyak hidrolik. Dan pada sistem hidrolik terbuka ini, jika katup pengontrol yang digunakan berada dalam keadaan yang netral. Kondisi ini menyebabkan aliran minyak hidrolik yang merupakan hasil dari pompa akan dialirkan langsung menuju tangki hidrolik yang terhubung langsung dengan udara luar. Dan pada saat keadaan minyak hidrolik

terhubung langsung dengan udara luar maka kapasitas minyak hidrolik yang dihasilkan oleh pompa mencapai batas maksimum dengan tekanan yang mencapai batas minum. Sistem kerja ini memiliki konstruksi mesin yang sangat sederhana karena tidak memerlukan sistem kendali pada kapasitas aliran minyak yang dihasilkan pompa.

### **b. Sistem tertutup**

Pada sistem hidrolik tertutup, jika katup dalam kondisi netral biasanya aliran oli yang merupakan hasil dari pompa hidrolik akan dialirkan menuju sistem tertutup yang tidak terhubung dengan udara luar. Kondisi ini akan membuat tekanan antara pompa dan juga katup naik sampai batasan tertentu, dimana tekanan tersebut digunakan oleh sistem pengendali untuk membuat pompa berhenti mengalirkan minyak hidrolik menuju kesistem hidrolik. Bila dibandingkan dengan sistem terbuka, sistem ini lebih menghasilkan gerakan yang sangat stabil dan terhindar dari turunnya gerak kerja akibat tidak tercapainya tekanan dari minyak hidrolik sewaktu terjadinya perpindahan gerakan

## **II. Dasar- dasar Sistem Hidrolik**

### **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 kesebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke bagian lain fluida.

### Rumus Hukum Pascal

Pernyataan hukum pascal dapat dijelaskan dengan meneliti perilaku zat cair didalam suatu bejana berhubungan. Jika pada pengisap I diberi gaya tekan  $F_1$  maka tekanan yang didapat akan diteruskan ke pengisap II dengan sama besar, sehingga berlaku:

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Dengan keterangan:

$F_1$  = gaya di penampang I (N)

$F_2$  = gaya di penampang I (N)

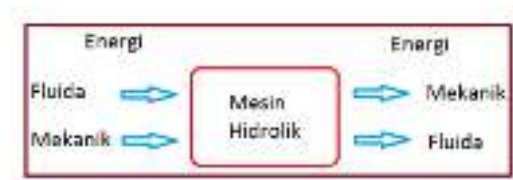
$A_1$  = luas penampang 1 ( $m^2$ )

$A_2$  = luas penampang 2 ( $m^2$ )

Dengan dasar rumus diatas gaya  $F_2$  dipengaruhi oleh masing-masing permukaan bejana. Dengan demikian jika permukaan bejana lebih besar, maka gaya yang didapatkan juga akan lebih besar. Itulah sebabnya seorang montir mampu mengangkat sebuah mobil.

Mesin hidrolik digunakan sebagai pemindah energi dari aliran fluida ke tempat lain melalui pergerakan komponen – komponennya, dan sebaliknya, juga dapat digunakan untuk memindahkan energi dari suatu komponen menuju fluida.

Pergerakan tersebut berupa perpindahan dan perputaran. Selama terjadi pertukaran energi, energi hidrolik tersebut diubah menjadi energi mekanik atau sebaliknya.



Gambar 1 Arah perubahan energi pada mesin hidrolik

Berdasarkan arah perubahan energi tersebut, mesin hidrolik terbagi atas 2 jenis, yakni :

- a. Pompa Mesin hidrolik ini berfungsi mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolik pada fluida sehingga fluida tersebut dapat mengalir. Pompa dapat digerakkan tanpa mesin (manual) maupun dengan mesin

- b. Turbin Hidrolik

Turbin hidrolik adalah mesin hidrolik yang berfungsi mengubah energi hidrolik dari aliran fluida menjadi energi mekanis melalui pergerakan komponen – komponennya yang diakibatkan oleh aliran fluida (umumnya air) tersebut. Turbin digunakan sebagai penggerak utama sebuah komponen lain, misalnya generator listrik .

Selain kedua jenis diatas, mesin hidrolik terbagi lagi menjadi 2 jenis berdasarkan ada atau tidaknya cara pemampatan fluida :

- a. Statis Mampu memampatkan dan mengalirkan fluida secara mekanis, contohnya ialah reciprocating pump

- b. Kinematik Tidak memiliki sistem pemampatan, namun memiliki bagian yang dapat berputar seperti impeller (pompa), rotor (kompresor) dan runner (turbin)

### III. Komponen beserta Fungsi & Simbol

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

- a) Unit Tenaga, berfungsi sebagai sumber tenaga dengan *liquid*/minyak hidrolik

Pada sistem ini, unit tenaga terdiri atas:

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

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

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

- c) Unit Pengatur, berfungsi sebagai pengatur gerak sistem hidrolik.

Unit ini biasanya diwujudkan dalam bentuk katup atau *valve* yang macam-macamnya akan dibahas berikut ini.

- (a) Katup Pengarah (*Directional Control Valve = DCV*)

Katup (*Valve*) adalah suatu alat yang menerima perintah dari luar untuk melepas, menghentikan atau mengarahkan fluida yang melalui katup tersebut.

Contoh jenis katup pengarah : Katup 4/3 Penggerak *lever*, Katup pengarah dengan piring putar, katup dengan pegas bias.

- (b) Macam-macam Katup Pengarah Khusus

(1) *Check Valve* adalah katup satu arah, berfungsi sebagai pengarah aliran dan juga sebagai *pressure control* (pengontrol tekanan)

(2) *Pilot Operated Check Valve*, Katup ini dirancang untuk aliran cairan hidrolik yang dapat mengalir bebas pada satu arah dan menutup pada arah lawannya, kecuali ada tekanan cairan yang dapat membukanya.

(3) Katup Pengatur Tekanan, Tekanan cairan hidrolik diatur untuk berbagai tujuan misalnya untuk membatasi tekanan operasional dalam sistem hidrolik, untuk mengatur tekanan agar penggerak hidrolik dapat bekerja secara berurutan, untuk mengurangi tekanan yang mengalir dalam saluran tertentu menjadi kecil.

Macam-macam Katup pengatur tekanan adalah:

(1) *Relief Valve*, digunakan untuk mengatur tekanan yang bekerja pada sistem dan juga mencegah terjadinya beban lebih atau tekanan yang melebihi kemampuan rangkaian hidrolik.

(2) *Sequence Valve*, berfungsi untuk mengatur tekanan untuk mengurutkan pekerjaan yaitu menggerakkan silinder hidrolik

yang satu kemudian baru yang lain.

- (3) *Pressure reducing valve*, berfungsi untuk menurunkan tekanan fluida yang mengalir pada saluran kerja karena penggerak yang akan menerimanya didesain dengan tekanan yang lebih rendah.
- (d) *Flow Control Valve*, katup ini digunakan untuk mengatur volume aliran yang berarti mengatur kecepatan gerak *actuator* (piston).

Fungsi katup ini adalah sebagai berikut:

- 1) untuk membatasi kecepatan maksimum gerakan piston atau motor hidrolis
- 2) Untuk membatasi daya yang bekerja pada sistem
- 3) Untuk menyeimbangkan aliran yang mengalir pada cabang-cabang rangkaian.
- 4) Macam-macam dari *Flow Control Valve* :
- 5) *Fixed flow control* yaitu: apabila pengaturan aliran tidak dapat berubah-ubah yaitu melalui *fixed orifice*.
- 6) *Variable flow control* yaitu apabila pengaturan aliran dapat berubah-ubah sesuai dengan keperluan
- 7) *Flow control* yang dilengkapi dengan *check valve*
- 8) *Flow control* yang dilengkapi dengan *relief valve* guna menyeimbangkan tekanan

#### IV. Menggambar Rancangan Rangkaian Hidrolis

Setelah kita pelajari komponen-komponen sistem hidrolis secara detail dan juga telah kita pelajari berbagai simbol dari setiap komponen sebagai bahasan tenaga fluida, demikian juga telah kita pelajari cara membaca diagram

rangkaian (*circuit diagram*) maka akan kita mulai dengan cara mendesain (merancang) suatu rangkaian sesuai dengan yang kita kehendaki bila telah tersedia komponen-komponen sistem hidrolis.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam merancang rangkaian hidrolis adalah:

- 1) Tujuan penggunaan rangkaian
- 2) Ketersediaan komponen
- 3) Konduktor dan konektor yang digunakan macam apa
- 4) Tekanan kerja sistem hidrolis berapa

Rancangan rangkaian hidrolis perlu dituangkan dalam bentuk diagram rangkaian hidrolis dengan menggunakan simbol-simbol grafik, dengan bantuan simbol-simbol grafik para desainer dapat menuangkan pemikiran lebih mudah, lebih tenang sehingga dapat berkreasi seoptimal mungkin.

Cara membuat diagram rangkaian biasanya dengan membuat tata letak komponen sebagai berikut:

- 1) *Actuator* diletakkan pada gambar yang paling atas
- 2) Unit pengatur diletakkan di bawahnya
- 3) Unit tenaga diletakkan pada bagian paling bawah
- 4) Setelah simbol-simbol komponen lengkap dalam *lay out* (tata letak) barulah digambar garis-garis penghubung sebagai gambar konduktor dengan garis-garis sesuai dengan macam konduktor yang digunakan

#### 3. Contoh Penggunaan Hidrolis

Dianggap kecepatan tinggi, beban berat, beban berat dan rem cepat kendaraan berat, skema dari sistem hidrolis rem kekuatan penuh

dikendalikan oleh katup rem dual diadopsi dalam sistem rem yang dapat mencapai rem kemudi dan rem untuk kendaraan muncul rekayasa. Model matematika nonlinear komponen untuk katup rem, silinder rem, pipa penghubung dan sebagainya ditetapkan dengan sistem daya rem hidrolik penuh. Pipa ganda kemudi dan rem rem parkir dibahas oleh eksperimen simulasi berdasarkan Matlab / Simulink. Hasil simulasi membuktikan rasionalitas untuk mengembangkan pipa ganda untuk sistem rem.

#### 5. Perawatan

Untuk benar memelihara peralatan produksi, banyak hal harus terjadi. Yang pertama adalah untuk memastikan peralatan bekerja di lingkungan yang mungkin terbersih untuk daerah tanaman. Banyak masalah di industri dapat dikoreksi dengan mengikuti pepatah lama yang tentang kebersihan. Munculnya daerah sekitar sebagian besar peralatan produksi adalah indikator yang baik kebijakan pemeliharaan perusahaan. Hal ini juga umumnya merupakan indikasi yang baik dari kondisi keseluruhan dari peralatan itu sendiri. Hal ini terutama berlaku peralatan hidrolik.

Kotoran, minyak, dan sampah di sekitar peralatan produksi menyembunyikan banyak masalah selain menjadi bahaya keamanan. Karena pentingnya, keamanan dalam area kerja menyajikan serangkaian masalah yang tidak boleh diabaikan. Tidak hanya pondasi dan pegangan yakin masalah, tapi kebocoran dan bagian gagal tersembunyi. Bergerak atau

mengangkat peralatan berbahaya. Pekerjaan menjadi lebih menyenangkan sehingga ketika lingkungan kerja yang menyenangkan atau tidak aman.

Ketika kotoran masuk ke peralatan, peralatan terutama hidrolik, hal itu menyebabkan operasi yang tidak menentu yang mengarah untuk memakai dipercepat dan kegagalan sistem awal. Untuk memperbaiki situasi ini, peralatan dan sekitarnya harus bersih, termasuk sistem hidrolik.

#### V. Pemeliharaan rencana

Setelah merekam kondisi peralatan dan mengidentifikasi dan mencatat kebocoran dan masalah lainnya, lay out rencana perawatan. Selain jadwal kerja, rencana ini harus mencakup tenaga kerja, bagian, dan bantuan dari luar diperlukan.

Sebuah rencana perawatan umum meliputi item berikut. Pertama, bersihkan daerah tersebut kemudian menguji peralatan untuk kebocoran. Carilah bagian yang rusak atau patah, mendengarkan suara-suara aneh atau tidak biasa, dan, secara umum, melihat apakah peralatan beroperasi pada spesifikasi desain. Para produsen peralatan dapat menyediakan operasi dan pemeliharaan manual mengenai peralatan. Mempelajari sampel minyak diambil sebelumnya dan memutuskan apa, jika ada, komponen memerlukan perbaikan atau penggantian. Rencana perawatan juga mencakup bagian, tenaga kerja (baik di-rumah dan kontrak) dan jadwal.

Periksa penukar panas. Jika mereka berpendingin udara jenis, bersih dan memeriksa mereka untuk sirip rusak dan tabung. Juga, mencari penghalang di jalan aliran udara. Periksa penukar panas untuk kebocoran setelah mereka telah dibersihkan dan bertekanan. Periksa sumbatan dan fitting yang rusak yang mungkin membatasi aliran udara hidrolik atau pendinginan. Jika memungkinkan, periksa jalur aliran internal untuk penyumbatan atau pembatasan. Sebuah air didinginkan penukar panas mungkin harus dikirim keluar untuk membersihkan, namun dapat tekanan dan aliran-diuji di rumah.

Selanjutnya memeriksa kondisi dan keselarasan dari motor, pompa, dan kopling. Ini termasuk hati-hati melihat pompa, motor, dan kopling rakitan untuk masalah yang jelas. Buatlah beberapa pemeriksaan listrik dan keselarasan cepat. Memeriksa kondisi kopling dan keselarasan per rekomendasi produsen sementara mengingat bahwa beberapa kopling membutuhkan lemak. Periksa baut ditentukan dalam Holddown Timers dan kaki dari kedua motor dan pompa untuk memastikan mereka berada dalam kondisi baik dan bebas dari retak. Pastikan baut ditentukan dalam Holddown Timers berada di tempat dan benar torqued. Periksa majelis kipas pendingin di kedua motor dan penukar panas untuk kebersihan dan kondisi operasi umum. Periksa pompa untuk kebocoran, peralatan rusak atau rusak, dan hal lain yang mempengaruhi operasi. Sering pompa dan motor hidrolik dapat dibangun kembali di tempat. Juga,

banyak segel dapat diganti tanpa mengeluarkan unit dari mounting nya.

Ketika memeriksa kondisi selang, mencari retak atau tanda-tanda penuaan. Ini merupakan indikasi bahwa selang dalam pelayanan telah terlalu lama atau daerah dekat selang terlalu panas. Jika suhu operasi atau lingkungan yang terlalu tinggi, maka pertimbangkan kelas upgrade dari selang.

Periksa kelengkapan selang untuk kerusakan dan kebocoran. Dalam kasus pipa logam, mencari Crimping atau kerusakan mekanis lainnya. Selang dan fitting sering melakukan lebih dari mereka yang dirancang untuk melakukan - jangan menggantung hal-hal pada mereka atau menggunakan mereka sebagai pegangan dan langkaha.

Untuk kedua selang dan tabung, pastikan bahwa mereka memiliki izin yang cukup untuk mencegah gesekan pada bagian lain. Juga, pastikan bahwa tabung dan selang berjalan mengikuti praktek instalasi standar. Selang cenderung dibiarkan dalam pelayanan lebih lama daripada mereka harus dan mereka menjadi rapuh. Hal ini menyebabkan kebocoran dan kegagalan bencana. Setelah memperbaiki atau mengganti yang rusak selang, tabung, dan alat kelengkapan, melihat apakah mereka dapat dilindungi oleh rerouting mereka atau memindahkan mereka keluar dari jalan.

Periksa kebocoran katup kontrol pada sendi penyegelan atau permukaan termasuk subplates atau topi akhir di mana poros kendali datang melalui badan-badan katup.

Mereka harus diperiksa untuk kondisi operasi umum mereka. Banyak katup dapat dibangun kembali di tempat semudah menggantinya. Hal ini umumnya benar katup yang lebih besar, baik menyimpan waktu dan uang.

Banyak hal yang menyebabkan kegagalan katup kontrol. Yang pertama biasanya oli kotor dan kebersihan peralatan. Minyak kotor juga merupakan penyebab paling umum dari kegagalan katup. Setelah pembongkaran katup, bersih dan memeriksanya. Memeriksa dan mengganti bagian-bagian aus, jika perlu. Selalu mengganti segel atau gasket. Produsen dapat memberikan dimensi yang diperlukan dan nomor bagian. Bagian ini memakai termasuk pegas, segel, dan bagian-bagian yang direkomendasikan oleh produsen.

Ketika pemasangan kembali, pastikan area kerja yang bersih. Hal ini juga penting bahwa komponen sendiri menjadi bersih. Jangan memperkenalkan kembali kotoran ke dalam katup sebagai melakukannya menyebabkan operasi yang tidak menentu dan kehidupan katup berkurang. Ikuti petunjuk pembuatan untuk urutan perakitan.

Periksa kondisi aktuator, akumulator, dan komponen hidrolik lainnya yang digunakan dalam sistem. Carilah kebocoran, peralatan rusak atau rusak, bagian-bagian tubuh yang rusak, misalignment dan chaffing. Kebocoran biasanya terjadi pada permukaan poros dan segel penyegelan. Banyak kebocoran segel disebabkan oleh segel kering atau segel rusak oleh lingkungan kerja yang kotor. Sekali

lagi, minyak kotor abrades segel poros dan poros permukaan.

Seiring waktu, bahkan dengan cincin wiper dalam perakitan segel poros, berharap untuk membawa kotoran kembali ke sistem hidrolik yang akan masuk ke dalam segel untuk menyebabkan kerusakan poros. Kering-out segel juga menyebabkan kerusakan pada permukaan penyegelan bahwa mereka bergerak melawan. Sebuah penyebab utama kebocoran seal poros adalah lingkungan yang kotor (baik minyak kotor dan kotoran pada batang piston) dan misalignment dari aktuator. Banyak terjadi kebocoran pas karena masalah izin memungkinkan mereka untuk memukul atau menggosok terhadap sesuatu. Seperti Anda mungkin tahu, aktuator banyak dapat dibangun kembali di tempat.

Setelah sistem telah dibersihkan dan diperbaiki, pertimbangkan penyaringan minyak. Gunakan sistem filtrasi benar ukuran dengan kapasitas yang konsisten dengan sistem yang baru saja dibersihkan. Sistem pemantauan menjamin bahwa minyak tetap bersih.

Sebelum sistem ini ditempatkan kembali ke layanan penuh, jalankan di bawah tekanan untuk menjamin bagian minyak dan internal sistem telah benar memerah. Hal ini memungkinkan membersihkan seluruh sistem hidrolik. Ambil sampel minyak pengujian baru dan mengkonfirmasi kondisi minyak disaring. Mengambil perawatan yang tepat minyak menyimpannya tersisa bersih. Ingat, lebih murah untuk menjaga minyak tetap bersih daripada mengubahnya, membersihkan sistem, dan



membuang minyak melalui aliran limbah pabrik. Hal ini lebih murah untuk menjaga minyak tetap bersih daripada membayar harga untuk downtime, kehilangan produksi, dan menghilangkan keuntungan. Ia membayar untuk tetap berfungsi aset Anda.



**VI. Beberapa contoh instalasi mesin hidrolik diantaranya adalah:**

**a) Instalasi sistem hidrolik pada konstruksi mesin perkakas**

Pada mesin-mesin perkakas yang banyak digunakan dipabrik-pabrik, banyak sekali menggunakan instalasi sistem hidrolik. Seperti pada mesin bending, mesin cetak, mesin stamping, mesin puntir, dll.



**b) Konstruksi pengempaan**

Pada konstruksi pengempaan, sistem hidrolik biasa dipakai pada alat press batu bata, alat press tahu, alat press sampah, dll.

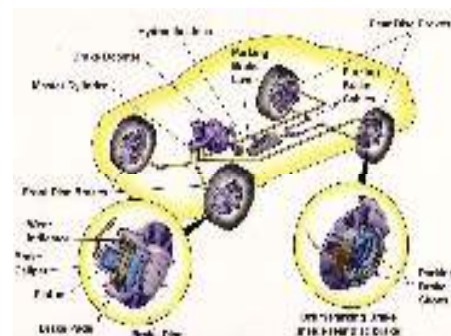
**c) Konstruksi instalasi**

Pada industri otomotif, sistem instalasi hidrolik biasanya digunakan dalam perakitan motor atau mobil, ataupun dibagian pengelasan



**d) Konstruksi kendaraan**

Sebagai contoh pada kendaraan bermotor atau mobil, beberapa komponen yang menggunakan aplikasi sistem hidrolik, seperti : pada rem cakram, suspensi, dongkrak, power steering, dll.



### e) Konstruksi pesawat terbang

Pada pesawat terbang, sistem hidrolik yang bisa kita lihat dari luar seperti pada sistem navigasi pada sayap samping dan belakang, serta pada bagian roda



### Beberapa keuntungan sistem hidrolik

1. Pemindahan gayanya besar meskipun dengan komponen yang kecil
2. Pengendaliannya dapat diatur dengan baik.
3. Tekanan, gaya, momen, serta kecepatan dapat disetel tanpa tahapan
4. Umur peralatan hidrolik relatif panjang
5. Dengan alat penghubung yang tepat, dapat memungkinkan pembalikan arah secara cepat.
6. Dapat dikendalikan dari jarak jauh

Selain beberapa keuntungan yang dimiliki, sistem hidrolik juga terdapat kerugian-kerugian.

### Beberapa kerugian pada sistem hidrolik

1. Harga komponen atau alat hidrolik relatif mahal
2. Tekanan fluida hidrolik cukup tinggi
3. Kurang cocok untuk industri makanan
4. Dll

### f) Konstruksi kapal

Buat yang sering mudik lewat jalur laut, pasti sudah tidak asing dengan pintu buka tutup pada kapal atau alat penarik jangkar. Pada bagian tersebut dapat kita lihat jelas silinder atau motor hidrolik yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan pintu kapal atau jangkar.

Pada contoh-contoh instalasi atau aplikasi mesin hidrolik diatas, dapat kita lihat banyaknya aplikasi mesin-mesin hidrolik yang digunakan. Sistem hidrolik ini banyak digunakan karena banyak sekali keuntungan dari aplikasi ini.

## VII. DAFTAR PUSTAKA

1. Alwi, Hasan. 2007. Kamus Besar Bahasa Indonesia.

- Jakarta: Balai Pustaka.  
 Engineering Designer 30(3): 6–9, May– June 200
2. Hakim, Andy. 2010. Perancangan Dan Pembuatan Dapur Pelebur Untuk Kuningan Dengan Kapasitas 50 Kg Untuk Keperluan Industri Rumah Tangga. USU Institutional repository.
  3. Incropera, Frank P, and friends. 2006. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Sixth Edition. New York : John Willey and Sons. Jr, William D. Calister. 2000. Fundamentals of Materials Science And Engineering. New York : John Willwy and Sons. Material Testing Solutions. (without year). Mechanical Design in Optical Engineering : Stress – Strain Relationships.
  4. Not Published Morris, Henry M and Wiggert, James M. 1972. Applied Hydraulics in Engineering. New York :
  5. John Willey and Sons. Smith, William F. and Hashemi, Javad. 2003. Foundations of Materials Science and Engineering. McGraw-Hill Professional. p. 223. ISBN 0-07-292194