

## **CMO – 02 = PEMELIHARAAN HARIAN**

**Merepresentasikan Kode / Judul Unit Kompetensi**

**Kode : INA.5211.222.18.02.07 Judul :**

**Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur**

# **PELATIHAN OPERATOR COLD MILLING MACHINE (*COLD MILLING MACHINE OPERATOR*)**



**2007**



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM**

**BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA**

**PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI**

## KATA PENGANTAR

Pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang Jasa Konstruksi bertujuan untuk meningkatkan kompetensi sesuai bidang kerjanya, agar mereka mampu berkompetisi dalam memperebutkan pasar kerja. Berbagai upaya dapat ditempuh, baik melalui pendidikan formal, pelatihan secara berjenjang sampai pada tingkat pemagangan di lokasi proyek atau kombinasi antara pelatihan dan pemagangan, sehingga tenaga kerja mampu mewujudkan standar kinerja yang dipersyaratkan ditempat kerja.

Untuk meningkatkan kompetensi tersebut, Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi yang merupakan salah satu institusi pemerintah yang ditugasi untuk melakukan pembinaan kompetensi, secara bertahap menyusun standar-standar kompetensi kerja yang diperlukan oleh masyarakat jasa konstruksi. Kegiatan penyediaan kompetensi kerja tersebut dimulai dengan analisa kompetensi dalam rangka menyusun suatu standar kompetensi kerja yang dapat digunakan untuk mengukur kompetensi tenaga kerja di bidang Jasa Konstruksi yang bertugas sesuai jabatan kerjanya sebagaimana dituntut dalam Undang-Undang No. 18 tahun 1999, tentang Jasa Konstruksi dan peraturan pelaksanaannya.

Sebagai alat untuk mengukur kompetensi tersebut, disusun dan dibakukan dalam bentuk SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia) yang unit-unit kompetensinya dikembangkan berdasarkan pola RMCS (Regional Model Competency Standard). Dari standar kompetensi tersebut, pengembangan dilanjutkan menyusun Standar Latih Kompetensi, Materi Uji Kompetensi, serta Materi Pelatihan yang berbasis kompetensi.

Modul / Materi Pelatihan : CMO – 02 / **Pemeliharaan Harian Cold Milling Machine**, disusun merepresentasikan unit kompetensi **”Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur”**, dengan elemen-elemen kompetensi terdiri dari :

1. *Mengidentifikasi komponen utama yang harus diperiksa dan melakukan pemeriksaan keliling (walk around inspection)*
2. Memeriksa kecukupan bahan bakar, pelumas dan air pendingin.
3. Memeriksa kondisi *milling drum, cutting tools* dan *conveyor*
4. Melumasi / *greasing* sesuai dengan prosedur.

Uraian penjelasan bab per bab dan pencakupan materi latih ini merupakan representasi dari elemen-elemen kompetensi tersebut, sedangkan setiap elemen kompetensi dianalisis kriteria unjuk kerjanya sehingga materi latih ini secara keseluruhan merupakan penjelasan dan penjabaran dari setiap kriteria unjuk kerja untuk menjawab tuntutan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dipersyaratkan pada indikator-indikator kinerja/ keberhasilan yang diinginkan dari setiap KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dari masing-masing elemen kompetensinya.

Modul ini merupakan salah satu sarana dasar yang digunakan dalam pelatihan sebagai upaya meningkatkan kompetensi seorang pemangku jabatan kerja seperti tersebut diatas, sehingga masih diperlukan materi-materi lainnya untuk mencapai kompetensi yang dipersyaratkan setiap jabatan kerja.

Disisi lain, modul ini sudah barang tentu masih terdapat kekurangan dan keterbatasan, sehingga diperlukan adanya perbaikan disana sini dan kepada semua pihak kiranya kami mohon sumbangan saran demi penyempurnaan kedepan.

Jakarta, Oktober 2007

KEPALA PUSAT PEMBINAAN  
KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI



**Ir. DJOKO SUBARKAH, Dipl.HE**

NIP. : 110016435



## PRAKATA

Modul ini disusun merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan cold milling machine dalam pelaksanaan pemeliharaan harian sebelum mengoperasikan batching plant sebagai bentuk disiplin dan tanggung jawab pelaksanaan tugasnya mengoperasikan cold milling machine yang harus dilakukan setiap hari.

Sesuai dengan tuntutan kompetensi pembelajaran diarahkan kepada :

- Kemampuan melaksanakan pemeriksaan keliling (*walk around inspection*)
- Kemampuan melaksanakan pemeriksaan kecukupan bahan bakar, pelumas dan air pendingin engine.
- Kemampuan melaksanakan pemeriksaan kondisi milling drum, cutting tools dan conveyor.
- Kemampuan melaksanakan pelumasan (*greasing*) harian sesuai prosedur.

Untuk mencapai hasil yang optimal modul ini disampaikan kepada peserta melalui pembelajaran dikelas dengan metoda ceramah, diskusi dan peragaan serta praktek pemeliharaan harian cold milling machine.

Mengingat modul ini merupakan salah satu dari beberapa modul yang dipaketkan dalam satu program pelatihan, maka aktivitas penyelenggaraan pelatihan selalu mengacu kepada SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia) yang didalamnya berisi unit-unit kompetensi, elemen kompetensi, KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dan unsur lainnya, sehingga hasil pelatihan dapat diterapkan untuk mewujudkan standar kinerja yang dipersyaratkan ditempat kerja dengan aman, selamat tertib bebas pencemaran lingkungan.

Pada akhir setiap bab dari modul ini diberikan soal latihan yang merupakan kegiatan penilaian mandiri oleh peserta pelatihan, sejauh mana setiap elemen dapat diinterpretasikan dan diaplikasikan sesuai dengan tuntutan kompetensi yang terukur dengan indikator kinerja/ keberhasilan.

Jakarta, Oktober 2007

**Tim Penyusun**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>SPESIFIKASI PELATIHAN</b> .....	vii
A. Tujuan Pelatihan.....	vii
B. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Penilaian .....	vii
<b>PANDUAN PEMBELAJARAN</b> .....	viii
A. Kualifikasi Pengajar/ Instruktur .....	viii
B. Penjelasan Singkat Modul .....	viii
C. Proses Pembelajaran .....	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1-1
1.1. Umum .....	1-1
1.2. Ringkasan Modul .....	1-2
1.3. Batasan/ Rentang Variabel .....	1-4
1.4. Panduan Penilaian .....	1-5
1.5. Sumber Daya Pembelajaran .....	1-8
<b>BAB 2 KOMPONEN UTAMA COLD MILLING MACHINE</b> .....	2-1
2.1 Umum .....	2-1
2.2 Chassis / Safety Device .....	2-4
2.3 Operator's Stand .....	2-5
2.4 Milling Drum Unit.....	2-8.
2.5 Combustion Engine .....	2-9
2.6 Sistim Hidrolis .....	2-10
2.7 Advance Drive .....	2-11
2.8 Discharge Conveyor .....	2-11
2.9 Water System.....	2-12
2.10 Lubrication / Greasing .....	2-13
2.11 Lifting Point .....	2-13
<b>RANGKUMAN</b> .....	2-15
<b>LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI</b> .....	2-16

<b>BAB 3 PEMERIKSAAN KELILING .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Umum .....	3-1
3.2 Pemeriksaan Baut .....	3-4
3.3 Pemeriksaan Kebocoran .....	3-4
3.4 Pemeriksaan Perlengkapan Alat .....	3-5
3.5 Pemeriksaan Kisi Radiator Dan Oil Cooler .....	3-6
3.6 Pemeriksaan Ban .....	3-7
3.7 Pemeriksaan Track .....	3-7
RANGKUMAN .....	3-9
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	3-10
<b>BAB 4 PEMERIKSAAN BAHAN BAKAR, PELUMAS DAN AIR PENDINGIN.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Umum .....	4-1
4.2 Pemeriksaan Bahan Bakar.....	4-1
4.3 Pemeriksaan Minyak Pelumas Engine.....	4-3
4.4 Pemeriksaan Minyak Hidrolik .....	4-6
4.5 Pemeriksaan Air Pendingin Engine .....	4-7
4.6 Pemeriksaan Air Pendingin Cutting Tools.....	4-7
RANGKUMAN .....	4-8
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	4-9
<b>BAB 5 PEMERIKSAAN KONDISI KOMPONEN MILLING DAN CONVEYOR .....</b>	<b>5-1</b>
5.1. Umum .....	5-1
5.2. Pemeriksaan Gearbox Milling Drum .....	5-1
5.3. Pemeriksaan Cutting Tools Dan Tools Holder .....	5-2
5.4. Pemeriksaan Discharge Conveyor .....	5-4
5.5. Pemeriksaan Sistim Pendingin Cutting Tools .....	5-6
RANGKUMAN .....	5-8
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	5-9

---

---

<b>BAB 6 GREASING PADA COLD MILLING MACHINE</b> .....	6-1
6.1 Umum .....	6-1
6.2 Pelaksanaan Greasing .....	6-1
6.3 Titik-Titik Greasing .....	6-2
RANGKUMAN .....	6-5
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	6-6

**KUNCI JAWABAN PENILAIAN MANDIRI****DAFTAR PUSTAKA**

## SPESIFIKASI PELATIHAN

### A. Tujuan Pelatihan

- **Tujuan Umum Pelatihan**

Setelah selesai mengikuti pelatihan peserta diharapkan mampu :

Mengoperasikan *Cold Milling Machine* dengan benar dan aman, melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan petunjuk pemeliharaan dan membuat laporan operasi.

- **Tujuan Khusus Pelatihan**

Setelah selesai mengikuti pelatihan peserta mampu :

- 1) Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan pengendalian dampak lingkungan selama melaksanakan pemeliharaan dan pengoperasian *Cold Milling Machine*
- 2) Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur
- 3) Mengoperasikan *Cold Milling Machine* sesuai dengan prosedur
- 4) Membuat laporan harian operasi

### B. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Penilaian

Seri / Judul Modul : CMO – 02 / **Pemeliharaan Harian Cold Milling Machine**, merepresentasikan unit kompetensi : **"Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur"**.

- **Tujuan Pembelajaran**

Setelah modul ini dibahas diharapkan peserta :

Mampu melaksanakan pemeliharaan harian cold milling machine sesuai dengan prosedur

- **Kriteria Penilaian**

- 1). Kemampuan untuk mengidentifikasi komponen utama alat dan melakukan pemeriksaan keliling
- 2). Kemampuan memeriksa kecukupan bahan bakar, pelumas dan air pendingin
- 3). Kemampuan memeriksa kondisi milling drum, cutting tools dan conveyor
- 4). Kemampuan melumasi / greasing sesuai dengan prosedur



## PANDUAN PEMBELAJARAN

### A. Kualifikasi Pengajar / Instruktur

- Instruktur harus mampu mengajar, dibuktikan dengan sertifikat TOT (Training of Trainer) atau sejenisnya.
- Menguasai substansi teknis yang diajarkan secara mendalam.
- Konsisten mengacu SKKNI dan SLK
- Pembelajaran modul-modulnya disertai dengan inovasi dan improvisasi yang relevan dengan metodologi yang tepat.

### B. Penjelasan Singkat Modul

Modul-modul yang dibahas di dalam program pelatihan ini terdiri dari :

No.	Kode	Judul Modul
1.	CMO – 01	K3 dan Pengendalian Dampak Lingkungan
2.	CMO – 02	Pemeliharaan Harian Cold Milling Machine
3.	CMO – 03	Pengoperasian Cold Milling Machine
4.	CMO – 04	Laporan Operasi

Sedangkan modul yang akan diuraikan adalah

- Seri / Judul : CMO – 02 / Pemeliharaan Harian Cold Milling Machine
- Deskripsi Modul : Pemeliharaan Harian Cold Milling Machine merupakan salah satu modul untuk membangun tenaga kerja jasa konstruksi yang disiplin dan penuh tanggung jawab dalam melaksanakan tugasnya sebagai operator cold milling machine yang dituangkan dalam pelaksanaan pemeliharaan harian alat tersebut, sesuai dengan petunjuk yang telah ditetapkan

<b>C. Proses Pembelajaran</b>		
<b>Kegiatan Instruktur</b>	<b>Kegiatan Peserta</b>	<b>Pendukung</b>
<p>1. Ceramah Pembukaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan Tujuan Pembelajaran.</li> <li>• Merangsang motivasi peserta dengan pertanyaan atau pengalaman dalam pembuatan laporan pengoperasian cold milling machine.</li> </ul> <p>Waktu : 15 menit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan apabila kurang jelas.</li> </ul>	OHT – 1
<p>2. Penjelasan Bab 1 : Pendahuluan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Ringkasan modul</li> <li>• Batasan/ Rentang Variabel</li> <li>• Panduan Penilaian</li> <li>• Sumber Daya Pembelajaran.</li> </ul> <p>Waktu : 20 menit.</p> <p>Bahan : Materi Serahan (Bab 1 : Pendahuluan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT – 2
<p>3. Penjelasan Bab 2 : Komponen utama cold milling machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Chassis / Safety device</li> <li>• Operator's stand</li> <li>• Milling drum unit</li> <li>• Combustion engine</li> <li>• Sistim hidrolis</li> <li>• Advance drive</li> <li>• Discharge conveyor</li> <li>• Water system</li> <li>• Lubrication</li> <li>• Lifting point</li> </ul> <p>Waktu : 20 menit.</p> <p>Bahan : Materi Serahan (Bab 2 : Komponen utama cold milling machine)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT – 3

<p>4. Penjelasan Bab 3 : Pemeriksaan keliling.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Prosedur pemeliharaan</li> <li>• Pemeriksaan baut</li> <li>• Pemeriksaan lantai parkir.</li> <li>• Pemeriksaan perlengkapan alat</li> <li>• Pemeriksaan kisi radiator dan oil cooler</li> <li>• Pemeriksaan ban</li> <li>• Pemeriksaan track</li> </ul> <p>Waktu : 30 menit.</p> <p>Bahan : Materi Serahan (Bab 3 : Pemeriksaan keliling)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan, bila perlu.</li> </ul>	<p>OHT – 4</p>
<p>5. Penjelasan Bab 4 : Pemeriksaan bahan bakar, pelumas dan air pendingin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Pemeriksaan bahan bakar</li> <li>• Pemeriksaan minyak pelumas engine</li> <li>• Pemeriksaan minyak hidrolis</li> <li>• Pemeriksaan air pendingin engine</li> <li>• Pemeriksaan ir pendingin cutting tools</li> </ul> <p>Waktu : 20 menit.</p> <p>Bahan : Materi Serahan (Bab 4 : Pemeriksaan bahan bakar, pelumas dan air pendingin)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	<p>OHT – 5</p>
<p>6. Penjelasan Bab 5 : Pemeriksaan kondisi komponen milling dan conveyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Pemeriksaan gearbox milling drum</li> <li>• Pemeriksaan cutting tools dan tools holder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> </ul>	<p>OHT – 6</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan belt conveyor</li> <li>• Pemeriksaan sistim pendingin cutting tools</li> </ul> <p>Waktu : 30 menit.</p> <p>Bahan : Materi Serahan (Bab 5 : Pemeriksaan kondisi komponen milling dan conveyor)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	
<p>7. Penjelasan Bab 6 : Greasing pada Cold Milling Machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Pelaksanaan greasing</li> <li>• Titik-titik greasing</li> </ul> <p>Waktu : 20 menit.</p> <p>Bahan : Materi Serahan (Bab 6 : Greasing pada Cold Milling Machine)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT - 7
<p>8. Rangkuman dan Penutup.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umum</li> <li>• Penilaian mandiri.</li> <li>• Petunjuk praktek.</li> <li>• Rangkuman</li> <li>• Tanya jawab.</li> <li>• Penutup.</li> </ul> <p>Waktu : 20 menit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan petunjuk penilaian mandiri.</li> <li>• Peserta mengajukan pertanyaan, bila perlu</li> <li>• Memperhatikan petunjuk praktek.</li> </ul>	
<p>9. Praktek : Melaksanakan Pemeliharaan Harian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan kembali prosedur pemeliharaan harian</li> <li>• Memberi instruksi untuk melaksanakan pemeliharaan harian secara kelompok dan individu</li> <li>• Memberikan petunjuk langsung pelaksanaan pemeliharaan harian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif</li> <li>• Mempelajari instruksi pemeliharaan harian</li> <li>• Melaksanakan pemeliharaan harian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar instruksi</li> <li>• Catatan/laporan operasi</li> <li>• 1 unit cold</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Memberi penjelasan tentang kekeliruan yang terjadi pada pelaksanaan pemeliharaan dan petunjuk pembetulannya</li><li>• Menjelaskan setiap pertanyaan yang diajukan peserta</li></ul> <p>Waktu : 180 menit (4 JP)</p> <p>Bahan : Materi Serahan</p>	sesuai dengan instruksi	milling machine
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan konsultasi kepada instruktur</li></ul>	

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Umum

Modul CMO-02 : Pemeliharaan harian cold milling machine merepresentasikan salah satu unit kompetensi dari program pelatihan Operator Cold Milling Machine (*Cold Milling Machine Operator*).

Sebagai salah satu unsur, maka pembahasannya selalu memperhatikan unsur-unsur lainnya, sehingga terjamin keterpaduan dan saling mengisi tetapi tidak terjadi tumpang tindih (*overlapping*) terhadap unit-unit kompetensi lainnya yang direpresentasikan sebagai modul-modul yang relevan.

Adapun Unit kompetensi untuk mendukung kinerja efektif yang dipersyaratkan sebagai Operator Cold Milling Machine adalah :

No	No. Kode	Unit Kompetensi
<b>I</b>	<b>KOMPETENSI UMUM</b>	
1.	INA. 5211.222.18.01.07	Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan pengendalian dampak lingkungan selama melaksanakan pemeliharaan dan pengoperasian <i>cold milling machine</i> .
<b>II</b>	<b>KOMPETENSI INTI</b>	
1.	INA. 5211.222.18.02.07	Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur
2.	INA. 5211.222.18.03.07	Mengoperasikan <i>cold milling machine</i> sesuai dengan prosedur.
3.	INA. 5211.222.18.04.07	Membuat laporan harian operasi.
<b>III</b>	<b>KOMPETENSI PILIHAN/ KHUSUS</b>	—

## 1.2 Ringkasan Modul

Ringkasan modul ini disusun konsisten dengan tuntutan atau isi unit kompetensi ada judul unit, deskripsi unit, elemen kompetensi dan KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dengan uraian sebagai berikut :

### a. Unit kompetensi yang akan disusun modulnya :

**Kode Unit** : INA. 5211.222.18.02.07

**Judul Unit** : Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur

**Deskripsi Unit** : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk melaksanakan pemeliharaan harian *cold milling machine* sebelum pengoperasian sesuai dengan petunjuk pemeliharaan.

Direpresentasikan dalam modul seri/ judul : **CMO-02 Pemeliharaan harian cold milling machine**

### b. Elemen Kompetensi dan KUK (Kriteria Unjuk Kerja) terdiri dari :

1. Mengidentifikasi komponen utama yang harus diperiksa dan melakukan pemeriksaan keliling (*walk around inspection*), direpresentasikan sebagai bab modul berjudul : **Bab 2 Komponen utama cold milling machine dan Bab 3 Pemeriksaan keliling**

Uraian detail mengacu KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dapat menjadi sub-sub yang terdiri dari :

- 1.1 Komponen utama alat diidentifikasi untuk ketelitian pemeliharaan harian
- 1.2 Semua baut diperiksa dari kemungkinan ada yang kendur atau rusak yang akan mengganggu operasi atau keselamatan kerja.
- 1.3 Lantai parkir dibawah alat diperiksa dari kemungkinan adanya pelumas dan cairan lain yang tercecer akibat kebocoran.
- 1.4 Perlengkapan alat diperiksa dari kemungkinan pecah, rusak atau hilang.
- 1.5 Kisi radiator dan *oil cooler* diperiksa dari kotoran yang menyumbat aliran udara yang dihembuskan cooling fan.
- 1.6 Kondisi ban dan tekanan angin diperiksa sesuai prosedur (untuk unit yang menggunakan ban)
- 1.7 Ketegangan *track / crawler* diperiksa sesuai prosedur (untuk unit yang menggunakan *track / crawler*).

2. Memeriksa kecukupan bahan bakar, pelumas dan air pendingin, direpresentasikan sebagai bab modul berjudul : **Bab 4 Pemeriksaan bahan bakar, pelumas dan air pendingin**

Uraian detail mengacu KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dapat menjadi sub-sub yang terdiri dari :

- 2.1 Level dan mutu minyak pelumas engine diperiksa dengan menggunakan *dipstick* sesuai prosedur
  - 2.2 Level dan mutu minyak hidrolik diperiksa melalui gelas penduga atau indikator lainnya
  - 2.3 Level dan mutu air radiator / pendingin engine diperiksa sesuai prosedur
  - 2.4 Level permukaan bahan bakar diperiksa sesuai prosedur.
  - 2.5 Kontaminasi bahan bakar diperiksa melalui *primary filter*.
  - 2.6 Kecukupan air pendingin cutting tools diperiksa sesuai prosedur.
3. Memeriksa kondisi *milling drum*, *cutting tools* dan *conveyor*, direpresentasikan sebagai bab modul berjudul : **Bab 5 Pemeriksaan kondisi komponen milling dan conveyor**

Uraian detail mengacu KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dapat menjadi sub-sub yang terdiri dari :

- 3.1 Kondisi *gear-box milling drum* diperiksa terhadap kebocoran dan rembesan minyak pelumas.
  - 3.2 Kondisi *cutting tools dan tool holder* diperiksa terhadap keausan agar ketajaman *cutting tools* sesuai dengan persyaratan teknis yang ditentukan.
  - 3.3 Kondisi *belt conveyor dan roller conveyor* diperiksa dari kemungkinan kendor, aus atau rusak
  - 3.4 Kondisi elemen filter air pendingin dan nozzle sprinkler air pendingin *cutting tools* diperiksa dari kotoran dan penyumbatan.
4. Melumasi / *greasing* sesuai dengan prosedur, direpresentasikan sebagai bab modul berjudul : **Bab 6 Greasing pada cold milling machine**
- Uraian detail mengacu KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dapat menjadi sub-sub yang terdiri dari :
- 4.1 Semua nipple grease pada komponen axle dilumasi dengan *grease* sesuai prosedur.
  - 4.2 Bearing front wheel turn-table dilumasi dengan *grease* sesuai prosedur.
  - 4.3 *Height adjustment cylinder* dilumasi dengan *grease* sesuai prosedur.



4.4 Roller conveyor dilumasi dengan grease sesuai prosedur

4.5 Belt tensioner roller dilumasi dengan grease sesuai prosedur untuk unit yang menggunakannya.

Sewaktu menulis dan menguraikan isi modul secara detail betul-betul konsisten mengacu tuntutan elemen kompetensi dan masing-masing KUK (Kriteria Unjuk Kerja) yang sudah dianalisis indikator kinerja/ keberhasilannya (IUK).

Berangkat dari IUK (Indikator Unjuk Kerja/ Keberhasilan) yang pada dasarnya sebagai tolok ukur alat penilaian, diharapkan uraian detail setiap modul pelatihan berbasis kompetensi betul-betul menguraikan pengetahuan keterampilan dan sikap kerja yang mendukung terwujudnya IUK sehingga dapat dipergunakan untuk melatih tenaga kerja yang hasilnya jelas, lugas dan terukur.

### **1.3 Batasan / Rentang Variabel**

Ruang lingkup, situasi dimana kriteria unjuk kerja diterapkan. Mendefinisikan situasi dari unit kompetensi dan memberikan informasi lebih jauh tentang tingkat otonomi perlengkapan dan materi yang mungkin digunakan dan mengacu pada syarat-syarat yang ditetapkan termasuk peraturan dan produk atau jasa yang dihasilkan.

#### **1.3.1 Rentang Variabel Unit Kompetensi**

Adapun batasan/ rentang variabel untuk unit kompetensi ini adalah :

1. Kompetensi ini harus diterapkan dalam satuan kerja berkelompok
2. Prosedur pemeliharaan *cold milling machine* yang menjadi pedoman pemeliharaan harian harus tersedia.
3. Konsultasi dengan unit kerja terkait lain dalam kegiatan pemeliharaan harian *cold milling machine*.

#### **1.3.2 Batasan/ Rentang Variabel Pelaksanaan Pelatihan**

Adapun batasan/ rentang variabel untuk pelaksanaan pelatihan :

1. Seleksi calon peserta dievaluasi dengan kompetensi prasyarat yang tertuang dalam SLK (Standar Latih Kompetensi) dan apabila terjadi kondisi peserta kurang memenuhi syarat, maka proses dan waktu pelaksanaan pelatihan disesuaikan dengan kondisi peserta, namun tetap mengacu tercapainya tujuan pelatihan dan tujuan pembelajaran.
2. Persiapan pelaksanaan pelatihan termasuk prasarana dan sarana sudah mantap.
3. Proses pembelajaran teori dan praktek dilaksanakan sampai tercapainya kompetensi minimal dipersyaratkan.

4. Penilaian dan evaluasi hasil pembelajaran didukung juga dengan batasan/ rentang variabel yang dipersyaratkan dalam unit kompetensi

#### 1.4 Panduan Penilaian

Untuk membantu menginterpretasikan dan menilai unit kompetensi dengan mengkhhususkan petunjuk nyata yang perlu dikumpulkan untuk memperagakan kompetensi sesuai tingkat kecakapan yang digambarkan dalam setiap kriteria unjuk kerja yang meliputi :

- Pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk seseorang dinyatakan kompeten pada tingkatan tertentu.
- Ruang lingkup/ konteks penting pengujian menyatakan dimana, bagaimana dan dengan metode apa pengujian seharusnya dilakukan.
- Aspek penting dari pengujian menjelaskan hal-hal pokok dari pengujian dan kunci pokok yang perlu dilihat pada waktu pengujian.

**1.4.1 Acuan untuk melakukan penilaian yang tertuang dalam SKKNI** sebagai berikut :

**a. Pengetahuan, keterampilan dan sikap perilaku untuk mendemonstrasikan kompetensi ini terdiri dari :**

1. Komponen Utama Cold Milling Machine
2. Pemeliharaan Harian Cold Milling Machine

**b. Konteks Penilaian**

1. Unit ini dapat dinilai didalam maupun diluar tempat kerja
2. Penilaian harus mencakup peragaan praktek di tempat kerja maupun melalui simulasi
3. Unit ini harus didukung serangkaian metode untuk menilai pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang ditetapkan dalam Materi Uji Kompetensi (MUK)

**c. Aspek Penting Penilaian :**

Aspek yang harus diperhatikan :

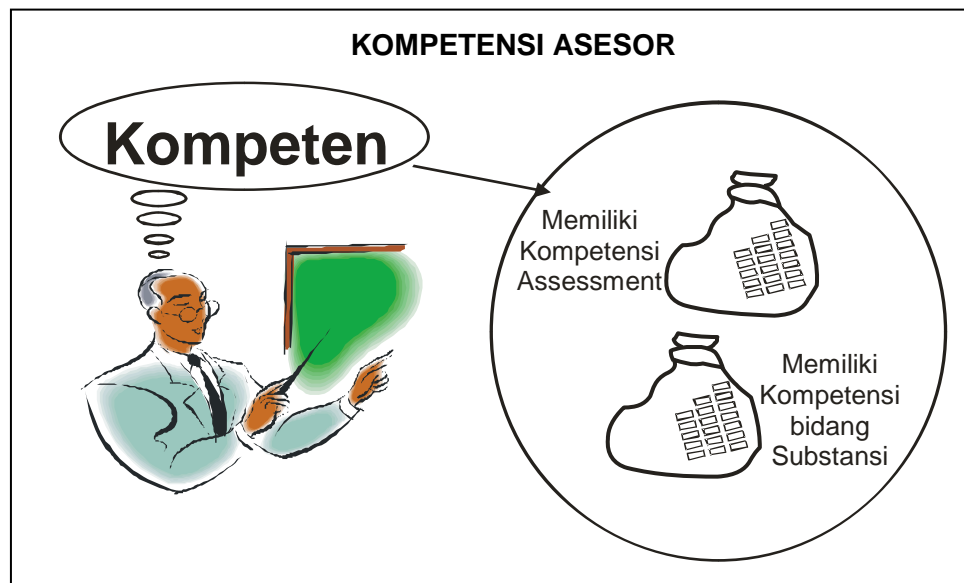
1. Pelaksanaan pemeliharaan harian *cold milling machine* dengan benar sesuai dengan prosedur
2. Penerapan keselamatan kerja selama pelaksanaan pemeliharaan harian *cold milling machine*

### 1.4.2 Kualifikasi Penilai

- a) Penilai harus kompeten paling tidak tentang unit-unit kompetensi sebagai assesor (penilai) antara lain : merencanakan penilaian, melaksanakan penilaian dan mereview penilaian yang **dibuktikan dengan sertifikat assesor**.
- b) Penilai juga harus kompeten tentang teknis substansi dari unit-unit yang akan didemonstrasikan dan bila ada syarat-syarat industri perusahaan lainnya muncul, penilai bisa disyaratkan untuk :
  - Mengetahui praktek-praktek / kebiasaan industri /perusahaan yang ada sekarang dalam pekerjaan atau peranan yang kinerjanya sedang dinilai.
  - Mempraktekan kecakapan inter-personal seperlunya yang diperlukan dalam proses penilaian.
- c) Rincian opsi-opsi untuk menggunakan penilai yang memenuhi syarat dalam berbagai konteks tempat kerja dan institusi. Opsi-opsi tersebut termasuk :
  - Penilai di tempat kerja yang kompeten substansial yang relevan dan dituntut memiliki pengetahuan tentang praktek-praktek/ kebiasaan industri/ perusahaan yang ada sekarang.
  - Suatu panel penilai yang didalamnya termasuk paling sedikit satu orang yang kompeten dalam kompetensi substansial yang relevan.
  - Pengawas tempat kerja dengan kompetensi dan pengalaman substansial yang relevan yang disarankan oleh penilai eksternal yang kompeten menurut standar penilai.

Ikhtisar (gambaran umum) tentang proses untuk mengembangkan sumber daya penilaian berdasar pada Standar Kompetensi Kerja (SKK) perlu dipertimbangkan untuk memasukan sebuah flowchart pada proses tersebut.

Sumber daya penilaian harus divalidasi untuk menjamin bahwa penilai dapat mengumpulkan informasi yang cukup, valid dan terpercaya untuk membuat keputusan penilaian berdasar standar kompetensi.



### 1.4.3 Penilaian Mandiri

Penilaian mandiri merupakan suatu upaya untuk mengukur kapasitas kemampuan peserta pelatihan terhadap penguasaan substansi materi pelatihan yang sudah dibahas dalam proses pembelajaran teori maupun praktek.

Penguasaan substansi materi diukur dengan IUK (Indikator Unjuk Kerja/ Keberhasilan) dari masing-masing KUK (Kriteria Unjuk Kerja), dimana IUK merupakan hasil analisis setiap KUK yang dipergunakan untuk mendesain/ penyusunan kurikulum silabus pelatihan.

Bentuk penilaian mandiri antara lain :

**a. Pertanyaan** yaitu :

Menanyakan kemampuan apa saja yang telah dikuasai untuk mewujudkan KUK (Kriteria Unjuk Kerja), kemudian dilengkapi dengan "**Kunci Jawaban**" dimana kunci jawaban dimaksud adalah IUK (Indikator Unjuk Kerja/ Keberhasilan) dari masing-masing KUK (Kriteria Unjuk Kerja).

**b. Tingkat Keberhasilan Peserta Pelatihan**

Dari penilaian mandiri akan terungkap tingkat keberhasilan peserta pelatihan dalam mengikuti proses pembelajaran.

Apabila tingkat keberhasilan peserta rendah, perlu dilakukan evaluasi secara komprehensif antara lain terhadap :

- 1) Peserta pelatihan terutama tentang pemenuhan kompetensi prasyarat dan ketekunan serta kapasitas kemampuan mengikuti proses pembelajaran.
- 2) Materi / modul pelatihannya apakah sudah mengikuti dan konsisten mengacu tuntutan unit kompetensi, elemen kompetensi, KUK (Kriteria Unjuk Kerja) maupun IUK (Indikator Unjuk Kerja/ Keberhasilan).
- 3) Instruktur / fasilitatornya, apakah konsisten dengan materi/ modul yang sudah valid mengacu tuntutan unit kompetensi beserta unsurnya yang diwajibkan untuk dibahas dengan metodologi yang tepat.
- 4) Mungkin juga terjadi karena penyelenggaraan pelatihannya atau ada sebab lain.

### 1.5 Sumber Daya Pembelajaran

Sumber daya pembelajaran dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu :

a. Sumber daya pembelajaran teori :

- OHT dan OHP (Over Head Projector) atau LCD dan Lap top.
- Ruang kelas lengkap dengan fasilitasnya.
- Materi pembelajaran.

b. Sumber daya pembelajaran praktek :

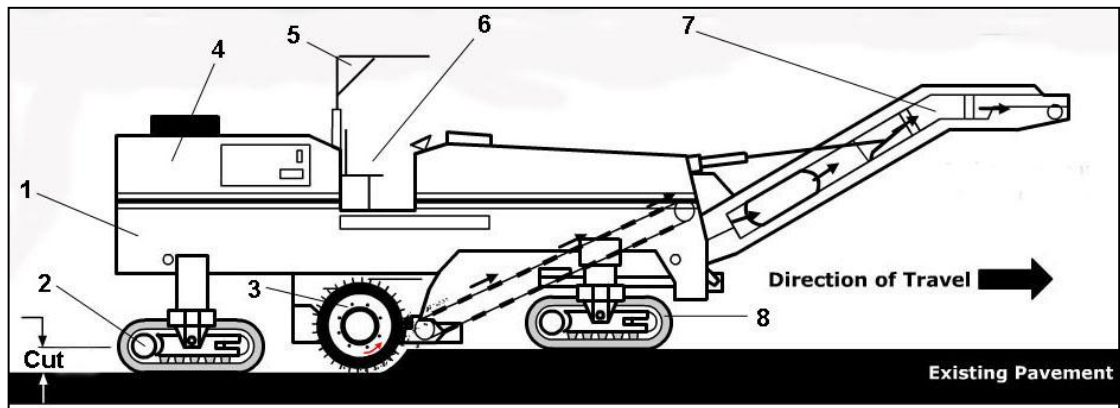
- Peralatan dan perlengkapan : *Cold Milling Machine* (siap operasi)
- Bahan/material : Bahan bakar / solar, cutting tools, tools holder, bahan pelumas, air pendingin
- Area lapangan praktek : Lokasi pekerjaan cold milling machine
- Pedoman / acuan : Buku instruction manual untuk pemeliharaan dan pengoperasian yang sesuai dengan merk, type dan serial number peralatan yang tersedia untuk praktek.

c. Tenaga kepelatihan, instruktur, assesor dan tenaga pendukung penyelenggaraan betul-betul kompeten.

## BAB 2 KOMPONEN UTAMA COLD MILLING MACHINE

### 2.1 Umum

Sebelum melakukan pemeliharaan harian, Operator cold milling machine harus mengenali terlebih dahulu komponen-komponen utama alat yang akan dirawat dan diperhatikan agar pemeliharaan dapat dilaksanakan dengan cermat dan teliti.



**Gambar 2.1 – Komponen Utama Cold Milling Machine**

Keterangan :

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Chasis                 | 5. Weather canopy      |
| 2. Crawler / ban belakang | 6. Operator stand      |
| 3. Milling drum           | 7. Discharge Conveyor  |
| 4. Diesel engine          | 8. Crawler / ban depan |

Komponen tersebut adalah komponen yang nampak dari luar, komponen yang lebih detail yang belum nampak pada gambar tersebut akan dibahas lebih lanjut pada uraian berikutnya.

Metode yang dilaksanakan dalam pemeliharaan cold milling machine adalah seperti pada pemeliharaan alat berat pada umumnya yaitu dengan metode periodic maintenance.

Periodic maintenance adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan menurut jadwal waktu yang telah distandarkan. Standar waktu yang dipakai adalah jam operasi alat yang telah dilakukan oleh alat yang bersangkutan dan diatur dalam satuan waktu 10 jam (jadwal harian), 50 jam (jadwal mingguan), 100 jam (dua mingguan) 250 jam bulanan), 500 jam dan 1000 jam.

Agar pembahasan terarah dan terfokus pada komponen yang harus dipelihara, dibawah ini adalah kutipan "Service and Maintenance Chart" dari cold milling machine

merk Wirtgen type W-600DC / W1000L yang akan dijadikan acuan dalam pengenalan komponen utama cold milling machine.

**Service and Maintenance Chart  
Cold Milling Machine Merk Wirtgen type W-600DC/W1000L**

Element	Maintenance work	Operational hours						1 x yearly	When Necessary
		10	50	100	250	500	1000		
<b>01 – CHASSIS / SAFETY DEVICE</b>									
Safety devices	Check function prior to starting work	♦							
	Ensure correct function								♦
Patrol light	Check / clean contacts		♦						♦
Engine hood	Check the latches	♦							
<b>02 – OPERATOR'S STAND</b>									
Weather canopy	Check / clean guide			♦					
	Ajust guide								♦
<b>03 – MILLING DRUM UNIT</b>									
Milling drum gearbox	Visual check for leakage	♦							
	Check oil level		♦						
	Top-up oil								♦
	Change oil		♦			♦		♦	
Changing cutting tools	Check cutting tools frequently	♦							
	Renew cutting tools								♦
	Check tool holder	♦							
	Renew tool holder								♦
Drive belts	Renew the drive belts								♦
V-belt pulley	Renew								♦
Angular gear-box	Visual check for leakage	♦							
	Check oil level		♦						
	Top-up oil								♦
	Change oil		♦			♦		♦	
Milling drum	Check oil level		♦						
	Top-up oil								♦
	Change oil v-belt		♦			♦		♦	
<b>04 – DIESEL ENGINE</b>									
Fuel tank	Check Fuel level frequently	♦							
	Top-up fuel								♦
Diesel engine	Check oil level	♦							
	Top-up oil								♦
	Change oil		♦			♦		♦	
	Renew oil filter		♦			♦		♦	
	Cleaning/changing the fuel pre-filter		♦			♦		♦	
	Draining the fuel pre-filter	♦							
	Venting the fuel pre-filter								♦
	Renew fuel filter		♦				♦	♦	
	Check air filter	♦							
	Clean / renew air filter insert							♦	♦

Element	Maintenance work	Operational hours						1 x yearly	When Necessary
		10	50	100	250	500	1000		
	Check coolant level level	♦							
	Top-up coolant								♦
	Renew coolant							♦	
	Check engine cooler	♦							
	Check cooler fin								♦
	Check v-belt tension		♦			♦			
	Tension / renew V-belt								♦
	Check valve play		♦						
	Adjust valve play								♦
<b>05 – HYDRAULIC OIL FEED</b>									
Hydraulic oil tank	Check oil level	♦							
	Top-up oil								♦
	Change oil					♦		♦	
	Filter cleaning/change filter element					♦		♦	
Filters	Check for contamination frequently	♦							
	Renew filter element		♦			♦			♦
Oil cooler	Check cooler fins frequently	♦							
	Clean cooler fins								♦
<b>06 – POWER SUPPLY</b>									
Battery	Check acid level					♦			
	Top-up with distilled water								♦
	Grease battery terminals					♦			
<b>07 – HEIGHT ADJUSTMENT</b>									
Guides	Tighten guide tracks								♦
<b>08 – ADVANCE DRIVE</b>									
Advance drive gearbox	Check oil level		♦						
	Top-up oil								♦
	Change oil		♦			♦		♦	
Wheels / tyres	Check tyres for wear	♦							
	Renew tyres								♦
<b>09 – DISCHARGE CONVEYOR</b>									
Conveyor belt	Check the slack	♦							
	Tighten the belt								♦
Wire ropes	Check for fraying and cracking	♦							
	Renew								♦
<b>10 – Water system</b>									
Water tank	Check water level frequently	♦							
	Top-up water								♦
Filter	Check filter element	♦							
	Clean filter element								♦
Sprinkler nozzle	Check nozzles	♦							
	Clean nozzles								♦
<b>11 – Lubrication</b>									
Lubrication points	Lubricate / apply grease	♦	♦		♦				

Tabel 2.1 – Service Chart Cold Milling Machine



Keterangan :

- ◆ Periodic Maintenance 10 jam (harian) yang dikerjakan oleh Operator
- ◆ Periodic Maintenance 50 jam keatas yang dikerjakan oleh Mekanik
- ◆ Perawatan periode running in (50 jam pertama), biasanya oleh Authorized Dealer

Selanjutnya pembahasan komponen utama untuk kepentingan pemeliharaan akan mengacu pada komponen-komponen yang disebutkan dalam chart tersebut diatas.

Tugas Operator dalam pemeliharaan alat adalah melaksanakan pemeliharaan harian, sehingga pembahasan akan ditekankan pada komponen-komponen yang harus dirawat secara harian, atau yang dijadwalkan untuk waktu 10 jam dalam service and maintenance chart tersebut (bertanda merah : ◆ )

## 2.2 Chassis / Safety Device

Chassis adalah komponen utama dasar dimana diletakkan semua komponen cold milling machine.

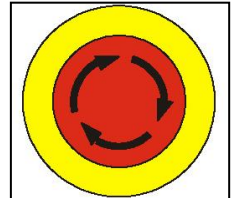
Hal-hal yang berkaitan dengan pemeliharaan pada komponen ini adalah :

### 2.2.1 Safety devices

Safety device atau sarana pengaman pada cold milling machine terdiri dari :

- Emergency stop button,

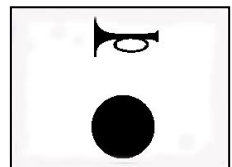
Tombol ini terletak pada control panel, dipergunakan pada saat peralatan dalam kondisi darurat.



**Gambar 2.2 – Tombol Emergency stop**

- Warning horn

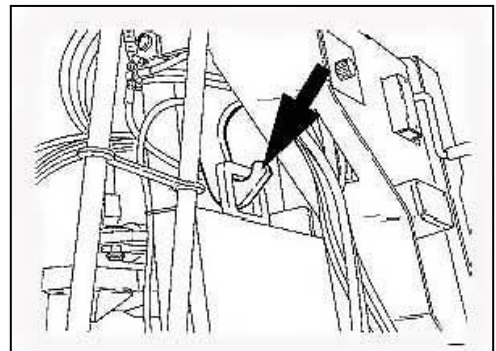
Terletak pada control panel, untuk memberi peringatan kepada lingkungan kerja terhadap bahaya alat yang beroperasi



**Gambar 2.3 – Tombol Warning horn**

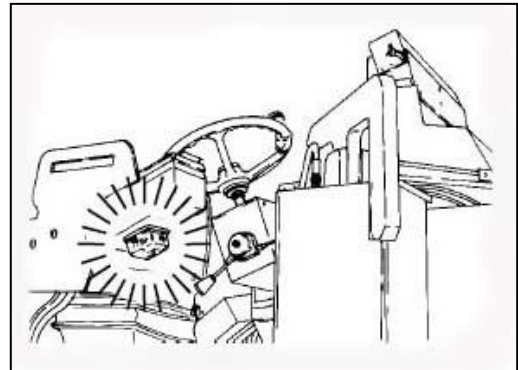
- Safety latch untuk scraper

Komponen ini berfungsi untuk menahan drum scraper agar tidak jatuh pada saat operator atau mekanik memeriksa kondisi milling drum yang berada di bagian bawah alat.



**Gambar 2.4 – Safety latch Drum scraper**

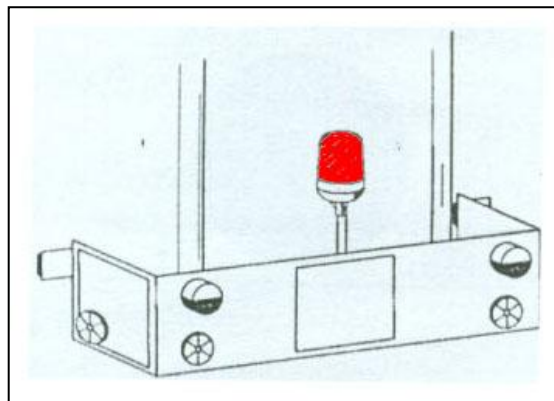
- Side plate warning light  
Adalah lampu peringatan yang akan berkedip pada saat side plate diturunkan atau dinaikkan untuk memberi peringatan agar personil menjauh daerah bahaya (gambar 2.5)



**Gambar 2.5 – Side plate warning light**

### 2.2.2 Patrol light

Petrol light atau rotary lamp harus mulai berfungsi setelah engine dihidupkan. Lampu ini berfungsi untuk memperingatkan kepada lingkungan sekitar bahwa ada ancaman bahaya yang harus diwaspadai (gambar 2.6)



**Gambar 2.6 – Patrol light**

## 2.3 Operator's Stand

Operator's stand adalah tempat dimana Operator mengendalikan cold milling machine selama pengoperasian alat. Operator's stand dilindungi oleh weather canopy. Tangga untuk turun naik Operator ke cold milling machine terletak disamping kanan. Dalam operator's stand terdapat tempat duduk operator dan alat-alat kendali operasional dan tempat duduk Operator.

Komponen-komponen yang harus mendapatkan perhatian adalah :

### 2.3.1 Weather canopy



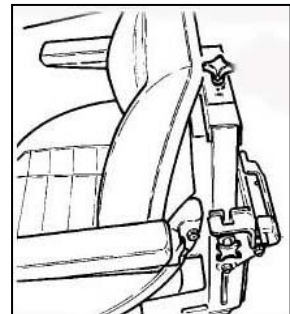
**Gambar 2.7 – Weather canopy**

Weather canopy berfungsi sebagai alat pelindung Operator terhadap cuaca panas dan hujan, dapat diatur ketinggiannya sesuai dengan kenyamanan operator (gambar 2.7)

### 2.3.2 Tempat duduk operator

Tempat duduk operator terletak dibawah weather canopy, dapat diatur kedudukannya sesuai dengan keinginan Operator (gambar 2.8)

Pada pengoperasian cold milling machine, Operator tidak harus selalu duduk di tempat duduknya. Pada saat tertentu dapat berdiri untuk mengamati hasil pengupasan, proses pembuangan dan kondisi lingkungan kerja



**Gambar 2.8 – Tempat duduk Operator**

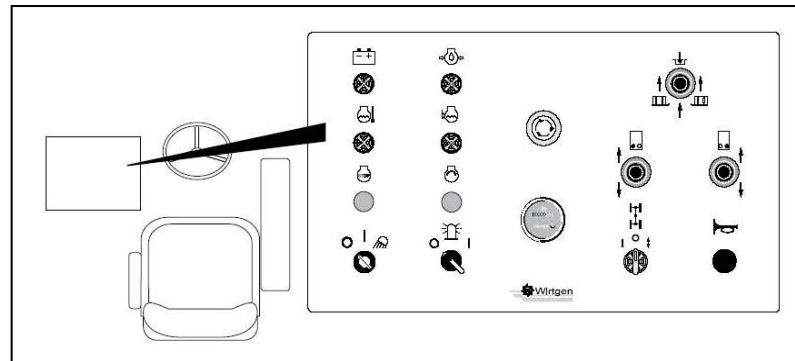
### 2.3.3 Control panel

Ada beberapa macam control panel yang terdapat pada operator stand, antara lain adalah :

- Main control panel

Main control panel sebagai pengendali utama terletak disebelah kiri tempat duduk operator, control panel ini dilengkapi dengan saklar power supply, saklar patrol light, tombol engine start, tombol engine stop, indikator temperatur engine, indikator level air pendingin mesin, indikator pengisian batere, indikator tekanan oli engine, tombol emergency stop,

tuas kendali side plate, tuas kendali naik turun mesin (kanan belakang), tuas kendali naik turun mesin (kiri belakang), saklar differential lock, tombol klakson (horn), penunjuk hourmeter dan indikator water extractor (fuel pre-filter) seperti terlihat pada gambar 2.9

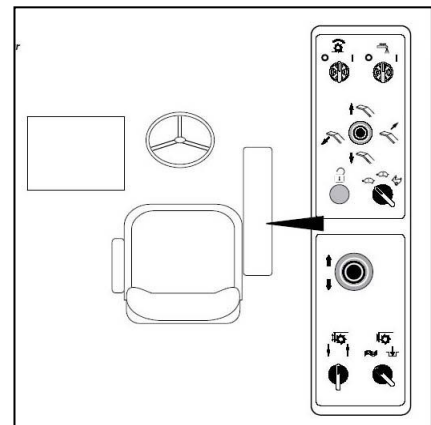


**Gambar 2.9 – Main control panel**

Adapun fungsi dari masing-masing alat pengendali dan indicator tersebut akan dibahas lebih mendalam dalam Modul Pengoperasian Cold Milling Machine.

- Seat control panel

Seat control panel terletak disebelah kanan tempat duduk Operator, control panel ini dilengkapi dengan saklar milling drum, saklar water pump, tuas kendali conveyor, saklar kecepatan maju, tuas kendali maju mundur, saklar drum scraper dan tombol pengunci traveling-high adjustment.



**Gambar 2.10 – Seat control panel**

Selanjutnya fungsi dari masing-masing alat pengendali tersebut serta jenis alat pengendali lainnya akan dibahas lebih mendalam dalam Modul Pengoperasian Cold Milling Machine.

## 2.4 Milling Drum Unit

Milling drum unit adalah komponen operasional yang paling penting pada cold milling machine yang akan menentukan mutu hasil pengupasan alat tersebut.



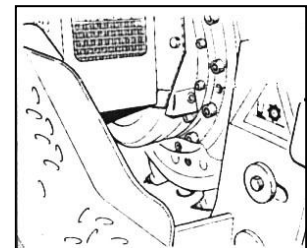
**Gambar 2.11 – Milling drum unit**

Gambar 2.11 menunjukkan bagaimana gerakan putar milling drum mengupas lapisan perkerasan aspal.

Hal-hal yang berkaitan dengan pemeliharaan pada komponen ini adalah :

### 2.4.1 Milling drum gearbox

Komponen ini berfungsi untuk mengurangi putaran engine yang sudah direduksi oleh angular gearbox dengan perantara drive belt untuk memutar milling drum. Gerakan ini menjadi gerakan dasar pemotongan / *milling* (gambar 2.12)



**Gambar 2.12  
Milling drum gearbox**

### 2.4.2 Cutting tools

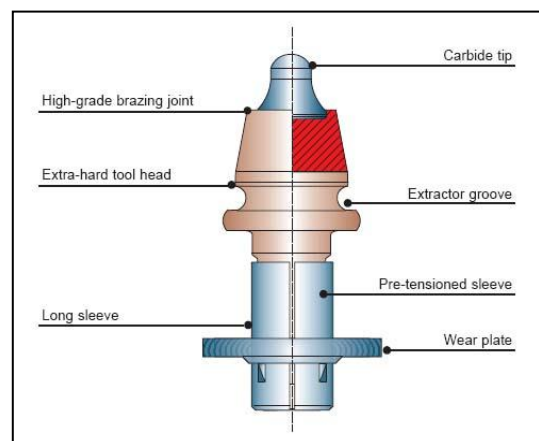
Komponen ini terdapat pada dinding milling drum unit, berfungsi sebagai pahat pemotong perkerasan aspal atau beton.

Jumlah cutting tool pada milling drum bervariasi menurut lebar pemotongan dan tingkat kehalusan pemotongannya.

Untuk lebar pemotongan 1 meter dengan pemotongan standar,

jumlah cutting tool pada milling drum dapat mencapai 100 buah.

Cutting tools dipasang pada tool holder yang diikat pada milling drum.



**Gambar 2.13 – Cutting tools**

Apabila cutting tools (gambar 2.13) telah aus maka ketajamannya juga akan berkurang, untuk mempertahankan kinerja cold milling maka cutting tools yang aus harus diganti.

#### 2.4.3 Tool holder

Komponen ini adalah tempat dimana cutting tools dipasang. Tool holder dipasang pada kulit luar milling drum dengan ikatan baut.



**Gambar 2.14 – Tool holder**

Seperti cutting tool, tool holder (gambar 2.14) juga mengalami keausan dan harus diganti dengan yang baru setelah batas keausannya dilampaui.

#### 2.4.4 Angular gearbox

Angular gearbox berfungsi untuk mengurangi putaran engine untuk diteruskan ke milling drum gearbox melalui drive belt dan memutar milling drum untuk gerakan pemotongan (milling) perkerasan aspal / beton.

### 2.5 Combustion Engine

Combustion engine atau diesel engine adalah penghasil daya untuk menggerakkan semua mekanisme pada cold milling machine dan komponen-komponen lainnya.

Putaran diesel engine disalurkan ke komponen utama melalui sistem mekanis, hidrolis dan listrik.

- Sistem mekanis digunakan untuk menggerakkan milling drum melalui angular gearbox, drive belt dan milling drum gearbox
- Sistem hidrolis digunakan untuk mendorong gerakan maju mundur melalui motor hidrolis dan advance gearbox, gerakan discharge conveyor, dan gerakan naik turun alat / milling drum
- Sistem listrik digunakan untuk rangkaian listrik alat kendali, pompa air pendingin cutting tools, lampu warning dan lampu penerangan.

Daya dari diesel engine bervariasi menurut kapasitas cold milling machine yang bersangkutan dan berkisar antara 45 HP sampai 900 HP.

Bagian-bagian yang perlu dicermati oleh Operator sehubungan dengan kegiatan pemeliharaan harian adalah :

#### 2.5.1 Fuel tank

Fuel tank atau tangki bahan bakar adalah komponen yang diperiksa oleh operator tiap hari dalam hal kecukupan jumlah bahan bakar yang ada didalamnya.

#### 2.5.2 Dipstick

Kecukupan jumlah pelumas engine diperiksa setiap hari oleh operator melalui dipstick yang berhubungan langsung dengan crankcase.

#### 2.5.3 Fuel pre-filter

Melalui fuel pre-filter, Operator dapat memeriksa pencemaran atau kontaminasi air dalam bahan bakar dan bila air sudah penuh harus diadakan pembersihan.

#### 2.5.4 Air filter

Yang diperiksa pada komponen ini adalah tingkat kebuntuan saringan oleh debu dan kotoran lain yang dapat dilihat melalui indikator.

#### 2.5.5 Level air radiator

Operator memeriksa kecukupan air pendingin engine setiap hari melalui lubang pengisian air pada radiator.

#### 2.5.6 Kisi radiator pendingin engine

Radiator akan memberikan efek pendinginan yang baik pada engine bila jumlah air cukup, sirkulasi air baik dan kondisi kisi radiator cukup bersih. Operator harus memeriksa secara visual kondisi kisi radiator terhadap debu atau kotoran yang menyumbatnya, terutama pada medan kerja yang berdebu.

## 2.6 Sistim Hidrolis

Seperti telah dibahas diatas bahwa sistim hidrolis digunakan pada cold milling machine untuk gerakan maju-mundur, gerakan naik-turun alat / milling drum, gerakan discharge conveyor dan sistim pendingin cutting tools.

Bagian-bagian yang perlu dicermati oleh Operator sehubungan dengan kegiatan pemeliharaan harian adalah :

#### 2.6.1 Tangki oli hidrolis

Komponen ini adalah tempat persediaan oli hidrolis yang dialirkan ke komponen-komponen yang harus digerakkan melalui pompa hidrolis. Kecukupan jumlah oli hidrolis sangat penting untuk kinerja alat dan harus

diperiksa oleh Operator setiap hari melalui gelas indikator atau alat lain yang tersedia.

#### 2.6.2 Filter hidrolik

Melalui filter hidrolik Operator dapat memeriksa kontaminasi minyak hidrolik oleh partikel lain melalui indikator yang ada.

#### 2.6.3 Oil coolers

Oil coolers berfungsi untuk mendinginkan oli hidrolik yang menjadi panas saat mengalami tekanan yang tinggi. Panas tersebut harus diturunkan pada temperatur kerja oleh oil coolers agar angka kekentalan oli hidrolik bisa dipertahankan dan kinerja cold milling machine dapat diandalkan.

Untuk itu operator memeriksa kondisi kisi pendingin oil cooler terhadap kotoran yang bisa membuntu dan menghambat proses pendinginan.

### 2.7 Advance Drive

Komponen ini berfungsi untuk menggerakkan alat kearah maju-mundur, gerakan ini juga merupakan komponen gerakan pemotongan yang menentukan produktivitas cold milling machine. Gerakan dijalankan secara hidrolik oleh motor hidrolik dan advance drive gearbox.

Selanjutnya gerak putar dari advance drive gearbox diteruskan ke roda ban atau sprocket pada crawler, tergantung dari type cold milling machine.

Bagian yang diperiksa oleh Operator setiap hari adalah kondisi ban terhadap keausannya (untuk unit yang memakai ban) atau kekencangan tracklink (untuk unit yang memakai crawler)

### 2.8 Discharge Conveyor

Komponen ini berfungsi untuk membuang hasil kupasan (milling) material perkerasan jalan dari milling drum keluar keatas truck atau tempat yang telah ditentukan.

Bagian-bagian yang perlu dicermati oleh Operator sehubungan dengan kegiatan pemeliharaan harian adalah :

#### 2.8.1 Conveyor belt

Conveyor belt adalah ban berjalan yang membawa hasil kupasan (milling) kearah pembuangan, operator memeriksa komponen ini setiap hari untuk kelendutannya (slack) dan kondisinya, bila kelendutannya telah melampaui batas maksimal harus dilakukan penyetelan.



### 2.8.2 Roller conveyor

Komponen ini berfungsi untuk mendukung dan meluncurkan gerakan conveyor belt saat memindahkan material. Operator memeriksa komponen ini untuk keausan roller atau kemacetan bearingnya sehingga roller tidak bisa berputar.

### 2.8.3 Wire ropes

Wire ropes atau tali baja berfungsi untuk menahan kemiringan discharge conveyor pada sudut yang dikehendaki. Operator memeriksa komponen ini untuk keausannya.

## 2.9 Water System

Cutting tools yang melakukan gerakan pemotongan perkerasan aspal atau beton akan menjadi panas karena gesekan dengan benda keras. Apabila kondisi panas ini dibiarkan maka cutting tools akan menjadi lemah dan cepat aus. Kondisi panas tersebut diatasi dengan pendinginan air yang dilakukan oleh water system.

Kecuali berfungsi sebagai media pendingin, air pada sistem ini juga berfungsi untuk menyerap debu yang ditimbulkan dari proses pengupasan sehingga debu tidak akan bebas beterbangan mencemari lingkungan kerja. Pencemaran lingkungan kerja akibat debu dapat diredam.

Bagian-bagian yang perlu dicermati oleh Operator sehubungan dengan kegiatan pemeliharaan harian adalah :

### 2.9.1 Water tank

Water tank adalah tempat penampungan air pendingin yang siap dikucurkan ke arah cutting tools / milling drum pada saat proses pengupasan / milling berlangsung.

Setiap hari Operator memeriksa kecukupan air pendingin cutting tool melalui indikator yang terdapat pada tangki air.

### 2.9.2 Filter

Filter pada water system berfungsi untuk menyaring air pendingin agar kondisinya bersih saat disemprotkan lewat sprinkler nozzle sehingga diharapkan tidak ada kotoran yang bisa menyumbat lubang nozzle yang kecil itu. Operator memeriksa secara visual kondisi filter ini terhadap kandungan kotoran yang tertahan di filter, bila terlalu banyak kotoran yang ada filter harus segera dibersihkan atau diganti dengan yang baru.

### 2.9.3 Sprinkler nozzle

Sprinkle nozzle berfungsi untuk menyemprotkan air kearah milling drum, komponen ini diperiksa tiap hari oleh Operator dalam hal fungsinya, bisa menyemprotkan air dengan baik atau tidak.

## 2.10 Lubrication / Greasing

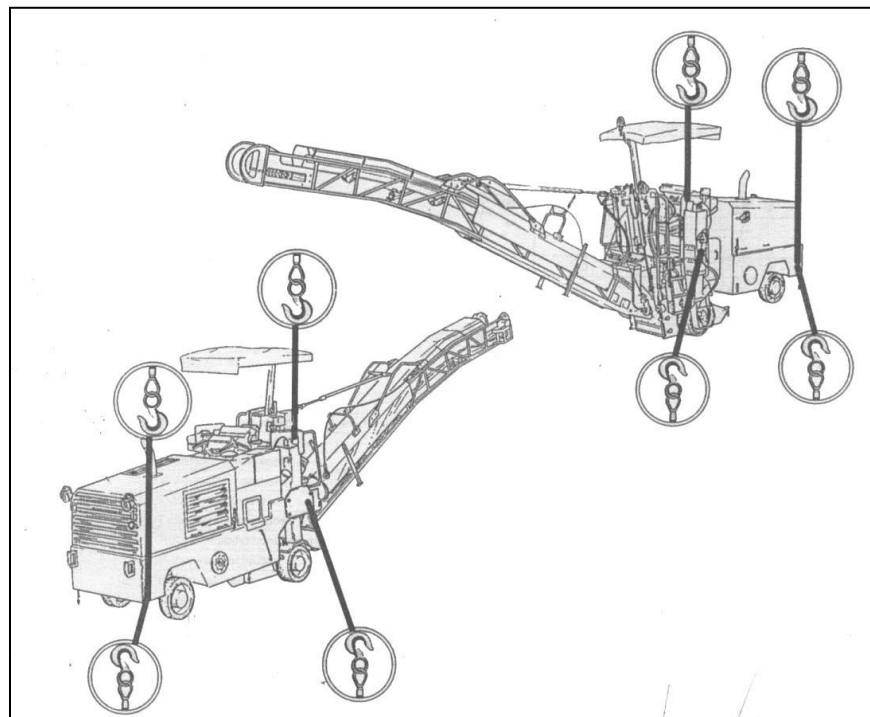
Aktifitas ini dilakukan dengan memberikan gemuk (grease) yang memenuhi syarat ke nipple grease dengan menggunakan pompa grease (grease gun). Tempat-tempat yang tidak terdapat nipple grease cukup dulumuri dengan grease.

Kegiatan lubrication / greasing yang dijadwalkan setiap 10 jam (harian) dilakukan oleh Operator. Kegiatan yang dijadwalkan untuk periode service yang lain (50 jam, 100 jam, 250 jam, 500 jam dan 1000 jam) dilakukan oleh mekanik pemeliharaan.

Bagian-bagian yang perlu dicermati oleh Operator sehubungan dengan kegiatan pemeliharaan harian adalah letak-letak greasing point yang harus diberi gemuk (grease) yang akan dibahas di Bab 6 Modul Pelatihan ini.

## 2.11 Lifting Point

Meskipun hal ini tidak terdapat dalam service chart pada tabel 2.1, tetapi sangat penting untuk diketahui oleh Operator.



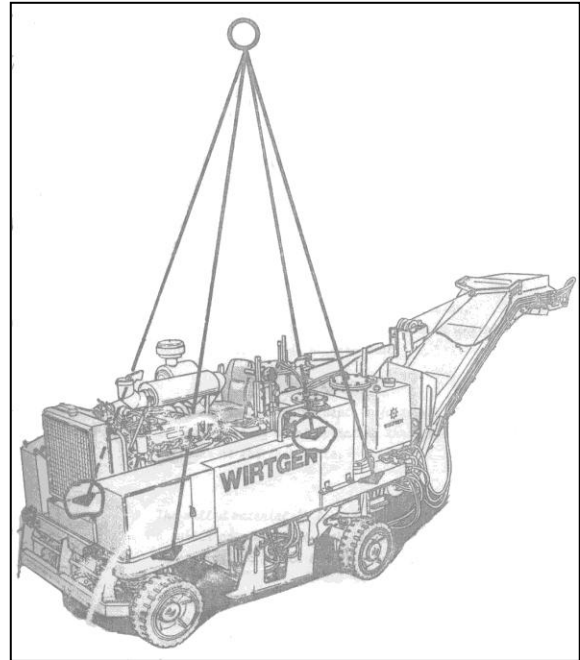
**Gambar 2.15 – Lifting point**

Lifting point (gambar 2-15) adalah tempat-tempat titik ikatan / tumpuan yang telah ditentukan oleh pabrik pembuat alat berat yang bersangkutan dan harus ditaati sebagai tempat ikatan tali baja pada saat alat tersebut akan diangkat dengan truck crane, atau diikatkan pada chasis trailer pada saat transportasi / mobilisasi.

Pengangkatan atau pengikatan pada tempat diluar titik angkat (lifting point) akan berakibat fatal pada alat itu.

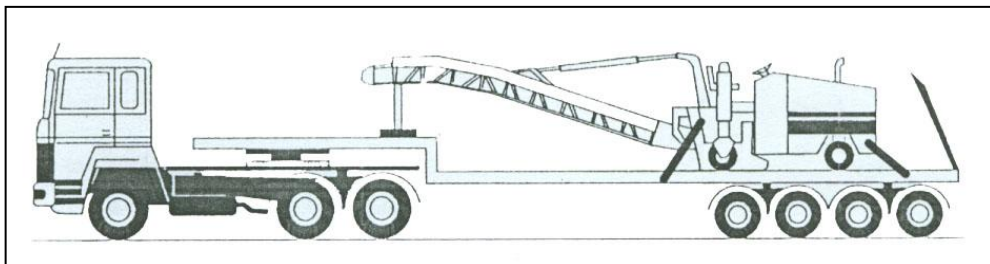
Ikatan tali baja (gambar 2-16) untuk membantu takel / hook dari truck crane dapat mengangkat atau menurunkan cold milling machine keatas atau dari trailer harus diikatkan pada lifting point yang benar.

Tugas operator yang terkait dengan hal ini adalah menunjukkan lifting point yang benar kepada riger atau petugas yang akan mengangkat atau menurunkan cold milling machine dengan menggunakan truck crane atau alat pengangkat lainnya.



**Gambar 2.16 – Ikatan tali baja**

Setelah cold milling machine berada diatas trailer, pengikatannya ke sasis trailer harus ditambatkan juga pada lifting point agar alat terikat dengan baik (gambar 2.17).



**Gambar 2.7 – Ikatan lifting point ke sasis trailer**

## RANGKUMAN

1. Peranan Operator dalam pemeliharaan alat sangat penting karena personil yang paling dekat dengan alat adalah Operator yang mengoperasikannya. Kelainan-kelainan yang terjadi pada alat seperti mesin panas (overheating), bearing bergetar karena sudah aus yang merasakan paling awal adalah Operator yang mengemudikannya. Oleh karena itu Operator harus tanggap terhadap gejala-gejala yang timbul, jangan terlambat mengambil tindakan. Kelambatan memperbaiki kerusakan kecil akan menambah berat kerusakan yang terjadi.
2. Pengenalan komponen utama peralatan berat oleh Operator sangat penting karena dengan itu Operator akan dapat melaksanakan tugas pemeliharaan dan pengoperasian dengan lebih cermat dan lakurat.
3. Komponen-komponen utama tersebut diatas adalah contoh dari salah satu cold milling machine yang ada diantara berbagai merk dan type cold milling machine yang ada. Komponen-komponen itu tidak selalu sama antara yang satu dan lainnya, karena pabrik membuatnya bervariasi menurut kapasitas, tujuan penggunaan dan teknologi yang dipunyainya.
4. Operator harus mempunyai buku wajib yang harus dimiliki yaitu Buku Petunjuk Operasi dan Pemeliharaan (Operation and Maintenance Manual) untuk alat yang dioperasikannya, sehingga penerapan pemeliharaannya benar-benar sesuai dengan petunjuk pabrik. Jangan sekali-kali menerapkan prosedur pemeliharaan dan pengoperasian dari merk dan type lain selain alat yang dioperasikannya, karena masing-masing pabrik mempunyai metode dan teknologi yang berbeda.

**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

**INA.5211.222.18.02.07 : Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur**

**Soal :**

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
1.	Mengidentifikasi komponen utama yang harus diperiksa dan melakukan pemeriksaan keliling ( <i>walk around inspection</i> )  1.1 Komponen utama alat diidentifikasi untuk ketelitian pemeliharaan harian	1.1 Apakah anda mampu mengidentifikasi komponen utama alat untuk ketelitian pemeliharaan harian?			a. .... b. .... c. .... <b>dst</b>

## BAB 3

### PEMERIKSAAN KELILING

#### 3.1 Umum

Dalam menerapkan pemeliharaan alat berat dikenal beberapa macam jenis pemeliharaan antara lain :

##### 3.1.1 Pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*)

Yaitu metode pemeliharaan yang bersifat mencegah terjadinya keausan berlebihan atau kerusakan yang cenderung fatal.

Termasuk dalam metode ini adalah :

##### 1) Pemeliharaan berkala (*Periodic Maintenance*)

Yaitu preventive maintenance yang berbasis waktu. Penggantian pelumas dan komponen yang aus atau buntu dilakukan pada waktu-waktu yang sudah ditentukan terlebih dahulu, biasanya untuk periode 10 jam, 50 jam, 250 jam, 500 jam, 1000 jam, 2000 jam dan 4000 jam

##### 2) Condition Based Maintenance

Yaitu preventive maintenance yang berbasis pada kondisi komponen alat. Jadi pada metode ini walaupun komponen sudah waktunya diganti (menurut periodic maintenance), bisa tidak diganti apabila kondisi komponen tersebut masih baik.

Pada metode ini fungsi inspection atau pemeriksaan komponen harus dilakukan oleh Mekanik-mekanik yang kompeten dan harus memiliki tools khusus untuk menjustifikasi kondisi komponen tersebut.

Termasuk disini adalah :

- Program pemeriksaan mesin (P2M)
- Program analisa pelumas (PAP) / *oil analysis*

### 3.1.2 Pemeliharaan perbaikan (*Corrective maintenance*)

Yaitu metode pemeliharaan yang bersifat korektif (perbaikan). Kerusakan komponen diperbaiki agar dapat berfungsi normal lagi.

Termasuk dalam metode ini adalah :

#### 1) Repair & adjustment

Yaitu *corrective maintenance* yang dilaksanakan pada saat alat tidak breakdown, tetapi ketika alat menunjukkan gejala negatif.

Contoh ada gejala gas buang terlalu hitam, dilakukan penyetelan injection pump. Ada gejala valve berisik, dilakukan penyetelan valve. Ada gejala track-link kendor dilakukan pemutaran bushing.

#### 2) Breakdown maintenance

Yaitu *corrective maintenance* yang dilaksanakan pada saat alat sudah terlanjur / keburu rusak. Contoh : water pump tidak berfungsi / rusak, v-belt putus, u-joint rontok, starting motor rusak,

Beberapa metode tersebut diatas memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, namun metode yang banyak diterapkan dan dipandang cukup baik adalah metode pemeliharaan berkala (*periodic maintenance*) yang direncanakan dan dilaksanakan berdasarkan periode waktu tertentu.

Acuan service chart cold milling machine pada tabel 2.1 adalah termasuk metode pemeliharaan berkala (*periodic maintenance*) dengan penjadwalan waktu 10 jam, 50 jam, 100 jam, 250 jam, 500 jam dan 1000 jam. Tugas operator adalah melaksanakan pekerjaan-pekerjaan yang dijadwalkan pada periode 10 jam atau pemeliharaan harian.



**Gambar 3.1 – Walk around inspection**

Pemeriksaan keliling atau dikenal juga dengan *walk-around inspection* atau *walk-around check*, merupakan kegiatan pemeliharaan alat-alat berat yang harus dilaksanakan tiap hari, sebelum mulai bekerja, sebelum menghidupkan engine. Kegiatan pemeliharaan ini dilakukan dengan mengelilingi alat, melakukan pengecekan- pengecekan untuk kemungkinan terjadi kerusakan atau hal-hal yang tidak semestinya.

Tujuan pemeriksaan keliling ini adalah untuk keperluan keamanan (*safety*), kondisi alat tetap dapat siap pakai, dan agar dapat dicapai umur ekonomis yang diharapkan (*expected economic life time*) dari cold milling machine.

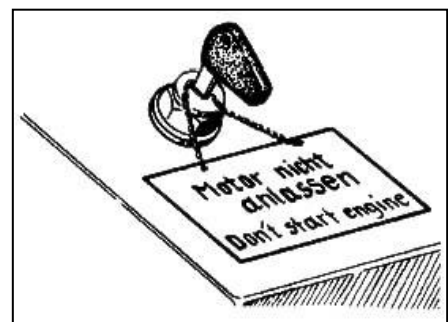
Pemeriksaan atau pengecekan yang dilakukan pada kegiatan pemeriksaan keliling ini adalah menyangkut semua bagian-bagian atau komponen cold milling machine yang sehari-sehari diperlukan dalam pengoperasian alat, atau bagian-bagian yang berhubungan langsung dengan pengoperasian yang dapat dijangkau dengan tetap berada dibawah (tidak harus naik/turun unit) pada jalur disekeliling unit alat.

Pemeriksaan yang dilakukan terbatas pada pemeriksaan kondisi fisik, terkecuali yang tidak memerlukan engine hidup, sedangkan pemeriksaan fungsi khususnya yang memerlukan engine hidup, dibahas pada Modul Pengoperasian

Jenis atau macam serta jumlah bagian yang harus diperiksa pada pemeriksaan keliling ini tidak selalu sama, tetapi tergantung dari model ataupun tipe cold milling machine yang bersangkutan. Untuk model atau tipe cold milling machine yang berbeda, bagian-bagian yang harus diperiksa akan berbeda pula, tidak sepenuhnya sama.

### **Perhatian !**

- ***Jangan mencoba melakukan kegiatan yang tidak ada pedomannya, dan jangan memakai pedoman dari merk / type lain selain untuk merk / type cold milling yang anda operasikan, karena walaupun alatnya sejenis tetapi desain dan spesifikasinya lain.***
- ***Untuk menjaga keamanan diri anda selama melakukan pemeriksaan, "service tag" harus dipasang pada switch start agar tidak ada personil yang menghidupkan engine saat pemeriksaan (gambar 3.2)***



**Gambar 3.2 – Service Tag**



### 3.2 Pemeriksaan Baut

Baut dan mur adalah alat pengikat komponen yang banyak terdapat pada setiap alat berat. Karena adanya getaran-getaran yang keras maka ikatan baut-mur itu berpotensi untuk menjadi kendur setelah pengoperasian. Ikatan yang kendur akan mengganggu jalannya operasi, bahkan bila dibiarkan akan menimbulkan kerusakan lanjutan yang lebih parah. Untuk inilah maka pemeriksaan baut harus dilakukan setiap hari oleh Operator sebelum engine dihidupkan.

Pemeriksaan keliling dilaksanakan dengan mengamati secara visual dengan panca indera dengan melihat, mendengar dan meraba apakah terdapat kekendoran ikatan mur/baut atau ada baut yang tidak lengkap atau hilang.

Pemeriksaan kekencangan baut sering juga dilakukan melalui panca indera pendengaran dengan jalan memukul memakai palu pada baut yang bersangkutan. Baut yang kencang bila dipukul akan berbunyi lebih nyaring dari pada baut yang kendur atau longgar.

Apabila ditemui adanya kekendoran atau kehilangan baut maka harus segera diambil tindakan untuk memperbaikinya (sepanjang pengencangan baut masih dapat dilakukan oleh operator dengan kunci / tools yang sederhana).

Apabila kekendoran baut menyangkut komponen yang vital dan memerlukan spesifikasi torsi (puntiran) yang terukur, maka operator harus segera melaporkan kepada petugas terkait untuk ditindak lanjuti perbaikannya.

Hal yang perlu diperhatikan dan dilakukan adalah disiplin, teliti dan tanggap.

### 3.3 Pemeriksaan Kebocoran

Pada saat alat diparkir cukup lama (malam hari sebelumnya) bila terjadi kebocoran oli, air pendingin, solar atau benda cair lainnya akan membasahi lantai parkir. Sehingga petunjuk kebocoran yang mudah untuk dilacak adalah dengan memeriksa kondisi lantai parkir dibawah alat itu.

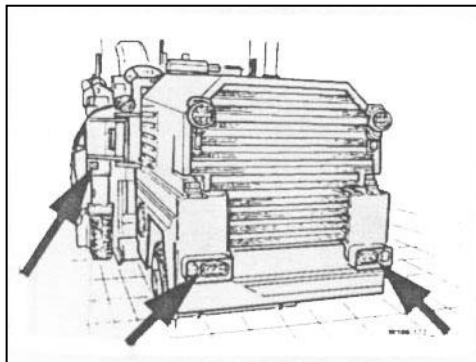
Kebocoran yang sudah parah akan terindikasi pada lantai parkir yang kotor oleh bocoran oli, bahan bakar atau air pendingin. Kebocoran yang masih dini ditandai dengan rembesan yang terdapat pada baut tap (drain cock), packing-packing gearbox, klem selang solar, klem selang radiator, kopling sambungan selang hidrolis. Apabila terdapat kebocoran atau rembesan cairan oli, bahan bakar atau air pendingin, Operator harus segera melaporkan kepada Mekanik untuk diadakan tindakan perbaikan lebih lanjut.

**Perhatian !**

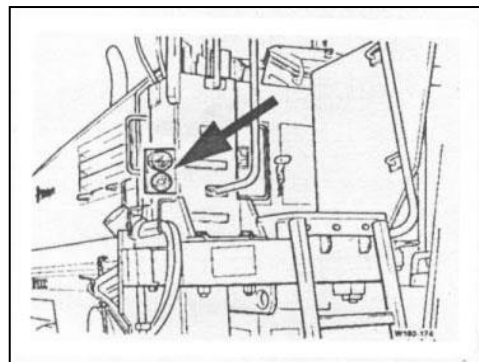
- **Jangan membiarkan tanda-tanda kebocoran, segera ambil tindakan untuk melaporkan kepada petugas berwenang. Tertundanya penanganan kebocoran akan mempercepat kerusakan alat.**
- **Kebocoran minyak atau bahan bakar, atau kumpulan barang mudah terbakar disekitar bagian-bagian bertemperatur tinggi seperti muffler, engine atau turbocharger dapat menyebabkan kebakaran.**
- **Periksalah dengan teliti dan bersihkan**

**3.4 Pemeriksaan Perlengkapan Alat**

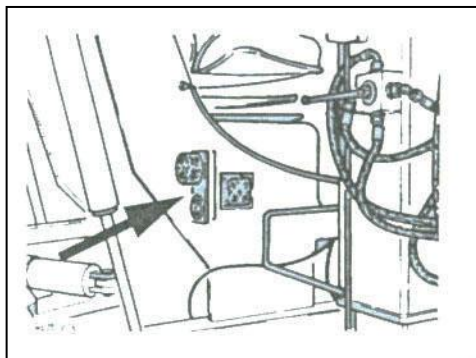
Perlengkapan alat yang dimaksudkan disini adalah lampu-lampu pengaman seperti lampu sorot dan lampu sign (gambar 3.3), lampu sign samping kiri (gambar 3.4), lampu sign samping kanan (gambar 3.5), lampu sign belakang dan patrol light (gambar 3.6)



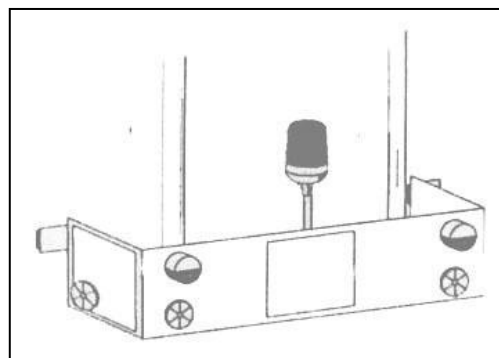
**Gambar 3.3 – Lampu sorot dan sign**



**Gambar 3.4 – Lampu sign samping kiri**



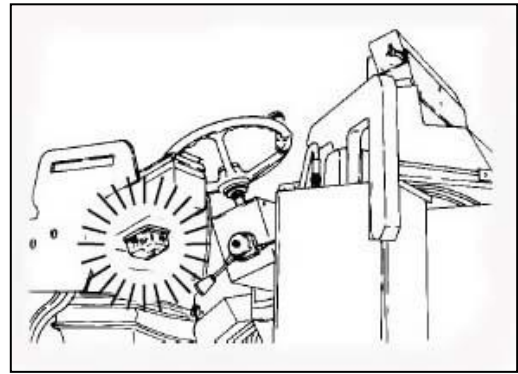
**Gambar 3.5 – Lampu sign samping kanan**



**Gambar 3.6– Lampu sign belakang & patrol light**

Lampu pengaman lain yang harus diperiksa adalah lampu peringatan side plate (side plate warning light) yang berkedip pada saat side plate diturunkan atau dinaikkan (gambar 3.7)

Kesiapan lampu diperlukan untuk fungsi-fungsi peringatan dan penerangan pada saat beroperasi malam hari.



Pemeriksaan lampu-lampu tersebut dilakukan **Gambar 3.7 – Lampu sign side plate** oleh operator setiap hari sebelum menghidupkan engine. Lingkup pemeriksaan meliputi :

- Kelengkapan.
- Kondisi (utuh atau rusak / pecah)
- Kabel penghantar dan terminal
- Komponen terkait seperti fuse, relay, switch dan lain-lain

Ketidak lengkapan / kerusakan yang ditemukan dilaporkan kepada mekanik atau personil terkait untuk diganti yang baru.

Perlengkapan peralatan lainnya yang harus diperiksa adalah ketersediaan alat K-3 (selengkapnya dibahas pada Modul 1), ketersediaan Buku Petunjuk Pemeliharaan dan Operasi (Service and Operation Manual) untuk merk dan type peralatan yang dioperasikan, serta kunci-kunci (tools) standard untuk perbaikan ringan. Apabila tidak tersedia harus segera dilaporkan untuk dilengkapi.

#### **Perhatian !**

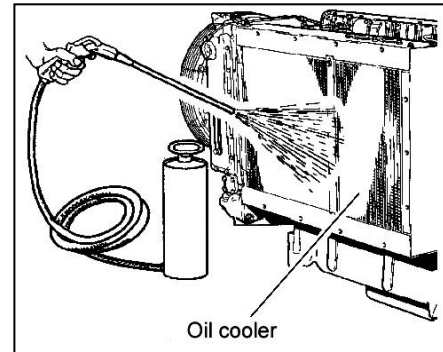
- ***Alat pengaman (safety device) cold milling machine harus mendapat perhatian khusus, harus sering diperiksa untuk fungsinya yang benar.***
- ***Anda harus tidak mengoperasikan cold milling machine apabila alat pengaman tidak berfungsi atau berfungsi tetapi tidak benar.***

### **3.5 Pemeriksaan Kisi Radiator Dan Oil Cooler**

Salah satu faktor efektifnya fungsi pendinginan engine maupun oli hidrolik adalah kebersihan kisi radiator (gambar 3.8) dan kisi oil cooler-nya (gambar 3.9). Kisi tersebut dapat tersumbat oleh kotoran dan debu sehingga aliran udara yang dihembuskan oleh cooling fan tidak efektif dapat menembusnya, fungsi pendinginan tidak berjalan dengan sempurna.



**Gambar 3.8 – Kisi radiator**



**Gambar 3.9 – Kisi oil cooler**

Pemeriksaan difokuskan pada adanya kotoran atau debu yang berlebihan pada kisi radiator dan oil cooler. Bila debu sudah menumpuk banyak dan membuntu kisi tersebut Operator segera melaporkan kepada petugas terkait untuk diadakan pembersihan dengan hembusan udara bertekanan (dari kompresor).

Pemeriksaan juga mengidentifikasi kemungkinan adanya kebocoran (atau rembesan) air atau oli pada komponen tersebut. Bila didapatkan adanya kebocoran Operator segera melaporkan kepada petugas terkait untuk diadakan perbaikan.

**Perhatian !**

- ***Medan kerja yang berdebu mempercepat kotorannya kisi radiator dan oil cooler, pemeriksaan harus sering dilakukan. Kisi yang kotor dan buntu akan menghambat proses pendinginan yang menyebabkan overheating.***

### **3.6 Pemeriksaan Ban**

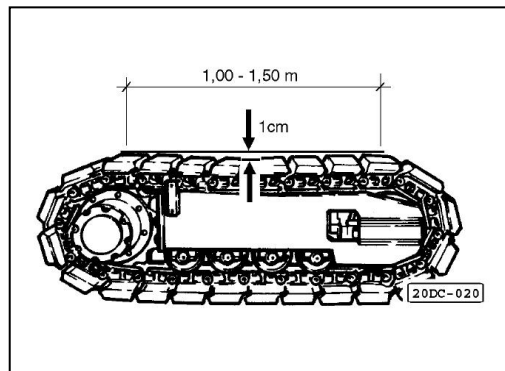
Cold milling machine yang tergolong kecil atau menengah (lebar pemotongan sampai 1 meter) biasanya menggunakan ban untuk gerakan travelingnya, sedangkan untuk unit-unit besar digunakan track / crawler. Pemeriksaan ban oleh Operator dilakukan untuk mengamati keausannya, apabila kondisi ban sudah aus dilaporkan kepada petugas yang berwenang untuk dapat diganti yang baru. Pemeriksaan tekanan angin ban tidak dilakukan karena jenis ban yang digunakan adalah ban mati / pejal

### **3.7 Pemeriksaan Track**

Cold milling machine yang tergolong besar biasanya menggunakan track untuk gerakan travelingnya.

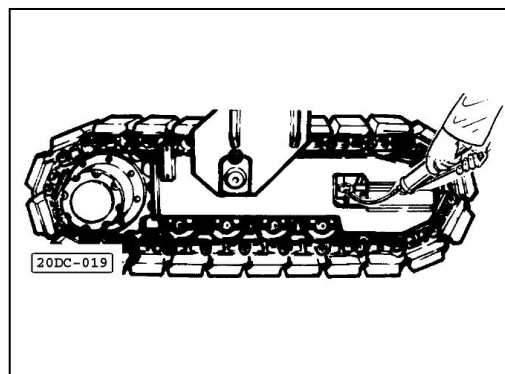
Ada 2 hal yang harus diperiksa oleh Operator dalam memeriksa track yaitu :

- Memeriksa ketegangan track dengan mengukur lendutan / slack dari track pada jarak tumpuan 1 sampai 1,5 meter, apabila lendutan yang terjadi lebih dari 1 cm maka ketegangan track harus ditambah / dikencangkan (gambar 3.10).



**Gambar 3.10 – Lendutan track**

Pengencangan dilakukan dengan memberi tekanan ke track adjuster dengan bantuan grease-gun (gambar 3.11)



**Gambar 3.11 – Pengencangan track**

- Memeriksa keausan rubber pad pada track. Rubber pad berfungsi untuk melapisi track yang terbuat dari baja agar tidak langsung bersinggungan langsung dengan permukaan jalan, apabila bahan baja bersinggungan langsung akan cenderung merusak permukaannya. Rubber pad yang sudah tipis harus segera dilaporkan kepada petugas terkait untuk diganti yang baru.

**Perhatian !**

- **Penyetelan kekencangan track harus dilakukan dengan cermat dan tepat karena track yang terlalu kendur atau terlalu kencang akan mempercepat keausan track link, guide wheel dan drive bearing.**

## RANGKUMAN

1. Kegiatan pemeriksaan keliling (walk around inspection) harus dilakukan oleh operator setiap hari sebelum engine hidup. Kegiatan ini penting agar bila ada kekurangan atau kelainan alat dapat diketahui secara dini, sehingga dapat ditangani lebih awal. Kelainan-kelainan yang terlambat diketahuinya akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah.
2. Pemeriksaan kekencangan dan kelengkapan baut yang dilakukan oleh Operator hanya diamati secara visual karena pada dasarnya setiap ikatan mur baut telah dikencangkan dengan torsimeter pada ukuran yang ditentukan pabrik. Sehingga secara teknis kekuatan sambungan cukup bisa diandalkan.
3. Cara mudah untuk mendeteksi adanya kebocoran alat adalah dengan memeriksa lantai parkir dimana alat yang bersangkutan sudah berhenti cukup lama ditempat itu. Cairan-cairan yang bocor akan mengotori lantai parkir, dengan demikian tempat kebocoran mudah dilokalisir.
4. Perlengkapan alat kerja seperti lampu sorot, lampu sign, lampu rotary dimana merupakan alat keselamatan kerja diperiksa oleh Operator pada saat walk around inspection. Perlengkapan tersebut kecuali berfungsi untuk keselamatan juga sangat dibutuhkan untuk beroperasi pada waktu malam hari.
5. Pada medan kerja yang berdebu komponen air cleaner, radiator dan oil cooler berpotensi untuk cepat buntu. Operator harus lebih sering memeriksa komponen ini.
6. Gerak maju mundur yang dibawakan oleh ban atau track harus mendapatkan perhatian Operator karena gerakan maju selain diperlukan untuk perpindahan tempat juga digunakan untuk mendorong milling drum pada proses pemotongan. Kondisi ban yang sudah aus akan mengalami slip sehingga gaya dorongnya berkurang.

**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

**INA.5211.222.18.02.07 : Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur**

**Soal :**

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
1.	Mengidentifikasi komponen utama yang harus diperiksa dan melakukan pemeriksaan keliling ( <i>walk around inspection</i> )				
1.2	Semua baut diperiksa dari kemungkinan ada yang kendur atau rusak yang akan mengganggu operasi atau keselamatan kerja.	1.2 Apakah anda mampu memeriksa semua baut dari kemungkinan kendur / rusak?			a. .... b. .... c. .... dst
1.3	Lantai parkir dibawah alat diperiksa dari kemungkinan adanya pelumas dan cairan lain yang tercecer akibat kebocoran	1.3 Apakah anda mampu memeriksa indikasi kebocoran pada alat di lantai parkir ?			a. .... b. .... c. .... dst
1.4	Perlengkapan alat diperiksa dari kemungkinan pecah, rusak atau hilang.	1.4 Apakah anda mampu memeriksa perlengkapan alat dari kemungkinan pecah, rusak atau hilang?			a. .... b. .... c. .... dst

	<p>1.5 Kisi radiator dan <i>oil cooler</i> diperiksa dari kotoran yang menyumbat aliran udara yang dihembuskan cooling fan.</p>	<p>1.5 Apakah anda mampu memeriksa kisi radiator dan oil cooler untuk adanya kotoran yang menyumbat aliran udara yang dihembuskan cooling fan?</p>		<p>a. .... b. .... c. .... <b>dst</b></p>
	<p>1.6 Kondisi ban dan tekanan angin diperiksa sesuai prosedur (untuk unit yang menggunakan ban)</p>	<p>1.6 Apakah anda mampu memeriksa kondisi ban sesuai prosedur untuk unit yang menggunakan roda ban?</p>		<p>a. .... b. .... c. .... <b>dst</b></p>
	<p>1.7 Ketegangan <i>track / crawler</i> diperiksa sesuai prosedur (untuk unit yang menggunakan <i>track / crawler</i>).</p>	<p>1.7 Apakah anda mampu memeriksa ketegangan track / crawler sesuai prosedur untuk unit yang menggunakannya ?</p>		<p>a. .... b. .... c. .... <b>dst</b></p>



## **BAB 4**

### **PEMERIKSAAN BAHAN BAKAR, PELUMAS DAN AIR PENDINGIN**

#### **4.1 Umum**

Dalam bekerja dengan alat berat, Operator tidak bisa lepas dari bahan bakar, pelumas dan air pendingin yang merupakan bahan pokok dalam operasional dan pemeliharaannya.

Bahan bakar diperlukan oleh mesin diesel untuk mendapatkan tenaga mekanis yang dimanfaatkan selanjutnya untuk fungsi-fungsi khusus dari setiap macam gerakan cold milling machine. Pemakaian bahan bakar dengan mutu yang baik merupakan salah satu faktor penentu kinerja mesin diesel.

Minyak pelumas atau oli dipergunakan untuk melapisi logam yang satu dengan logam yang lain sehingga pergerakan atau gesekan menjadi lebih licin serta melindungi logam terhadap keausan karena gesekan. Prinsip ini digunakan pada sistim pelumasan engine, pelumasan gearbox dan pelumasan pin-bushing dengan spesifikasi yang berbeda).

Minyak hidrolik (hydraulic oil) dipergunakan sebagai media untuk merubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik melalui pompa hidrolik (hydraulic pump) dan dirubah lagi menjadi tenaga mekanis melalui silinder hidrolik dan motor hidrolik.

Gemuk atau grease dipergunakan untuk melumasi bagian yang bergerak pada temperatur rendah seperti pelumasan bearing, pin-bushing dan komponen lain.

Pendingin air pada cold milling machine tidak hanya untuk mendinginkan mesin (*engine*) saja tetapi juga untuk mendinginkan *cutting tool* dan *milling drum*.

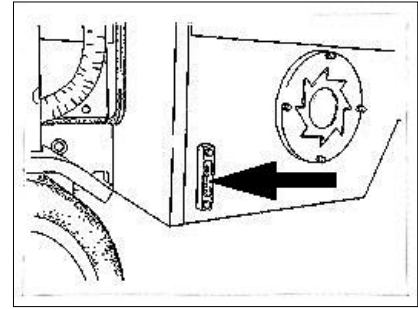
#### **4.2 Pemeriksaan Bahan Bakar**

Penggerak utama (prime mover) cold milling machine adalah motor diesel (diesel engine) yang memerlukan bahan bakar solar atau minyak diesel untuk menjalankannya.

Di Indonesia hanya ada satu macam minyak solar yang diproduksi oleh PERTAMINA adalah automotive diesel oil, digunakan sebagai bahan bakar pada semua motor diesel putaran tinggi (diatas 1000 RPM) dengan spesifikasi sesuai dengan Peraturan Dirjen Migas No. 002/P/D.M./Migas1979.

#### 4.2.1 Pemeriksaan kecukupan bahan bakar

Kecukupan bahan bakar yang bermutu baik sangat menunjang kelancaran operasi, oleh karena itu Operator harus melakukan pemeriksaan ini walaupun pada hari sebelumnya bahan bakar telah diisi penuh setelah selesai operasi.



**Gambar 4.1 – Indikator level solar**

Pemeriksaan dilakukan secara visual dengan mengamati indikator level solar

(gambar 4.1), bila level kecukupannya kurang maka harus diadakan penambahan (*top up*).

Apabila indikator level solar tidak tersedia pada alat, Operator dapat melakukan pemeriksaan dengan dipstick.

Pemeriksaan bahan bakar dapat dilakukan juga setelah engine hidup dengan mengamati indikator pada control panel.

#### **Perhatian !**

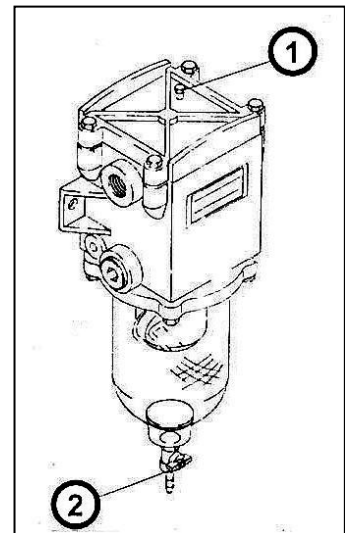
***Bila mengisi bahan bakar / solar, jangan sampai terlalu penuh sehingga luber (tumpah), karena dapat mengakibatkan kebakaran atau permukaan menjadi licin. Bersihkan segera.***

#### 4.2.2 Pemeriksaan kontaminasi bahan bakar

Karena proses kondensasi, bahan bakar solar akan selalu terkontaminasi oleh air. Kadar air yang terlalu banyak akan merugikan kinerja solar dan mengakibatkan terjadinya korosi pada sistim bahan bakar.

Untuk itu sistim bahan bakar dilengkapi dengan fuel pre-filter (gambar 4.2) yang berfungsi sebagai pemisah air (*water separator*). Air yang dipisahkan tertampung pada gelas penampung yang dapat dengan mudah diamati.

Setiap hari sebelum operasi, Operator memeriksa adanya air yang mengkontaminasi sistim bahan bakar. Apabila kandungan air sudah banyak, air harus dibuang (dicerat).



**Gambar 4.2 – Fuel pre filter**

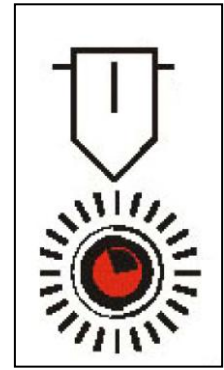
Pada unit cold milling machine yang dilengkapi dengan monitor fuel extractor (fuel pre-filter), lampu tanda peringatan (warning lamp) akan

menyala bila timbunan air didalam gelas water separator telah penuh (gambar 4.3).

Bila ada warning tersebut, air yang tertampung harus segera dicerat dengan prosedur sebagai berikut :

Prosedur penceratan adalah sebagai berikut :

- a). Letakkan bak penampung air dibawah fuel pre filter.
- b). Kendorkan baut ventilasi ①
- c). Buka baut pengering (drain cock) ②, biarkan bahan bakar keluar ke bak penampung sampai tidak ada lagi kandungan airnya.
- d). Tutup baut pengering (drain cock) ②
- e). Kencangkan kembali baut ventilasi ①



**Gambar 4.3**  
**Indikator fuel pre filter**

Elemen filter didalam water separator harus diganti apabila air didalamnya sudah keruh sehingga permukaan air tidak dapat dilihat lagi.

***Perhatian !***

***Disamping jumlah atau level bahan bakar, periksa juga dengan teliti untuk kemungkinan ada kebocoran-kebocoran dari tangki bahan bakar. Waspadalah akan bahaya kebakaran***

### 4.3 Pemeriksaan Minyak Pelumas Engine

Minyak pelumas engine adalah sebagian dari beberapa macam minyak pelumas yang dipakai pada pemeliharaan alat berat.

Berdasarkan kekentalan bahan dan penggunaannya, minyak pelumas digolongkan menjadi beberapa kategori :

Kode kekentalan	Kategori penggunaannya
SAE – 5	Minyak pelumas hidrolik
SAE – 10	
SAE – 20	
SAE – 30	Minyak pelumas engine / transmisi
SAE – 40	
SAE – 80	Minyak pelumas untuk gearbox / differential
SAE – 90	
SAE – 120	



**SAE - 140**

**Gambar 4.4 – Penggolongan pelumas menurut kekentalannya**

Kekentalan dinyatakan oleh angka-angka dibelakang kode SAE yang merupakan singkatan *SOCIETY of AUTOMOTIVE ENGINEERS*. Lebih tinggi angkanya lebih kental bahannya.

Kecuali tingkat kekentalannya, spesifikasi minyak pelumas juga ditentukan oleh tingkat mutunya yang dinyatakan dengan kode-kode yang bersifat internasional, diakui dan dikenal diseluruh dunia. Mutu ini dinilai oleh berbagai instansi yang sudah diakui secara internasional pula, yang akan kita pergunakan adalah dari standard API Service Classification, dimana API merupakan singkatan dari *AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE*. Kode mutu pelumas dari standar API selalu tercantum dalam kemasan pelumas dan sangat penting untuk Anda perhatikan.

Klasifikasi mutu berbeda-beda untuk pelumas jenis mesin, jenis gearbox dan juga untuk gemuk (*grease*), sedangkan untuk pelumas engine dan pelumas hidrolis mempunyai kode klasifikasi yang sama.

Untuk pelumasan motor bensin (*gasoline engine*) dinyatakan dengan awalan kode huruf S, yaitu SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG (huruf kedua makin kedepan makin baik mutunya)

Untuk pelumasan motor diesel (*diesel engine*) dinyatakan dengan awalan kode huruf C, yaitu CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG (huruf kedua makin kedepan makin baik mutunya) dan perkembangan teknologi terakhir sudah diciptakan kategori CH-4 dan CI-4.

Pemilihan jenis kategori oli dan kekentalannya (*viscositas*) harus sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya dan tertulis dengan jelas pada Buku Service / Maintenance Manual.

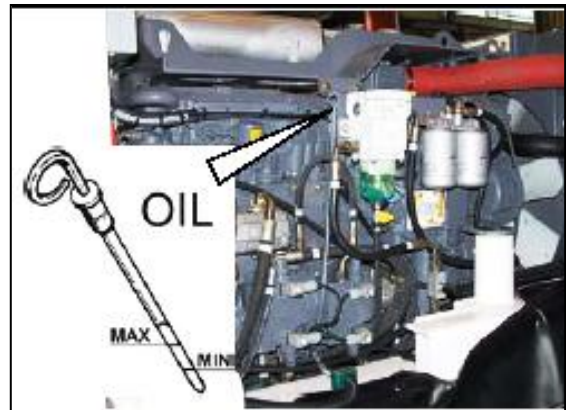
Pemilihan jenis kategori oli yang keliru akan mengakibatkan dampak negatif pada peralatannya.

Pada contoh service chart pada bab 2, engine oil yang disyaratkan adalah SAE 15W-40 API-CG-4 dan untuk gearbox digunakan gear oil disyaratkan SAE 85W-90 API-GL-5.

Disamping pemilihan type oli yang benar, kecukupan jumlah engine oil didalam ruang poros engkol (*crankcase*) harus cukup dan sesuai dengan batasan yang ditentukan.

Pemeriksaan kecukupan jumlah engine oil dilakukan dengan bantuan dipstick (gambar 4.5).

Untuk melakukan pemeriksaan level minyak pelumas, unit Cold milling machine harus berada ditempat yang datar / rata dan engine off :



**Gambar 4.5 – Dipstick**

- Buka dek samping engine (engine hood) pada sisi samping.
- Cabut dipstick dan bersihkan dengan kain / majun yang bersih.
- Masukkan kembali dipstick kedalam tempatnya semula kemudian cabut kembali
- Level minyak pelumas harus berada pada posisi diantara MAX dan MIN. Bila level minyak pelumas berada dibawah tanda MIN, tambahkan minyak pelumas melalui tempat pengisian dengan membuka oil filler cap
- Apabila level minyak pelumas berada diatas tanda MAX , keluarkan kelebihan minyak pelumas melalui drain plug dan periksa kembali level minyak pelumas.
- Apabila level minyak pelumas telah benar, kuatkan kembali tutup pengisian dengan baik.
- Hal yang harus diperhatikan dalam pemeriksaan minyak pelumas mesin adalah mesin dalam keadaan mati (off) dan sudah relatif dingin.

Kecuali kecukupan minyak pelumas engine, hal lain yang harus diperhatikan oleh Operator adalah memeriksa kondisi minyak pelumas.

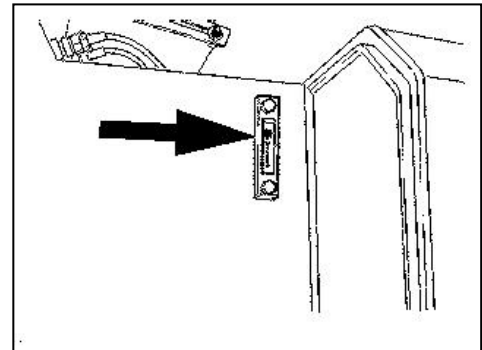
Minyak pelumas yang terkontaminasi oleh unsur lain seperti air, solar, karbon atau geram logam menunjukkan adanya indikasi yang tidak benar, untuk itu Operator harus segera melaporkan kepada Mekanik.

**Catatan indikasi kontaminasi pelumas engine :**

- **Pelumas engine berwarna putih : indikasi pelumas terkontaminasi air.**
- **Pelumas engine encer : indikasi pelumas terkontaminasi solar**
- **Pelumas engine kental : pelumas terkontaminasi debu / karbon**
- **Pelumas terasa kasar : pelumas terkontaminasi geram logam**

**4.4 Pemeriksaan Minyak Hidrolik**

Tangki minyak hidrolik berfungsi menyediakan cairan hidrolik untuk dipakai sebagai media konversi tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik. Minyak hidrolik harus tersedia dalam jumlah yang cukup agar tenaga hidrolik yang digunakan untuk menggerakkan steering cylinder, lifting cylinder, dan mekanisme lainnya. Oleh karena itu ketersediaan minyak hidrolik harus diperiksa setiap hari untuk menjaga keutuhannya.

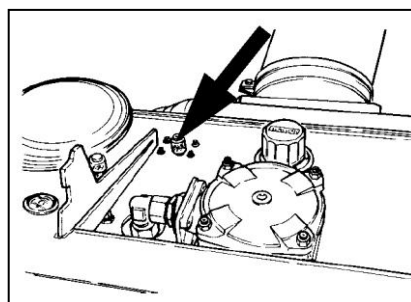


**Gambar 4.6 – Indikator level minyak hidrolik**

Pemeriksaan minyak hidrolik dilakukan dengan memeriksa gelas penduga yang tembus pandang, tinggi permukaannya harus cukup (diantara tanda MIN dan MAX), apabila ada indikasi kurang harus ditambah sampai level yang cukup.

Penambahan minyak hidrolik harus menggunakan type dan spesifikasi yang ditentukan oleh pabrik.

Minyak hidrolik juga harus diperiksa terhadap adanya kontaminasi dengan partikel lain. Hal ini dapat ditunjukkan oleh indikator yang terdapat pada feed-oil filter (gambar 4.7).



**Gambar 4.7 – Indikator oli hidrolik**

Apabila indikator memasuki warna merah maka elemen filter harus diganti.

#### 4.5 Pemeriksaan Air Pendingin Engine

Pada pemeriksaan air pendingin engine, yang perlu dilakukan adalah pengecekan kondisi air pendinginya (masih bersih, kotor / terkontaminasi), kebocorannya dan level airnya.

Pengecekan level air pendingin di radiator diperiksa dengan membuka tutup radiator. Lakukan dikala masih dingin. Jangan melaku-kan/membuka turup radiator dalam keadaan engine / radiator masih panas.

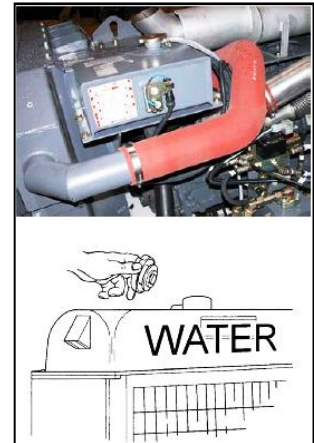
Bila sistem pendingin engine ini diperlengkapi dengan tangki air cadangan (*reservoir*), maka pemeriksaan dilakukan dengan melihat level air di dalam tangki cadangan. Jangan membuka tutup radiator.

Bila ternyata kurang, dan sampai kosong, barulah tutup radiator dibuka untuk diperiksa level air di dalam radiator. Lakukan dalam keadaan dingin. Langkah selanjutnya adalah memeriksa dimana kebocoran terjadi; laporkan kepada mekanik yang bertugas atau foreman yang bersangkutan.

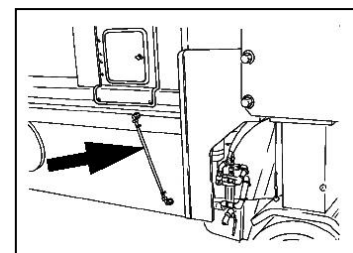
Air pendingin harus selalu bersih dalam arti tidak terkena kotoran (terkontaminasi), baik oleh kotoran endapan airnya sendiri, kotoran dari luar sistem pendingin, atau bisa juga oleh minyak yang bocor dari sistem pelumasan engine yang masuk ke dalam sistem pendinginan engine.

#### 4.6 Pemeriksaan Air Pendingin Cutting Tools

Air pendingin cutting tools kecuali berfungsi mendinginkan cutting tools, tools holder dan milling drum juga berfungsi menangkap debu yang timbul dari proses pemotongan (milling). Level air pendingin diperiksa dengan mengamati indikator ( gambar 4-3).



**Gambar 4.5 – Tutup radiator**



**Gambar 4.3 – Indikator level air pendingin tools**

---

## RANGKUMAN

1. Pemeriksaan kecukupan bahan bakar, pelumas dan air pendingin sebelum operasi harus dilakukan dengan baik oleh operator. Bahan bakar yang tidak penuh akan mengakibatkan alat berhenti ditengah operasi karena kehabisan solar, minyak pelumas yang kurang akan berdampak buruk terhadap umur alat, demikian juga untuk bahan-bahan operasional lainnya.
2. Pemeriksaan kondisi minyak pelumas engine maupun hidrolik selain level kecukupannya juga diperiksa adanya kontaminasi partikel lain. Adanya kontaminasi air akan membahayakan kondisi engine terhadap korosi maupun percepatan keausan.
3. Kecukupan air pendingin engine harus diperhatikan agar fungsi pendinginannya dapat berjalan dengan baik. Kecuali kecukupannya harus memenuhi syarat, air pendingin juga harus diperiksa adanya kontaminasi oli atau solar. Apabila ini terjadi adalah suatu indikasi adanya kebocoran didalam (internal leakage) yang dapat merusakkan engine. Operator harus segera melaporkannya kepada petugas berwenang.
4. Selain kecukupan jumlahnya yang harus diperiksa, bahan bakar yang selalu akan terkontaminasi air karena proses kondensasi harus diadakan penerangan air melalui pre-fuel filter atau water separator.
5. Kecukupan air pendingin cutting tools harus diperhatikan Operator karena kecuali berfungsi untuk mendinginkan cutting tools dan milling drum, air juga berfungsi untuk mencegah timbulnya debu yang berlebihan akibat proses pemotongan (milling). Jadi disini air juga berfungsi sebagai alat pencegah polusi udara.



**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

**INA.5211.222.18.02.07 : Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur**

**Soal :**

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
2	Memeriksa kecukupan bahan bakar, pelumas dan air pendingin				
	2.1 Level dan mutu minyak pelumas engine diperiksa dengan menggunakan <i>dipstick</i> sesuai prosedur	2.1 Apakah anda mampu memeriksa level dan mutu minyak pelumas engine dengan <i>dipstick</i> ?			a. .... b. .... c. .... dst
	2.2 Level dan mutu minyak hidrolik diperiksa melalui gelas penduga atau indikator lainnya	2.2 Apakah anda mampu memeriksa level dan mutu minyak hidrolik dengan indikator yang ada ?			a. .... b. .... c. .... dst
	2.3 Level dan mutu air radiator / pendingin engine diperiksa sesuai prosedur	2.3 Apakah anda mampu memeriksa level dan mutu air radiator / pendingin engine ?			a. .... b. .... c. .... dst
	2.4 Level permukaan bahan bakar diperiksa sesuai prosedur.	2.4 Apakah anda mampu memeriksa level permukaan bahan bakar ?			a. .... b. .... c. .... dst
	2.5 Kontaminasi bahan bakar diperiksa melalui <i>primary filter</i> .	2.5 Apakah anda mampu memeriksa kontaminasi bahan bakar ?			a. .... b. .... c. .... dst
	2.6 Kecukupan air pendingin cutting tools diperiksa sesuai prosedur.	2.6 Apakah anda mampu memeriksa kecukupan air pendingin cutting tools ?			a. .... b. .... c. .... dst



## BAB 5

### PEMERIKSAAN KONDISI KOMPONEN MILLING DAN CONVEYOR

#### 5.1 Umum

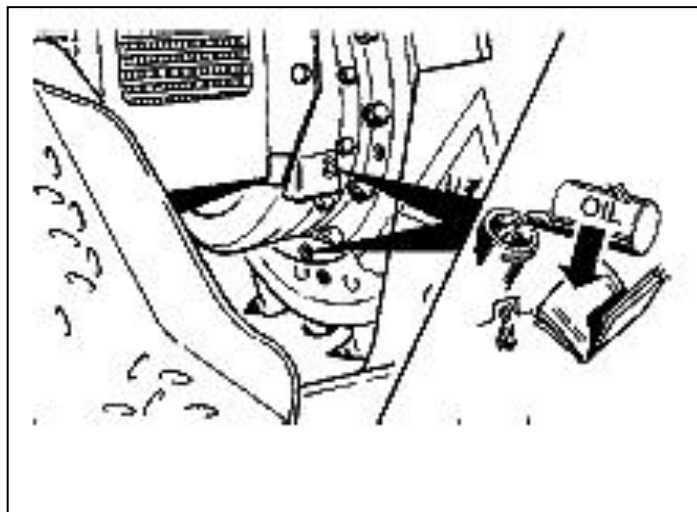
Komponen utama sangat menentukan kinerja dari alat berat, oleh karena itu komponen ini harus mendapat perhatian lebih khusus dari komponen lainnya.

Khususnya untuk cold milling machine komponen utama yang harus diperiksa adalah gearbox milling drum, cutting tools dan tools holder, discharge conveyor dan sistem pendingin cutting tools.

#### 5.2 Pemeriksaan Gearbox Milling Drum

Gearbox milling drum adalah komponen utama untuk menggerakkan milling drum, pemeriksaan yang harus dilakukan oleh Operator hanya yang bersifat kasat mata (*visual*) saja, tidak memerlukan alat ukur. Pemeriksaan yang lebih teliti seperti keausan drive pulley dan yang lain akan dilaksanakan oleh mekanik service.

Operator cukup memeriksa dengan mengamati kebocoran atau rembesan minyak pelumas gearbox yang mungkin terjadi.



**Gambar 5.1 – Potensi kebocoran gearbox milling drum**

Tempat-tempat yang rawan mengalami kebocoran adalah tempat baut penutup pengetapan oli, baut penutup pengisian oli dan packing / gasket antar sambungan (Gambar 5-1).

Apabila dalam pemeriksaan tersebut operator menemukan adanya kebocoran atau rembesan oli, harus segera melaporkan kepada petugas yang berwenang dan terkait untuk dilakukan langkah perbaikan.

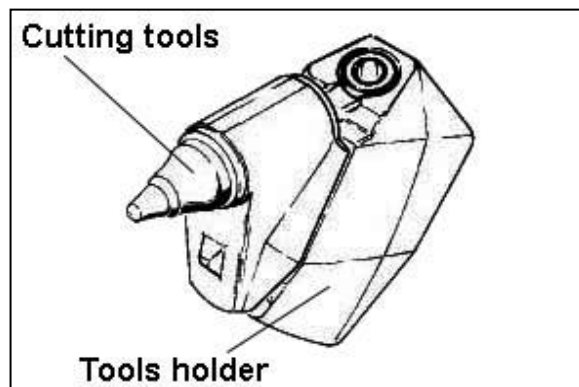
### 5.3 Pemeriksaan Cutting Tools Dan Tools Holder

Kondisi cutting tools dan tools holder sangat menentukan hasil pemotongan (milling) dalam mutu dan waktunya. Cutting tools yang sudah aus membutuhkan waktu pemotongan yang lebih lama dan mutu hasil yang kurang bagus.

Pemeriksaan yang harus dilakukan oleh Operator hanya yang bersifat kasat mata (*visual*) saja, tidak memerlukan alat ukur.

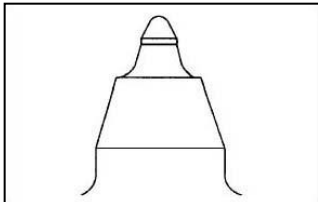
Dengan mengamati pola keausan cutting tools dan tools holder yang terjadi, Operator dapat menentukan / menj-justifikasi bahwa komponen tersebut tidak layak operasi dan harus diganti.

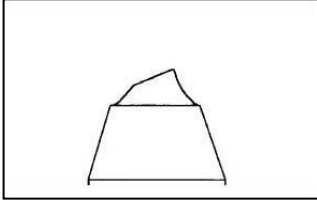
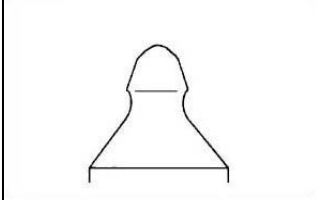
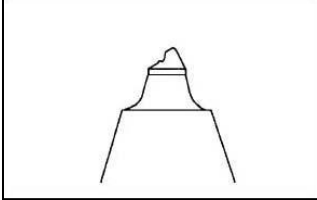
Penggantian cutting tools dan tools holder dilakukan oleh Mekanik Service.



**Gambar 5.2 – Cutting tools dan tools holder**

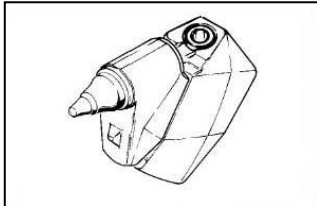
Gambar 5-2 menunjukkan cutting tools dan tools holder yang masih baru, belum terjadi keausan. Setelah digunakan beberapa lama cutting tools akan mengalami keausan dengan pola sebagai berikut :

Tanda keausan	Keterangan dan tindakan
	Cutting tools baru

Tanda keausan	Keterangan dan tindakan
	Cutting tools yang sudah aus, sudah waktunya diganti.
	Cutting tools aus satu sisi, harus segera diganti
	Cutting tools yang sudah sangat aus, harus segera diganti.
	Ujung cutting tools yang patah, harus segera diganti

**Tabel 5-1 – Keausan Cutting Tools**

Demikian pula untuk tool holders setelah digunakan beberapa lama akan mengalami keausan dengan pola sebagai berikut :

Tanda keausan	Keterangan dan tindakan
	Tools holder baru, cutting tools dapat duduk dengan sempurna pada tool holder.

Tanda keausan	Keterangan dan tindakan
	Tools holder baru
	Tools holder mulai aus, tidak dapat memegang cutting tools dengan baik sehingga posisi cutting tools masuk kedalam, sudah waktunya diganti
	Tools holder sudah aus, pegangan cutting tools longgar sehingga posisi cutting tools lebih masuk kedalam lagi, harus segera diganti yang baru.
	Tools holder sudah sangat aus, harus segera diganti yang baru

**Tabel 5-2 – Keausan Tools Holder**

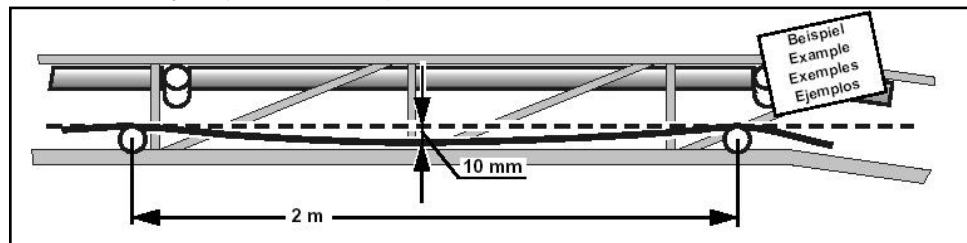
Karena pemeriksaan cutting tools dan tools holder memerlukan pengangkatan milling drum dimana kondisi mesin harus dalam keadaan hidup, maka prosedur pemeriksaan cutting tools dan tools holder terperinci akan dibahas pada Modul 3 Pengoperasian Alat dalam bab Persiapan Operasi.

#### 5.4 Pemeriksaan Discharge Conveyor

Discharge conveyor berfungsi untuk membuang hasil pemotongan (milling) ke tempat yang ditentukan. Sesuai dengan service chart pada bab 2, tugas Operator dalam pemeriksaan komponen ini ada 2 macam :

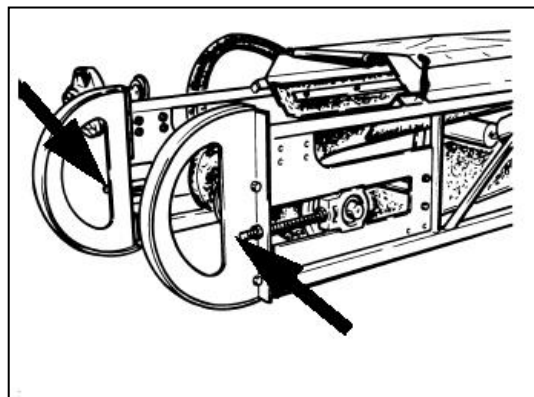
#### 5.4.1 Memeriksa slack return conveyor

Setelah dioperasikan beberapa lama, belt conveyor akan semakin kendur. Tingkat kekendoran dapat diamati pada lendutan / slack dari conveyor balik / return conveyor (Gambar 5-3)



**Gambar 5-3 – Return Conveyor Slack**

Pada return belt conveyor terdapat slack diantara 2 support roller, untuk jarak antara support lower 2 meter seharusnya slack sekitar 10 mm (gambar 5.3), apabila melebihi angka tersebut maka ketegangan conveyor harus ditambah. Untuk mengencangkannya, kendorkan kontra mur pada sisi kiri dan kanan kemudian aturlah ketegangannya dengan memutar spindle pengatur sampai batasan slack yang ditentukan (gambar 5.4). Selanjutnya kontra mur dikencangkan kembali.

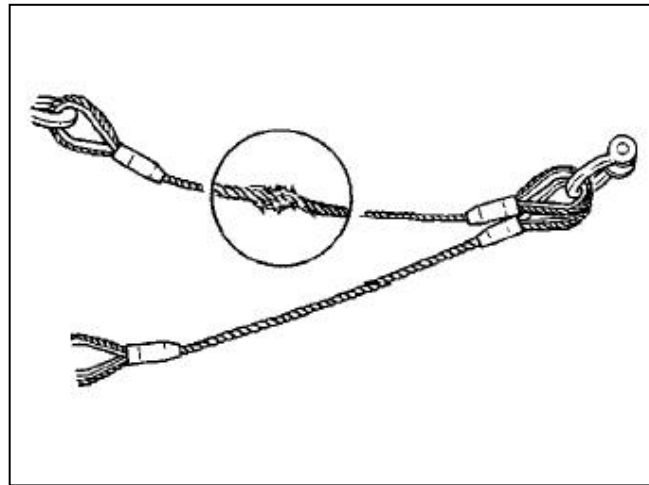


**Gambar 5-3 – Pengencangan belt conveyor**

Alignment belt harus diperiksa lagi pada saat beroperasi. Apabila alignment tidak seimbang harus diadakan tindakan perbaikan oleh Mekanik.

#### 5.4.2 Memeriksa tali baja pengaman (safety wire ropes)

Tali baja pengaman (safety wire ropes) berfungsi sebagai pengaman belt conveyor pada posisi miring. Tugas Operator adalah memeriksa kondisi tali baja yang terdapat pada discharge conveyor.



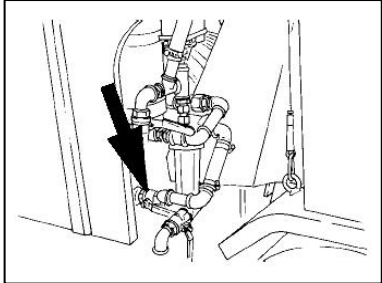
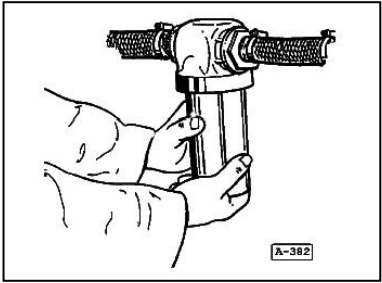
**Gambar 5-4 – Pemeriksaan safety wire rope**

Apabila kondisi wire rope telah aus, Operator segera melaporkan ke petugas yang terkait untuk dilakukan penggantian

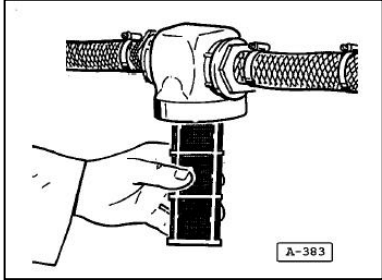
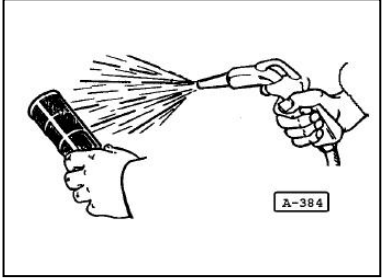
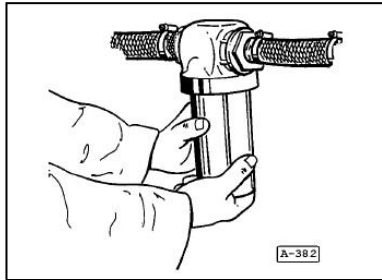
### 5.5 Pemeriksaan Sistim Pendingin Cutting Tools

Pemeriksaan sistim pendingin cutting tools sebagian telah dilaksanakan sesuai bahasan Bab 4 yaitu pemeriksaan kecukupan air pendingin cutting tools.

Selanjutnya tugas Operator adalah memeriksa elemen filter air pendingin dengan langkah sebagai berikut :

Langkah Kerja	Keterangan / Gambar
a). Putar lever katup aliran air utama untuk menutup aliran air.	
b). Lepaskan tabung penutup filter	



Langkah Kerja	Keterangan / Gambar
c). Cabut elemen filter, periksalah bila ada kontaminasi dan bersihkan bila perlu	
d). Bila perlu dibersihkan gunakan semprotan dengan air bertekanan	
e). Pasang kembali filter elemen dan tabung penutup, kemudian lever katup aliran utama diputar untuk membuka kembali alirannya.	

**Tabel 5-3 – Pemeriksaan Filter air pendingin cutting tools**

Selanjutnya untuk pemeriksaan nozzle pada water sprinkler akan dibahas pada Modul 3 karena pemeriksaan ini memerlukan kondisi engine hidup.

## RANGKUMAN

1. Operator harus memperhatikan kondisi milling drum, cutting tools dan conveyor karena komponen ini adalah komponen yang paling penting dan cepat mengalami keausan dalam operasional. Cutting tools yang sudah tumpul karena aus akan menurunkan produktifitas alat dan mutu hasil milling.  
Cutting tools yang aus harus segera diganti
2. Kondisi discharge conveyor harus selalu diperhatikan oleh Operator karena discharge conveyor yang tidak berfungsi dengan baik akan mengotori tempat sekitar alat sehingga mengganggu jalannya operasi dan kebersihan lingkungan.
3. Sistim pendingin cutting tools juga harus diperhatikan. Hal yang harus diperhatikan oleh Operator adalah kecukupan air pendingin, kebersihan filter air dan berfungsinya water sprinkler dengan baik. Gagalnya sistim pendingin cutting tools akan mengganggu jalannya operasi alat.

**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

**INA.5211.222.18.02.07 : Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur**

**Soal :**

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
3.	Memeriksa kondisi <i>milling drum, cutting tools</i> dan <i>conveyor</i>				
3.1	Kondisi <i>gear-box milling drum</i> diperiksa terhadap kebocoran dan rembesan minyak pelumas.	3.1 Apakah anda mampu memeriksa kebocoran dan rembesan minyak pelumas pada gearbox milling drum ?			a. .... b. .... c. .... <b>dst</b>
3.2	Kondisi <i>cutting tools dan tool holder</i> diperiksa terhadap keausan agar ketajaman <i>cutting tools</i> sesuai dengan persyaratan teknis yang ditentukan.	3.2 Apakah anda mampu memeriksa kondisi keausan cutting tools dan tools holder ?			a. .... b. .... c. .... <b>dst</b>
3.3	Kondisi <i>belt conveyor dan roller conveyor</i> diperiksa dari kemungkinan kendor, aus atau rusak	3.3 Apakah anda mampu memeriksa kondisi belt conveyor dan roller conveyor ?			a. .... b. .... c. .... <b>dst</b>
3.4	Kondisi elemen filter air pendingin dan nozzle sprinkler air pendingin <i>cutting tools</i> diperiksa dari kotoran dan penyumbatan..	3.4 Apakah anda mampu memeriksa elemen filter dan nozzle air pendingin cutting tools ?			a. .... b. .... c. .... <b>dst</b>

## BAB 6

### GREASING PADA COLD MILLING MACHINE



#### 6.1 Umum

Greasing pada alat berat sangat penting untuk memelihara komponen-komponen yang gerakannya lambat yang mekanisme putarnya dibuat dengan sistim pin-bushing atau mekanisme lainnya.

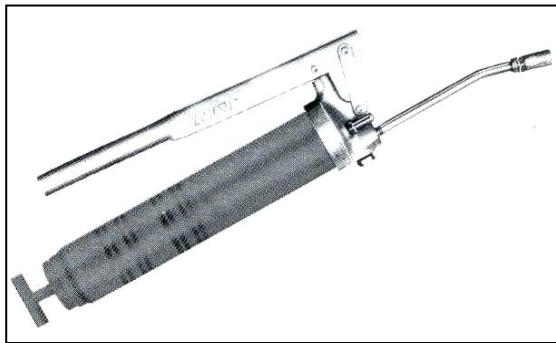
Gemuk yang digunakan adalah standard grease dengan spesifikasi NLGI class 2

#### 6.2 Pelaksanaan Greasing

Pemberian gemuk dilakukan dengan 2 cara :

- Dengan memompakan gemuk / *grease* dengan grease gun ke nipple grease untuk komponen-komponen yang ada nipple grease-nya. Pada gambar petunjuk diberi tanda 
- Dengan mengoleskan / melumuri gemuk pada komponen-komponen yang akan dilumasi. Pada gambar petunjuk diberi tanda 

Alat yang digunakan untuk melaksanakan greasing adalah grease gun (gambar 6.1) atau grease pump (gambar 6.2)



**Gambar 6-1 – Grease gun**

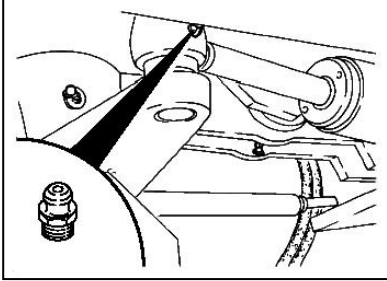
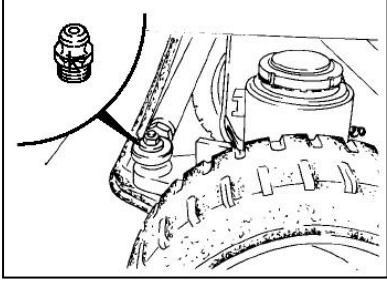
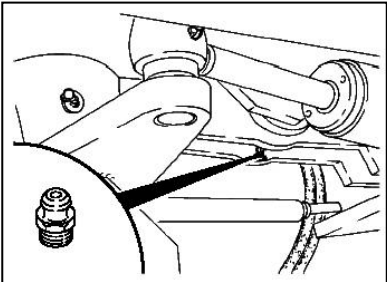
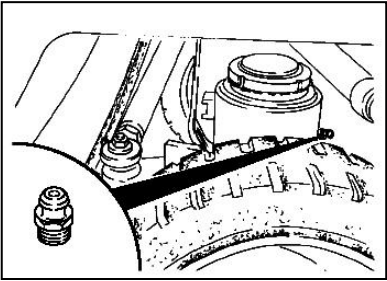


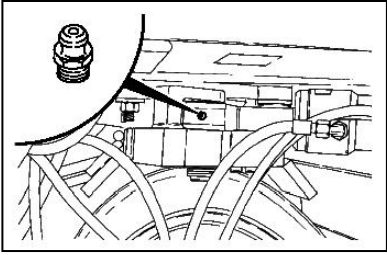
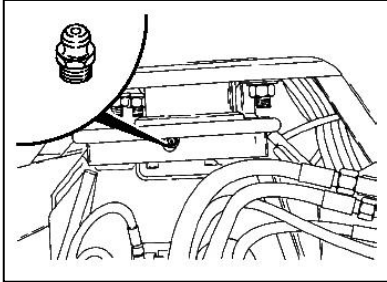
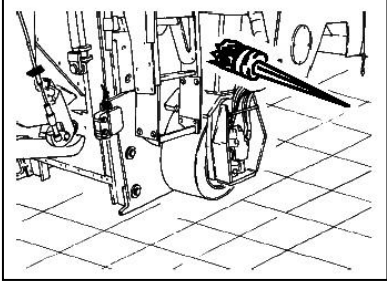
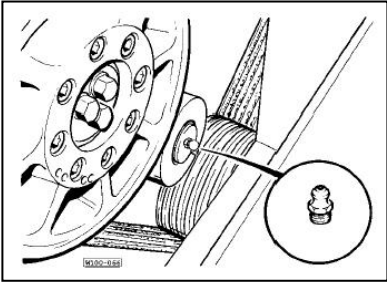
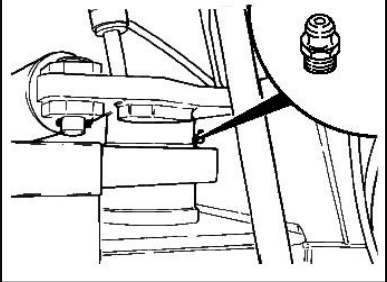
**Gambar 6-2 – Grease pump**

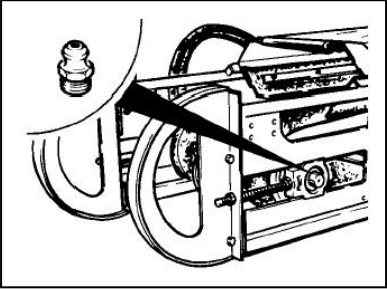
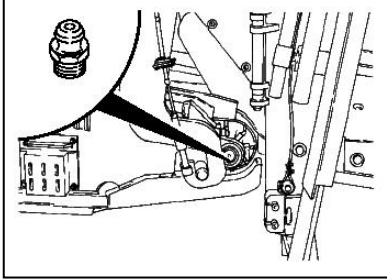
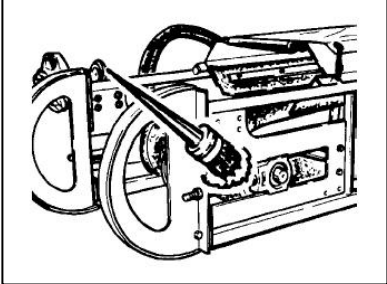
Hal yang harus diperhatikan oleh Operator bahwa sebelum melakukan greasing semua nipple grease harus dibersihkan terlebih dahulu, pemompaan grease dilakukan sampai grease yang bersih keluar dari lubang samping.

### 6.3 Titik-Titik Greasing

Greasing pada cold milling machine yang dilakukan secara harian ada 12 tempat titik greasing (greasing point) sebagai berikut :

Lokasi Greasing	Keterangan / Gambar
a). Front axle steering cylinder	 <p>A technical line drawing showing a close-up of the front axle steering cylinder. A black arrow points to a greasing point on the top of the cylinder. A small inset image shows a grease nipple.</p>
b). Front axle track rod	 <p>A technical line drawing showing a close-up of the front axle track rod. A black arrow points to a greasing point on the track rod. A small inset image shows a grease nipple.</p>
c). Front axle bearing	 <p>A technical line drawing showing a close-up of the front axle bearing. A black arrow points to a greasing point on the bearing. A small inset image shows a grease nipple.</p>
d). Front stub axle bearing (kiri-kanan)	 <p>A technical line drawing showing a close-up of the front stub axle bearing. A black arrow points to a greasing point on the bearing. A small inset image shows a grease nipple.</p>

Lokasi Greasing	Keterangan / Gambar
e). Front wheel steering cylinder	 <p>A technical line drawing showing a close-up of the front wheel steering mechanism. A grease nipple is highlighted with a callout line, and a separate drawing of the grease nipple is shown above it.</p>
f). Front wheel turn-table	 <p>A technical line drawing showing a close-up of the front wheel turn-table assembly. A grease nipple is highlighted with a callout line, and a separate drawing of the grease nipple is shown above it.</p>
g). Guide columns belakang (kiri-kanan)	 <p>A technical line drawing showing the rear guide columns of the machine. A grease nipple is highlighted with a callout line, and a separate drawing of the grease nipple is shown above it.</p>
h). Belt tensioner roller	 <p>A technical line drawing showing a belt tensioner roller. A grease nipple is highlighted with a callout line, and a separate drawing of the grease nipple is shown to the right.</p>
i). Conveyor slewing turntable	 <p>A technical line drawing showing the conveyor slewing turntable mechanism. A grease nipple is highlighted with a callout line, and a separate drawing of the grease nipple is shown above it.</p>

Lokasi Greasing	Keterangan / Gambar
j). Discharge conveyor drive rollers	
k). Discharge conveyor return rollers	
l). Primary / discharge conveyor belt tensioner	

**Tabel 6-1 – Greasing point harian**

## RANGKUMAN

1. Pelaksanaan greasing yang menjadi tugas Operator harus dilakukan dengan disiplin dan benar, kelalaian greasing merupakan sebab utama terhadap percepatan keausan dari komponen-komponen yang dilumasinya.
2. Penentuan spesifikasi grease yang digunakan harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuatnya, apabila terdapat kecerobohan dalam penentuan grease akan berdampak buruk terhadap komponen yang dilumasi
3. Pelaksanaan greasing harus memperhatikan titik-titik greasing yang harus dilumasi, jangan sampai ada yang ketinggalan. Sebelum melakukan greasing nipple grease harus dibersihkan terlebih dahulu dan pemompaan grease dilakukan sampai grease keluar di lubang samping.



**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

**INA.5211.222.18.02.07 : Melaksanakan pemeliharaan harian sesuai dengan prosedur**

**Soal :**

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
4.	Melumasi / <i>greasing</i> sesuai dengan prosedur.				
4.1	Semua nipple grease pada komponen axle dilumasi dengan <i>grease</i> sesuai prosedur.	4.1 Apakah anda mampu melumasi semua nipple grease pada komponen axle dengan grease ?			a. .... b. .... c. .... dst
4.2	Bearing front wheel turn-table dilumasi dengan <i>grease</i> sesuai prosedur.	4.2 Apakah anda mampu melumasi bearing front wheel turn-table dengan grease ?			a. .... b. .... c. .... dst
4.3	<i>Height adjustment cylinder</i> dilumasi dengan <i>grease</i> sesuai prosedur.	4.3 Apakah anda mampu melumasi height adjustment dengan grease ?			a. .... b. .... c. .... dst
4.4	Roller conveyor dilumasi dengan <i>grease</i> sesuai prosedur.	4.4 Apakah anda mampu melumasi roller conveyor dengan grease ?			a. .... b. .... c. .... dst
4.5	Belt tensioner roller dilumasi dengan <i>grease</i> sesuai prosedur untuk unit yang menggunakannya.	4.5 Apakah anda mampu melumasi belt tensioner roller dengan grease ?			a. .... b. .... c. .... dst

## DAFTAR PUSTAKA

1. Instruction Manual Cold Milling Machine W600DC / W1000L, Wirtgen GmbH.
2. Safety Instruction Book for Cold Milling Machine, Wirtgen GmbH Germany
3. Operating manual Cold Milling Machine SF 1800 C, Wirtgen GmbH
4. Manual for the application of Cold Milling Machine, Wirtgen GmbH.
5. Teknik dasar dan potensi daur ulang konstruksi jalan, oleh Ir. Mohammad Anas Aly diterbitkan oleh Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen.