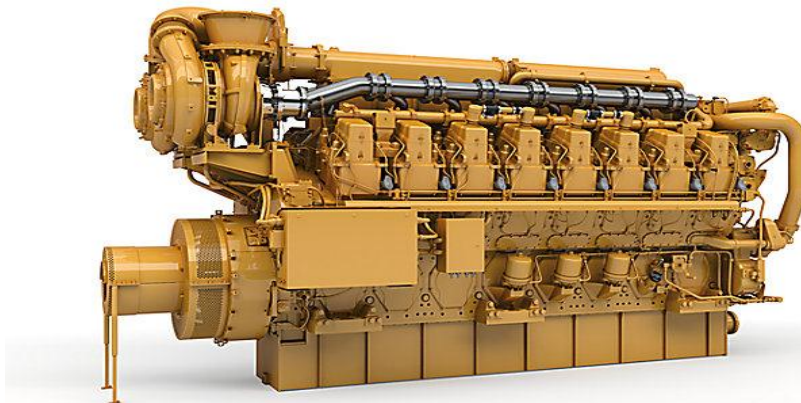


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Diesel

Mesin diesel adalah motor bakar yang merupakan salah satu dari mesin konversi energi, dimana energi kimia di dalam bahan bakar diubah menjadi energi thermis dengan proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Energi Thermis yang didapat tersebut digunakan untuk menaikkan energi potensial kedalam gas, hasil pembakaran dari torak di dalam silinder, sehingga energi potensial tersebut dapat dikonversikan menjadi energi mekanis melalui poros engkol atau crank shaft.



Sumber: https://www.cat.com/id_ID/products/new/power-systems/marine-power-systems/marine-generator-sets/18500276.html

Gambar 2.1 Struktur Dari Mesin Diesel 4 Tak 8 Silinder

Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan Mesin diesel (atau mesin pemacu kompresi) adalah motor bakar yang dalam pembakarannya menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan ledakan api dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin atau mesin gas. Mesin ini ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudolf Diesel, yang menerima paten pada 23 Februari 1893. Diesel menginginkan sebuah mesin untuk dapat digunakan dengan berbagai macam

bahan bakar termasuk debu batubara. Dia mempertunjukkannya pada Exposition Universelle (Pameran Dunia) tahun 1900 dengan menggunakan minyak kacang. Mesin ini kemudian diperbaiki dan disempurnakan oleh Charles F. Kettering.

Mesin diesel memiliki efisiensi termal terbaik dibandingkan dengan mesin pembakaran dalam maupun pembakaran luar lainnya, karena memiliki rasio kompresi yang sangat tinggi. Mesin diesel kecepatan tinggi (seperti pada mesin kapal) dapat memiliki efisiensi termal lebih dari 50%. Mesin diesel dikembangkan dalam versi dua langkah dan empat langkah. Mesin ini awalnya digunakan sebagai pengganti mesin uap. Mesin diesel itu sendiri terbagi atas 2 jenis yaitu motor diesel 4 tak dan motor diesel 2 tak.

2.2 Komponen Mesin Diesel

1. *Cylinder Block* (Blok silinder)



Gambar 2.2 *Cylinder Block*

Blok silinder adalah Mustain Al hindie struktur terpadu yang terdiri dari silinder dari motor bakar torak dan beberapa atau semua yang terkait struktur sekitarnya. Berfungsi sebagai tempat untuk menghasilkan energi panas dari proses pembakaran.

2. *Piston* (torak)



Gambar 2.3 *Piston*

Torak atau piston adalah sumbat geser yang terpasang di dalam sebuah silinder mesin pembakaran dalam silinder hidraulik, pneumatik, dan silinder pompa. Berfungsi memindahkan tenaga yang di peroleh dari pembakaran ke poros engkol (*crank shaft/kerk ash*) melalui batang *piston* (*conecting rod/stang piston*).

3. Cincin torak (*Ring piston*)



Gambar 2.4 *Ring Piston*

berfungsi mencegah kebocoran gas saat langkah kompresi serta usaha untuk mencegah oli masuk ke ruang bakar dan memindahkan panas dari *piston* ke dinding silinder.

4. Batang torak (*connecting rod*)



Gambar 2.5 Connecting Rod

Berfungsi menerima tenaga dari *piston* yang di peroleh dari pembakaran dan meneruskanya ke poros engkol (*crank shaf*). Sistem ini membentuk mekanisme sederhana yang mengubah gerak lurus/linear menjadi gerak melingkar. Batang piston juga dapat mengubah gerak melingkar menjadi gerak linear.

5. Poros engkol (*crankshaft*)



Gambar 2.6 Crankshaft

Berfungsi merubah gerak turun naik *piston* menjadi gerak putar yang akhirnya mampu menggerakkan roda-roda. Untuk mengubahnya, sebuah *crankshaft* membutuhkan pena engkol, sebuah bearing tambahan yang di letakkan di ujung batang penggerak pada setiap silindernya.

6. Roda penerus (*fly wheel*)



Gambar 2.7 *Fly Wheel*

Roda gila adalah sebuah roda yang dipergunakan untuk meredam perubahan kecepatan putaran dengan cara memanfaatkan kelembaman putaran. Berfungsi menyimpan tenaga putar/inertia yang di hasilkan pada langkah usaha agar poros engkol/*crank shaft* tetap berputar terus menerus sampai pada langkah selanjutnya.

7. Bantalan (*Bearing/laher*)



Gambar 2.8 *Bearing*

Bearing adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang. Berfungsi mencegah keausan dan mengurangi gesekan pada poros engkol/*crankshaft*

8. Katup/klep (*valve*)



Gambar 2.9 Valve

Katup adalah sebuah alat untuk mengatur, mengarahkan atau mengendalikan arus fluida dengan membuka dan menutup, mengecilkan dan membesarkan arusnya.

9. Tuas katup (*rocker arm*)



Gambar 2.10 *Rocker Arm*

Rocker arm adalah sebuah komponen dalam mesin yang merupakan bagian dari sistem valve train pada kepala silinder (*cylinder head*). Berfungsi menekan katup agar dapat membuka pada proses mesin dihidupkan.

10. Pegas katup (*valve spring*)



Gambar 2.11 *Valve Spring*

Berfungsi mengembalikan katup pada kedudukan serta posisi semula dengan memanfaatkan gaya pegas. Saat *camshaft* berputar dan menekan katup, posisi katup pun akan terbuka.

11. Batang penumbuk (*push rod*)



Gambar 2.12 Push Rod

Push rod atau biasa disebut batang pendorong merupakan komponen mesin yang berfungsi meneruskan gerak *lifter* ke *rocker arm*.

12. Penumbuk katup (*valve lifter*)



Gambar 2.13 Valve Lifter

Valve lifter atau biasa disebut pengangkat katup merupakan sebuah komponen mesin berfungsi memindahkan gerak *camshaft* ke *rocker arm* melalui *push rod*.

13. Poros bubungan (*camshaft*)



Gambar 2.14 *Camshaft*

Camshaft adalah sebuah alat yang berbentuk poros yang berfungsi membuka dan menutup katup sesuai waktu yang di tentukan.

14. karter oli (*oil pan*)



Gambar 2.15 Oil Pan

Karter oli merupakan salah satu komponen mesin yang posisinya tepat berada di bagian bawah silinder mesin. Berfungsi sebagai penampung oli untuk pelumas.

15. Piston pin



Gambar 2.16 Piston Pin

berfungsi sebagai penghubung piston dengan *connecting rod* melalui lubang *bushing*.

16. Bantaran luncur aksial (*thrust washer*)



Gambar 2.17 Thrust Washer

berfungsi menahan poros engkol *crankshaft* agar tidak bergerak maju mundur.

17. *Timing chain belt*



Gambar 2.18 Timing Chain Belt

berfungsi menghubungkan gerakan putar poros engkol ke poros *camshaft*.

18. Kepala silinder (*cylinder head*)



Gambar 2.19 *Cylinder Head*

Kepala silinder adalah komponen penutup blok silinder yang berfungsi menempatkan mekanisme katup, ruang bakar serta laju air pendingin.

19. Dudukan katup (*valve seal*)



Gambar 2.20 *Valve Seal*

Valve seal mempunyai fungsi untuk menutup celah sehingga tidak terjadi kebocoran pada valve.

20. *Bosch pump*



Gambar 2.21 *Bosch Pump*

Bosch pump adalah suatu komponen mesin diesel yang tugasnya menekan bahan bakar ke *injector* untuk di kabutkan ke ruang pembakaran.

21. *Nozzle*



Gambar 2.22 Nozzle

Nozzle adalah komponen mesin yang berfungsi menyemprotkan bahan bakar menuju ruang bakar.

22. *Choke rocker arm*

GOOFIT
Good Fitting

**Gambar 2.23 Choke Rocker Arm**

berfungsi membocorkan kompresi pada saat mesin diesel akan dihidupkan.

23. *Air filter* (filter udara)**Gambar2.24 Air Filter**

berfungsi sebagai penyaring udara yang masuk ke ruang bakar dari debu dan kotoran.

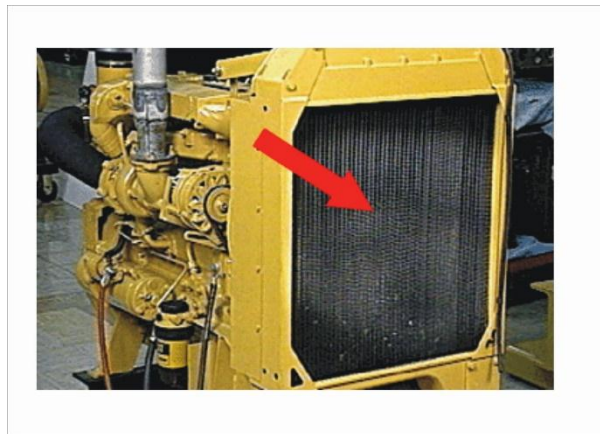
24. Knalpot berfungsi



Gambar 2.25 Knalpot

sebagai penyalur buang hawa panas sisa pembakaran serta sebagai peredam suara bising mesin.

25. *Radiator*



Gambar 2.26 Radiator

berfungsi sebagai tempat air untuk proses pendinginan mesin diesel.

2.3 Prinsip Kerja Dari Mesin Diesel

Mesin diesel memiliki efisiensi panas yang lebih baik dibandingkan dengan mesin bensin, karena pada mesin diesel memiliki perbandingan kompresi yang sangat besar.

Pembakaran pada mesin diesel terjadi ketika injektor atau *nozzle* menginjeksikan bahan bakar ke dalam ruang bakar. Bahan bakar yang diinjeksikan ini akan terbakar karena temperatur yang tinggi yang disebabkan oleh tekanan kompresi mesin.

Langkah kerja mesin diesel 4 tak dapat dibagi menjadi 4 langkah yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang.



Gambar 2.2 Langkah Kerja Mesin Diesel 4 Tak

1. Langkah hisap

Pada saat langkah hisap, *piston* akan bergerak dari posisi TMA (Titik Mati Atas) menuju ke posisi TMB (Titik Mati Bawah) dan posisi katup hisap akan membuka, sedangkan katup buang menutup. Akibat dari pergerakan piston dari TMA ke TMB ini maka volume ruang silinder akan membesar dan menyebabkan terjadinya kevakuman pada ruang silinder ini. Pada saat langkah hisap ini udara akan dihisap masuk ke dalam ruang bakar akibat dari kevakuman yang terjadi pada ruang silinder.

2. Langkah kompresi

Pada saat langkah kompresi, *piston* akan bergerak dari posisi TMB menuju ke posisi TMA dan keadaan katup hisap serta katup buang dalam keadaan menutup. Pada saat langkah kompresi ini udara yang ada dalam ruang silinder akan ditekan (dikompresikan) oleh *piston* sehingga akan menaikkan tekanan dan temperatur di dalam ruang bakar.

3. Langkah usaha

Pada saat langkah usaha kedua katup hisap dan katup buang dalam keadaan menutup dan pada saat ini injektor atau *nozzle* akan menginjeksikan sejumlah bahan bakar ke dalam ruang bakar. Bahan bakar bertekanan yang diinjeksikan ini akan membentuk partikel-partikel yang kecil dan akan terbakar dengan cepat akibat temperatur di dalam ruang bakar yang tinggi. Pada saat ini akan terjadi pembakaran dan tekanan pembakaran ini akan mendorong *piston* bergerak dari posisi TMA ke posisi TMB.

4. Langkah buang

Pada saat langkah buang, *piston* akan bergerak dari posisi TMB menuju ke posisi TMA dan keadaan katup buang akan membuka, sedangkan katup hisap dalam keadaan menutup. Pada saat ini gas hasil pembakaran akan ditekan keluar melewati katup buang oleh *piston*.

2.4 Keuntungan dan Kerugian Pada Mesin Diesel

Pada setiap perangkat mesin dan sistem kerja mesin baik mesin bensin, mesin diesel pun mempunyai keuntungan dan kerugian dan berikut penjelasan tentang keuntungan dan kerugian mesin diesel sebagai berikut.

1. Keuntungan Mesin Diesel

- a. Daya tahan lebih lama dan gangguan lebih sedikit, karena tidak menggunakan sistem pengapian.
- b. Jenis bahan bakar yang digunakan lebih banyak.
- c. Operasi lebih mudah dan cocok untuk kendaraan besar, karena variasi momen yang terjadi pada perubahan tingkat kecepatan lebih kecil.

- d. Pemakaian bahan bakar lebih hemat, karena efisiensi panas lebih baik, biaya operasi lebih hemat karena solar lebih murah.

Untuk itulah, maka mesin diesel digunakan pada kendaraan – kendaraan besar maupun sebagai penggerak generator pembangkit tenaga listrik (diesel genset).

2. kerugian Mesin Diesel

- a. Suara dan getaran yang timbul lebih besar (hampir 2 kali) daripada motor bensin. Hal ini disebabkan tekanan yang sangat tinggi (hampir 60 kg/cm²) pada saat pembakaran.
- b. Bobot per satuan daya dan biaya produksi lebih besar, karena bahan dan konstruksi lebih rumit untuk rasio kompresi yang tinggi.
- c. Pembuatan pompa injeksi lebih teliti sehingga perawatan lebih sulit.
- d. Memerlukan kapasitas baterai dan motor starter yang besar agar dapat memutar poros engkol dengan kompresi yang tinggi.

Untuk itulah mesin diesel jauh lebih berat dari pada mesin bensin dan biaya pembutannya pun menjadi lebih mahal.

2.5 Generator

Generator adalah sebuah mesin yang dapat mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik (elektrik).

Energi yang menggerakkan generator sendiri sumbernya bermacam-macam. Pada pembangkit listrik tenaga angin misalnya generator bergerak karena adanya kincir yang berputar karena angin. Demikian pula pada pembangkit pembangkit listrik tenaga air yang memanfaatkan energi gerak dari air. Sedangkan pada pembangkit listrik gerak dari generator didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar diesel.



<http://joe-pencerahan.blogspot.com/2011/10/pemilihan-generator-kapal.html?m=1>

Gambar 2.3 Generator

2.6 Prinsip Kerja Generator

Generator bekerja berdasarkan hukum *faraday* yakni apabila suatu penghantar diputar dalam sebuah medan magnet sehingga memotong garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbulkan GGL (Gaya Gerak Listrik) yang mempunyai satuan *volt*. Generator mempunyai dua komponen utama, yaitu bagian yang diam (stator) dan bagian yang bergerak (rotor). Rotor berhubungan dengan poros generator yang berputar di pusat stator. Poros generator biasanya diputar menggunakan usaha luar yang dapat berasal dari mesin bantu baik mesin diesel atau mesin bensin dan selanjutnya berproses menghasilkan arus listrik.

2.7 *Camshaft* (Poros Nok)

Pengertian *camshaft* sendiri adalah sebuah poros yang memiliki sejumlah nok atau cam yang dibuat dengan sudut tertentu. Fungsi utama *camshaft* (poros nok) adalah untuk membuka katup pada mesin, meski demikian ada beberapa fungsi lagi pada katup antara lain:

1. Sebagai alat untuk menekan katup.
2. Untuk memutar pompa oli.

3. Untuk memutar distributor.
4. Untuk memutar pompa injeksi.

Secara umum, memang fungsi utama *camshaft* yakni untuk membuka katup melalui tonjolan atau nok. Namun, agar mesin lebih efisien poros nok pun dihubungkan dengan beberapa komponen agar lebih hemat ruang. Pada sebuah *camshaft*, setidaknya terdapat dua buah nok untuk mesin berjenis *single* silinder, sementara untuk mesin 4 silinder memiliki 8 buah nok. Letak *camshaft* ini berada di dalam kepala silinder. Umumnya pada sebuah mesin terdapat sebuah poros tapi beberapa mesin mengusung sistem dual cam yang bertujuan untuk membantu agar suplai udara bisa maksimal.

Poros nok terbuat dari baja perkakas atau baja tuang yang memang dikhususkan untuk komponen mesin yang tahan gesek, tahan panas, kuat, dan anti lentur. Tak heran meski poros ini kecil tapi bobotnya cukup berat.

1. Pembebanan poros nok

- a. Gesekan pada bantalan poros nok pada bidang lengkung
- b. Pembengkokan waktu menekan katup
- c. Momen puntir (momen putar penggerak)

2. Pembuatan poros nok

- a. Bahan: baja perkakas atau tuang khusus
- b. Dituang atau ditempa sesuai bahannya
- c. Kemudian digerinda
- d. Dikeraskan pada permukaan kam-kamnya dengan perlakuan panas
- e. Tahap penyelesaian



Sumber : <http://anton-rivai.blogspot.com/2011/12/camshaft.html>

Gambar 2.4 Camshaft

2.8 Penyebab Kerusakan Pada *Camshaft*

Timbul suara kasar di seputar kepala silinder, menandakan kondisi noken as atau *camshaft* mulai aus. Selain itu, bila noken as rusak biasanya berpengaruh terhadap tarikan motor, jadi terasa berat saat rpm (putaran mesin) tinggi. Lalu, apa yang menyebabkan noken as bisa mengalami aus atau rusak ?

1. Sebab – sebab terjadinya kerusakan pada *camshaft* antara lain: Karena kerusakan pada *lifter* (pada bagian *roll* nya) dan itu bisa terjadi karena *lifter* yang rusak tidak segera diganti, sehingga berakibat merusak permukaan nok pada *camshaft*, permukaan nok tidak lagi sesuai, permukaan kasar dan terkikis atau aus.
2. Kerusakan nok pada *camshaft* bisa disebabkan oleh minyak pelumas yang kurang baik, dalam hal ini adalah karena penggantian minyak pelumas yang kurang diperhatikan, minyak pelumas terlalu encer atau tidak sesuai dengan Standar Internasional.
3. Kerusakan nok pada *camshaft* juga disebabkan oleh faktor dari bahan material tersebut yang kurang baik dan material yang dibatasi oleh jam kerja.

4. Kerusakan nok pada *camshaft* juga disebabkan kurangnya perawatan berkala pada *camshaft* itu sendiri.

2.9 Akibat – Akibat Yang Ditimbulkan Dari Kerusakan Camshaft

Pada dasarnya kerusakan *camshaft* itu jarang terjadi, tapi bila nok *camshaft* sudah mulai kasar pada permukaan dan mesin tetap beroperasi terus menerus maka terjadilah keausan yang berarti adalah kerusakan pada *camshaft*. Hal ini akan menjadi semakin parah bila tidak segera di atasi sehingga dapat berakibat pada rusaknya komponen – komponen yang lain, antara lain:

1. Dapat berakibat rusaknya *roll* pada *lifter* yang berarti adalah kerusakan pada *lifter*.
2. Dapat berakibat rusaknya pada *piston*.
3. Hal ini juga memicu rusaknya *push rod* yaitu bisa terjadi kebengkokan, juga bisa berakibat kerusakan pada *rocker arm*, katup masuk, katup buang dan komponen–komponen yang lainnya.

Akibat dari rusaknya komponen – komponen tersebut dapat mengganggu kinerja salah satu atau lebih katup masuk atau katup buang, yang berarti mengakibatkan pembakaran yang tidak sempurna. Ini disebabkan karena pembukaan dan penutupan katup tidak bekerja secara sempurna. Sedangkan pembakaran yang tidak sempurna berakibat hilangnya sebagian daya pada motor diesel. Ini karena kurangnya keseimbangan dimana pembukaan katup dan penutupan katup tidak bekerja dengan baik, sehingga ada kompresi yang lolos pada ruang pembakaran.

2.10 Push Rod (Batang Penekan)

Push Rod merupakan salah satu bagian penting dari komponen mesin diesel. *Push Rod* berfungsi untuk meneruskan gerakan *valve lifter* ke ujung *rocker arm*. *Push Rod* ini terbuat dari baja, dan bagian bawahnya berbentuk bola, sedangkan bagian atasnya berbentuk cekung ke dalam, agar baut penyetel yang duduk di atasnya dapat menahan *push rod* agar tidak lepas dari dudukannya.



Sumber : <http://permesinankapallaut.blogspot.com/2012/09/engine-parts.html>

Gambar 2.5 Push Rod

2.11 Pembengkokan

Proses perubahan bentuk logam secara plastik dengan cara penekanan dan tarik lewat *roll* penjepit dan pembentuk (*Die*) sebagai pelengkung dengan menggunakan press hidrolik dinamakan proses *roll bending*. Pengerjaan ini banyak digunakan pada proses pengerjaan logam khususnya pada pengerjaan dingin logam (*metal cold working*).

Pada perubahan bentuk logam diantara *roll* penjepit dan *die* pembentuk, benda kerja akan mengalami tegangan yang dikenal dengan tegangan-tegangan kompresi yang tinggi berasal dari gerakan jepit *roll* dan tegangan gesek permukaan sebagai akibat gesekan antara logam dan *roll*. Gaya gesek juga mempunyai pengaruh terhadap penarikan logam diantara *roll* dan *die* pembentuk. Pelengkungan logam ini pada dasarnya terdiri dari : *roll* (bantalan/*bushing*) dan *die* pembentuk yang berbentuk busur dan dudukan/meja tempat komponen-komponen tersebut, disertai penggerak *die* yakni hidrolik oli yang dipompa oleh motor listrik. Gaya yang dihasilkan pada pembengkokan dapat mencapai ratusan Kgf, oleh karena itu diperlukan konstruksi yang kokoh. Hampir semua proses

bending (pembengkokan) pelat khususnya pada proses yang dibahas ini sangat identik dengan dua elemen dimana kedua elemen tersebut dibuat dari coran logam atau logam karbon berstandar kuat.

2.12 Pengertian Keausan

Secara definisi, Keausan adalah hilangnya sejumlah lapisan permukaan material karena adanya gesekan antara permukaan padatan dengan benda lain. Definisi gesekan itu sendiri adalah gaya tahan yang menahan gerakan antara 2 permukaan solid yang bersentuhan maupun solid dengan *liquid*. Keausan pada dasarnya memiliki beberapa mekanisme, yaitu Abrasi, Erosi, Adhesi, Fatik dan Korosi. Lubrikasi sendiri adalah proses atau teknik yang dilakukan untuk mengurangi keausan dari satu atau kedua lapisannya.

Secara umum, mekanisme keausan dapat dijelaskan sebagai berikut. Ketika terjadi kontak antara 2 permukaan material, Bagian kasar dari suatu material akan terlibat kontak. Saat Beban ditambahkan, Bagian kasar pada logam akan terdeformasi secara plastis dan menghasilkan *sub-shear zone*.

Akibat adanya kontak dengan permukaan, mengakibatkan *lubricant* lama-lama pasti akan habis akibat terbawa pergerakan ataupun gaya yang diaplikasikan ke permukaan tersebut. Dengan demikian, pemberian *lubricant* perlu dilakukan sesering mungkin untuk meningkatkan ketahanan ausnya.

2.13 Jenis-Jenis Keausan dan Penyebabnya

Mekanisme keausan dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu keausan yang penyebab didominasi oleh perilaku mekanis dari bahan dan keausan yang bisa juga disebabkan oleh perilaku kimia dari bahan, sedangkan menurut Koji Kato, tipe keausan terdiri dari 3 macam, yaitu mekanis, kimia dan panas.

A. Keausan Yang Disebabkan Perilaku Mekanisme (*Mechanical*)

Keausan yang disebabkan oleh perilaku mekanis digolongkan menjadi *abrasive*, *adhesive*, *flow* dan *fatigue wear*.

1. *Abrasive wear* Keausan ini terjadi jika partikel keras atau permukaan keras atau permukaan keras yang kasar menggerus dan memotong permukaan sehingga mengakibatkan hilangnya material yang ada dipermukaan tersebut.
2. *Adhesive wear* Keausan ini terjadi jika partikel permukaan yang lebih lunak menempel atau melekat pada lawan kontak yang lebih keras.
3. *Flow wear* Keausan ini terjadi jika partikel permukaan yang lebih lunak mengalir seperti meleleh dan tergeser plastis akibat kontak dengan lain.
4. *Fatigue wear* Fenomena keausan ini didominasi akibat kondisi beban yang berulang. Ciri-cirinya perambatan retak lelah biasanya tegak lurus pada permukaan tanpa deformasi plastis yang besar, seperti: *ball bearing*, *roller bearing* dan lain sebagainya.

B. Keausan Yang Disebabkan Perilaku Kimia

1. *Oxidative wear* Pada peningkatan kecepatan *sliding* dan beban rendah, lapisan oksida tipis, tidak lengkap, dan rapuh terbentuk. Pada percepatan yang laju lebih tinggi, lapisan oksida menjadi berkelanjutan dan lebih tebal, mencakup seluruh permukaan. Contoh: permukaan luncur di dalam lingkungan yang oksidatif.
2. *Corrosive wear* Mekanisme ini ditandai oleh batas butir yang korosif dan pembentukan lubang. Misalnya, permukaan *sliding* di dalam lingkungan yang korosif.

C. Keausan Yang Disebabkan Perilaku Panas (*Thermal Wear*)

1. *Melt wear* Keausan yang terjadi karena panas yang muncul akibat gesekan benda sehingga permukaan aus meleleh.
2. *Diffusive wear* Terjadi ketika ada pancaran (*diffusion*) elemen yang melintasi bidang kontak misalnya pada perkakas baja kecepatan tinggi.

Hubungan antara koefisien gesek dan laju keausan belum ada penjelasan yang tepat, karena hubungan keduanya selalu berubah terhadap waktu. Saat ini yang paling banyak digunakan dan paling sederhana dalam memodelkan keausan adalah model keausan *Archard*, beberapa yang lain mencoba mengembangkan model keausan yang lebih akurat yang dibandingkan dengan penelitian percobaan yang telah dibuat. Teori *sliding*, *rolling* dan *rolling-sliding contact*.