

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia yang merupakan negara kepulauan yang terdiri dari beribu ribu pulau besar dan kecil sangatlah wajar apabila memanfaatkan potensi lautan sebagai sarana jalur utama yang lebih cenderung pada pendistribusian hasil produksi dari satu daerah ke daerah lainnya, dalam hal ini sarana angkutan laut merupakan sarana angkutan utama dalam menunjang pengangkutan barang khususnya muatan curah atau bukan curah melalui laut yang telah dilaksanakan sejak dahulu kala, dalam hal bidang pembangunan maupun perdagangan. Kapal sebagai alat transportasi laut yang dipergunakan untuk pendistribusian barang pastinya akan masuk ke pelabuhan-pelabuhan untuk melakukan pemuatan atau pembongkaran muatan. Oleh karena itu untuk masuk pelabuhan tentunya dalam pengoperasian sandar kapal tidak lepas dari pengoperasian *capstan*.

Capstain adalah alat yang saling berkaitan dalam menunjang operasional kapal saat proses sandar disuatu pelabuhan dimana kapal membongkar maupun memuat muatan. Pengoperasian capstan merupakan hal utama dalam pengoperasian kapal sandar, akan tetapi untuk melakukan pengoperasian *capstain* tentunya tidaklah mudah. Banyak hal yang perlu diperhatikan, baik factor dari *capstan* itu sendiri maupun dari luar kapal. Factor dari luar kapal itu sendiri seperti pengaruh arus, angin, keadaan perairan yang sehubungan dengan pasang surut air dan kedalamannya.

Capstan di MV. SUMBER CAHAYA tempat taruna praktek merupakan pesawat bantu yang sangat vital kegunaannya. Agar capstan dapat berfungsi dengan optimal maka diperlukan perawatan secara tepat dan berkala. Mengingat alat bantu tersebut yang taruna pahami saat melakukan praktek darat maka taruna tertarik mengambil judul karya tulis untuk disusun dalam laporan kerja praktek darat yang berjudul:

“ PROSES PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN CAPSTAN AGAR MEMPERMUDAH PROSES SANDAR MV. SUMBER CAHAYA “

1.2 Rumusan Masalah

Terjadi permasalahan pada saat kapal berlabuh jangkar dan sandar di suatu dermaga umumnya karena kurangnya perawatan alat-alat diatas kapal dan factor manusia (*Human Error*), yang seharusnya tidak terjadi apabila para crew terampil merawat alat-alat tersebut. Sesuai dengan latar belakang diatas maka dapat disimpulkan rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana cara perawatan mesin *capstan* yang baik dan benar ?
2. Bagaimana prosedur perawatan mesin *capstan* ?

3. Bagaimana cara perawatan pada komponen-komponen *system hydraulic* ?

1.3 Tujuan Penulisan

Secara umum tujuan mempelajari teori ini adalah agar taruna dapat merawat hal dasar mengenai perawatan *winch* kapal, sehingga kesulitan yang mungkin akan terjadi pada saat berlabuh dan sandar dapat diatasi. Adapun tujuan khusus mempelajari teori adalah

1. Untuk mengetahui bagaimana cara perawatan mesin *capstan* yang baik dan benar
2. Untuk mengetahui bagaimana prosedur perawatan mesin *capstan*
3. Untuk mengetahui bagaimana perawatan pada komponen-komponen system hidrolis

1.4 Kegunaan Penulisan

Dengan memperhatikan beberapa aspek dari diadakannya penelitian dan penulisan tugas akhir ini, taruna berharap dapat memberikan beberapa manfaat yang dapat dicapai antara lain :

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis sendiri yang berkaitan tentang cara perawatan *capstan*.
2. Untuk memberikan masukan dan ilmu kepada pembaca untuk mengetahui cara pengoperasian dan perawatan pada *capstan*.
3. Sebagai bahan acuan dalam mengatasi masalah yang terjadi terhadap *capstan*.
4. Memberi tambahan informasi pengetahuan pemahaman dan kecakapan pada perwira dan awak kapal tentang perawatan *capstan* sesuai dengan standar prosedur diatas kapal.
- 5.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang penulis kemukakan dalam tugas akhir ini sendiri dari 3 (tiga) bab, yang mana setiap babnya penulisan membagikannya menjadi beberapa bagian yang menjelaskan serta berhubungan dengan judul yang penulis buat. Adapun sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memuat pendahuluan yang menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penulisan dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tinjauan pustaka yang berisikan tentang tinjauan

pustaka, khususnya yang berkaitan dengan perawatan capstan kapal.

BAB 3 : METODE PENGUMPULAN DATA

Bab ini memuat metode penelitian yang berisikan tentang 5 definisi operasional, rincian data yang diperlukan, teknik pengumpulan data dan jangkauan penelitian digunakan dalam laporan ini.

BAB 4 : PEMBAHASAN DAN HASIL

Bab ini terdiri dari hasil penelitian dan pembahasan dari yang dikemukakan

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dan pembahasan. Dan kemudian diberikan saran yang dikemukakan penulis serta diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian capstan

Capstan adalah alat bantu diatas kapal yang berfungsi untuk mengulur dan menarik beban berat yang tidak dapat dilakukan oleh tenaga manusia. Penggunaanya sangat luas sampai kapal kecil pun memiliki satu atau lebih mesin tersebut diatas kapal. Selain itu mesin kapal juga berfungsi untuk mengikat kapal pada saat kapal sandar/berlabuh, hal itu dilakukan untuk menahan kapal terhadap segala macam kerugian yang dapat dialami oleh kapal selama beroperasi. *Capstan* merupakan alat bantu yang membutuhkan putaran lambat yang digunakan untuk mengangkat atau mengulur tali tambat. Mesin tersebut dilengkapi dengan chain wheel dan rem sehingga dalam penggunaannya bisa diatur.

2.2 Jenis-jenis mooring winch / capstan

Ada beberapa jenis winch yang ada dikapal dan masing-masing mempunyai fungsi tersendiri, seperti winch cargo yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan barang, windlass digunakan untuk mengangkat dan menurunkan barang, *mooring winch* di gunakan untuk pengoperasian kapal sandar didermaga dengan cara menarik atau mengulur tali tambat. Jenis-jenis *capstan* yang digunakan untuk sebuah operasi sandar kapal di dermaga dibagi atas dua jenis, diantaranya adalah:

1. *Electric capstan*

Digerakan oleh sebuah motor yang ditenagai oleh arus listrik DC yang biasa diambil dari baterai, accu, atau motor lampu dikapal dengan perantara kopling serta roda cacing dan dengan pertolongan pemindahan roda gigi sehingga dapat berputar dan bebanpun dapat ditarik atau diangkat.

Electric capstan terbagi menjadi 2 jenis:

a. Posisi tertidur

Karena bentuknya memanjang dengan motor DC berada disalah satu sisi drum dan gear housing disisi lainnya

b. Posisi berdiri

Karena bentuknya lebih tinggi dan bertingkat, dimana drum berada diposisi bawah dengan didi reduksi disisi drum dan motor DC berada diatasnya. Kehadiran gigi reduksi ini membuat tipe ini memiliki kecepatan dan torsi yang lebih besar, bahkan untuk penggunaan ekstrim dapat menggunakan 2 motor DC sekaligus atau dikenal dengan twin motor.



Gambar 1 : Electric Capstan

Sumber : <https://steelmillcraneslow-speed-50-ton-electric-winch.jpg>

2. Hydraulic capstan

Hydraulic capstan adalah mesin yang menggunakan fluida sebagai tenaga penggerakannya, fluida yang digunakan berjenis oli. Bentuknya menyerupai posisi electric capstan tidur tetapi yang membedakannya adalah kehadiran selang-selang di sisi-sisinya dan untuk menggerakannya mengandalkan tekanan oli bertegangan tinggi (high pressure) yang didorong oleh pompa.

System electric dan hydraulic capstan yaitu sebagai berikut :

1. Electric

Digerakkan oleh motor yang ditenagai oleh arus listrik DC yang biasa diambil dari batrai, accu, atau motor lampu dikapal.

2. Hydraulic

Hydraulic capstan adalah yang menggunakan fluida sebagai tenaga penggerak, fluida yang digunakan berjenis oli yang tahan terhadap panas dan api.



Sumber : MV Sumber Cahaya

2.3 Komponen-komponen electric capstan

Komponen-komponen electric capstan yaitu sebagai berikut:

1. Wire Drum

Drum ini berbentuk lingkaran dan menjadi wadah bagi tali tambat. Di drum ini, tros/tali tambat tergulung rapi dan dengan bentuk drum yang melingkar memudahkan tali tambat untuk tergulung dan terulur ketika diporasikan.



Gambar 3 : wire drum

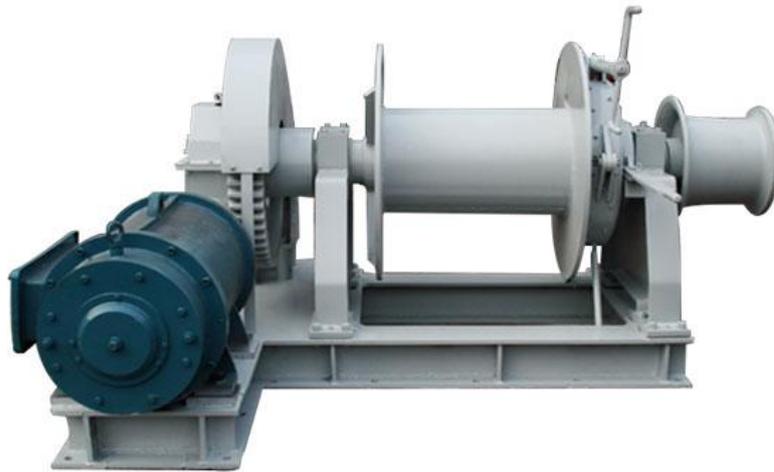
Sumber : MV sumber Cahaya

2. Wire Rope

Wire rope memiliki varian Panjang berbeda-beda tergantung kebutuhan pengguna. Panjang wire rope cukup Panjang mulai dari 30 meter hingga 200 meter pun ada.

3. Motor

Seperti yang kita ketahui bahwa motor listrik bekerja dengan memanfaatkan medan magnet untuk menciptakan gerakan. Gerakan tersebut menggerakkan gear dan diteruskan ke drum. Sehingga drum memiliki kekuatan untuk menarik beban dan sebaliknya.



Gambar 4 : motor

Sumber : <https://winchmachines.com/electric-mooring-winch.jpg>

4. Gear train

Komponen ini menerima kekuatan dari motor dan mengubahnya menjadi kekuatan untuk menarik beban

5. Hook

Hook terletak pada ujung wire rope dimana berfungsi untuk mengaitkan beban

6. Remote control wire

Remote ini adalah alat kendali untuk mengontrol capstan baik menarik beban atau sebaliknya. Untuk alasan safety juga, setiap remote dilengkapi dengan emergency stop untuk kondisi darurat.

7. Brake system

Setiap capstan / winch dilengkapi dengan brake system. Brake system adalah alat yang berfungsi untuk mengerem atau mengunci pergerakan winch ketika

dioperasikan. Brake jenis kampas harus diganti secara periodic agar capstan/winch dapat dioperasikan dengan aman mengingat fungsi brake yang vital kegunaannya.

8. Box panel

Boc panel biasanya terdiri dari contactor, rectifier dan komponen electrical lainnya.

2.4 Komponen-komponen Hydraulic capstan

Suatu system hydraulic pada dasarnya adalah suatu cara memindahkan daya dan sumber daya ke mesin atau komponen yang dioperasikan. Daya yang sama dapat dipindahkan kesarana sabuk, poros atau sambungan lainnya. Media yang digunakan untuk memindahkan daya dalam system hydraulic adalah fluida (cairan) yang terdapat dalam pipa penggerak dan anggota yang digerakan. Keuntungan utama system hydraulic dibandingkan dengan cara ini adalah cara ini menyediakan mekanisme yang sederhana untuk memindahkan daya ke bagian mesin yang jauh dan dengan mudah merubah gerak putar dari sumber daya menjadi gerak dalam bentuk lain seperti gerak bolak-balik dan gerak berputar.

Dalam system terdapat beberapa komponen yang bekerja saling mendukung satu sama lainnya yaitu diantaranya :

1. Drum penggulung

Berfungsi untuk menggulung dan mengulur tali (warp). Pada kapal-kapal laut, drum penggulung ini mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda tergantung jenis dan ukuran kapal.

2. Kopling (handle)

Alat yang berfungsi sebagai penghubung atau penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan. Kopling dibagi dalam dua bagian pokok yaitu kopling tetap dan kopling tidak tetap.

- a. Kopling tetap merupakan komponen yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakan secara tanpa terjadi slip.
- b. Kopling tidak tetap merupakan komponen yang menghubungkan poros yang digerakan dengan poros penggerak dan dengan putaran yang sama dalam meneruskan gaya, serta dapat melepaskan hubungan kedua poros tersebut baik dalam keadaan diam maupun keadaan berputar.

2.5 Kelebihan dan kekurangan Hydraulic Capstan

Dalam setiap penggunaan pesawat bantu capstan dengan tenaga penggerak hidrolik terdapat beberapa kelebihan dan juga kekurangan dalam penggunaannya. Kelebihan dan kekurangan adalah sebagai berikut :

1. Kelebihan penggunaan capstan hidrolik
 - a. Memindahkan tenaga yang besar dengan menggunakan komponen yang relative kecil.
 - b. Pengontrol dan pengaturan lebih mudah.
 - c. Mudah dipindahkan dalam arah kebalikan (Reversible)
 - d. Melumasi dan merawat sendiri (self lubricating) sehingga usia pakai lebih Panjang.
 - e. Rancangan yang sederhana (lingkages yang rumit digantikan oleh sedikit komponen-komponen pre-engineered)
 - f. Fleksibilitas (komponen-komponen hidrolik bisa dipasang pada kendaraan hanya dengan mengalami sedikit sekali masalah)
 - g. Kehalusan (system hidrolik beroperasi dengan halus dan tidak bising dan menimbulkan sedikit sekali getaran)
 - h. Kontrol (operator melakukan control relative sedikit atas sebagai macam kecepatan dan gaya)
 - i. Sedikit gaya yang hilang (gaya hidrolik bisa digandakan besar sekali dan disalurkan sepanjang badan kendaraan dengan sedikit gaya yang hilang)
 - j. Perlindungan atas beban berlebihan (system hidrolik dilindungi terhadap kerusakan yang disebabkan oleh kelebihan beban (overload damage) dengan katup-katup yang bekerja secara otomatis)
2. Kelemahan penggunaan capstan hidrolik
 - a. Rawan terhadap kecelakaan akibat tekanan tinggi dari fluida (high pressure liquid)
 - b. Kebocoran kecil bisa berakibat fatal baik pada pemindahan tenaga maupun penyebab kecelakaan
 - c. System hidrolik memerlukan bagian dengan tingkat presisi tinggi
 - d. Membutuhkan perawatan yang intensif sehubungan dengan iklim atau cuaca supaya tidak mudah terkena karat, kotoran dan pencemaran minyak pelumas atau oli.

2.6 Prinsip dasar kerja Sistem Hydraulic Capstan

Dalam prinsip kerja hydraulic fluida cair berfungsi sebagai penerus gaya. Jadi, pemberdayaan adalah dilihat dari fluida cair itu tersendiri. Apakah fluida cair itu bergerak karena dibangkitkan oleh suatu pompa hydraulic atau karena beda potensial permukaan fluida cair yang mengandung energi pembangkit tenaga hidro. Prinsip dasar daripada hydraulic adalah sifatnya yang sangat sederhana. Zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, zat cair pada prakteknya mempunyai sifat tidak terkonpresi kesegala arah secara merata, memberikan arah gerakannya yang sangat halus. Hal ini sangat didukung oleh sifatnya yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya dan tidak dapat dikompresi. Kemampuan-kemampuan yang diuraikan diatas akan menghasilkan penambahan kelipatan yang besar pada gaya kerjanya. Karena sifat cairan yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya, sehingga akan mengalir ke berbagai arah dan dapat melewati dalam berbagai ukuran dan bentuk. Untuk menjamin bahwa pesawat hidrolis harus aman dalam operasinya, hal ini dipenuhi oleh sifat zat cair yang tidak dapat dikompresi.

2.7 Cara kerja system hidrolis

Motor piston radial ini dikembangkan pada tahun 1980-an untuk memberi daya pada aplikasi tugas berat. Desainnya menggunakan poros baja yang diperkeras yang didukung pada bantalan rol tirus sebagai bagian dari system penggerak hidrostatis. Karena itu oli berfungsi untuk menghidupkan motor.

Bagaimana cara kerja motor piston radial?

Fungsi motor dicapai melalui lima piston, yang dibawa secara radial dalam blok silinder, yang dipasang pada proses penggerak yang menggabungkan offset dari pusat rotasi. Cairan hidrolis dibawah tekanan dari pompa diumpungkan ke setiap piston melalui jalur fluida diporos engkol. Menekan piston dengan tekanan hidrolis langsung dari fluida, ketika dikombinasikan dengan poros penggerak offset akan menghasilkan gerak berputar. Gerakan memutar ini menciptakan kekuatan mekanis yang mendorong aplikasi. Cara kerjanya adalah sebagai berikut.



Gambar 5 : motor piston radial

Sumber : data:image/jpeg;base64,/9j/4AA

Minyak dipompa ke motor. Merah mewakili oli bertekanan yang dipasok ke motor dan biru adalah oli bekas yang keluar.

1. Didalam motor tersebut dapat terlihat bagian poros yang diimbangi dari pusat rotasi. Ini adalah fitur desain utama untuk memungkinkan motor beroperasi.
2. Cairan merah mewakili minyak berenergi yang menekan piston untuk berputar. Fluida biru mewakili oli bekas yang keluar dari motor.

Motor radial piston sangat cocok untuk aplikasi ini karena dapat menahan beban kejutan hidraulik mekanis dan tinggi, masa pakai yang sangat baik dan penggunaan daya terus menerus tinggi. Kecepatan dan peringkat daya juga secara signifikan lebih tinggi daripada motor lain yang tersedia dipasaran. Piston (atau penyedot) dari motor piston radial membentuk bentuk seperti bintang dan terhubung secara tegak lurus ke poros. Gerakan bujur sangkar dari piston diubah menjadi gerakan memutar oleh poros eksentrik.

Motor piston multi-langkah meningkatkan perpindahan secara substansial karena setiap piston melakukan beberapa goresan per putaran poros, karenanya, motor piston multi-langkah hidraulik menghasilkan torsi operasi tinggi.

2.8 Fluida hidrolik

Fluida hydraulic yang berwujud minyak oli merupakan bagian yang sangat penting pada suatu system perawat hydraulic, prinsipnya fluida hydraulic dapat berbentuk cair atau gas, namun khusus untuk fluida hydraulic berupa minyak oli campuran yang tahan terhadap api dan panas yang berlebihan. Fluida hidrolik mempunyai empat tujuan utama, yaitu :

- a. Sebagai penerus gaya

Dalam hal ini fluida mengubah energi bertekanan menjadi energi gerak putar yang terjadi pada motor capstan

- b. Sebagai pelumas

Yang bermaksud sebagai pelumas adalah dapat melumasi seluruh bagian yang bergesekan agar tidak terjadi keausan pada salah satu komponen

- c. Sebagai pengisi

dalam hal tertentu, fluida adalah hanya sebagai pengisi (penutup) terhadap tekanan didalam suatu komponen hidrolik

- d. Sebagai pendingin

Sirkulasi minyak oli melalui pipa-pipa penghantar dan seluruh dinding bak penampang (reservoir) akan menyerap panas yang ditimbulkan dari system pendingin.

2.9 Macam-macam perawatan/pemeliharaannya

Perawatan dilakukan sebelum suatu mesin mengalami kerusakan dan mencegah terjadinya kerusakan. Secara garis besar kegiatan maintenance dapat diklasifikasikan dalam dua macam seperti dibawah ini:

1. Planned maintenance

Dalam perawatan terencana suatu peralatan akan mendapat giliran perbaikan sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan sedemikian rupa sehingga kerusakan besar dapat dihindari. Perawatan terencana dibagi menjadi dua bagian yaitu preventive maintenance dan corrective maintenance.

a. Perawatan pencegahan (preventive maintenance)

Kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan kerusakan pada waktu digunakan. Perlunya kegiatan ini adalah untuk meminimalisir perbaikan apabila mesin capstan tersebut mengalami kerusakan, jadi waktu dalam perbaikan pun tidak akan lama. Kegiatan preventive maintenance adalah sebagai berikut:

1. Cleaning

Perawatan yang paling mendasar adalah perbaikan mesin capstan/winch dari kotoran maupun karat, pekerjaan ini sering diabaikan oleh para awak kapal karena dianggap tidak penting. Padahal menempelnya kotoran dan karat bermulanya proses kondensasi dari uap air yang berada di udara sebagai awal terjadinya kerusakan mesin. Dengan kata lain perawatan ini sangat perlu dilakukan agar memperpanjang usia mesin tersebut dari kerusakan

2. Inspection

Tindakan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala untuk mendapatkan informasi tentang keadaan suatu alat bantu tersebut yang hasilnya dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan kegiatan perawatan selanjutnya. Pemeriksaan tidak hanya pada bagian luarnya / body capstan. Melainkan juga dari komponen-komponen system hydraulic

3. Small repair

Tindakan perawatan ringan yang menitik beratkan pada bagian kecil (komponen) dari suatu mesin. Tindakan ini merupakan perbaikan tindak lanjut dari kerusakan ringan yang ditemukan pada mesin yang tidak memerlukan waktu dan biaya yang

tinggi. Perawatan ini biasanya lebih ke pengecekan pipa-pipa minyak pelumas, penambahan oli pada rem agar tidak terjadi keausan.

4. Shutdown

Tindakan yang hanya dilakukan selama alat bantu tersebut berhenti beroperasi atau mesin tersebut terpaksa diberhentikan karena kerusakan yang serius. Kegiatan ini dilakukan pada saat mesin tersebut mengalami kerusakan misal pada komponen-komponen system hidrolik yang rusak karena jarang dilakukan perawatan.

b. Perawatan perbaikan (corrective maintenance)

Tindakan yang dilakukan terhadap mesin untuk mengendalikan ke posisi semula akibat kerusakan atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Tindakan ini dilakukan cenderung tidak terjadwal setelah ditemukan kerusakan atau tidak berfungsi dengan normal. Kegiatan corrective maintenance adalah sebagai berikut:

1) Shutdown maintenance

Tindakan pemeliharaan yang hanya dilakukan selama mesin tersebut berhenti beroperasi atau mesin tersebut terpaksa diberhentikan karena kerusakan yang serius. Pemeriksaan ini dilakukan pada saat kapal sandar disuatu pelabuhan, biasanya perawatan yang dilakukan adalah mengetok-ketok mesin capstan dari karat lalu mengecatnya dengan cat anti karat, pengecekan pada minyak pelumas

2) Breakdown maintenance

Tindakan perawatan ini dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada peralatan mesin capstan, komponen-komponen system hidrolik dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cabang, alat-alat dan tenaganya.

2. Unplanned maintenance

Tindakan perawatan yang tidak dilakukan pada peralatan capstan / winch yang masih dapat beroperasi sampai peralatan tersebut rusak dan tidak dapat berfungsi lagi. Yang termasuk dalam unplanned maintenance adalah emergency maintenance :

a. Emergency maintenance

Tindakan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

