

PANDUAN PRAKTIKUM



MESIN-MESIN KEHUTANAN



Disusun oleh:

Dadang Imam Ghozali

Diah Rakhmah Sari

Yosep Ruslim

PANDUAN PRAKTIKUM

MESIN-MESIN KEHUTANAN



Disusun oleh:

Dadang Imam Ghozali

Diah Rakhmah Sari

Yosep Ruslim

**LABORATORIUM
PERENCANAAN DAN PEMANENAN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA
2021**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan petunjukNya, kami dapat menyusun petunjuk praktikum ini.

Petunjuk praktikum ini kami susun, sebagai panduan dalam pelaksanaan praktikum mata kuliah Mesin-Mesin Kehutanan, yang memiliki bobot 3 SKS (2:1), sehingga mewajibkan adanya kegiatan praktikum pada mata kuliah ini. Petunjuk praktikum ini terdiri dari 6 acara praktikum (termasuk asistensi praktikum), yang dalam pelaksanaannya dapat dilaksanakan dalam 8-10 kali pertemuan. Besar harapan kami, bahwa panduan ini dapat membantu mahasiswa dalam memahami maksud dan tujuan praktikum, serta langkah-langkah dalam menjalani praktikum.

Kritik dan saran yang membangun juga kami harapkan, demi penyempurnaan panduan praktikum ini di masa yang akan datang. Terima kasih.

Samarinda, Desember 2021

Hormat kami,

Penyusun

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| PRAKTIKUM ACARA 1 | 1 |
| PRAKTIKUM ACARA 2 | 6 |
| PRAKTIKUM ACARA 3 | 14 |
| PRAKTIKUM ACARA 4 | 23 |
| PRAKTIKUM ACARA 5 | 29 |
| PRAKTIKUM ACARA 6 | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |

PRAKTIKUM ACARA 1

A. Judul : Asistensi Praktikum

B. Tujuan :

1. Mahasiswa dapat memahami maksud, tujuan, dan sistem penilaian praktikum yang dilaksanakan.
2. Mahasiswa mengerti dan memahami tata tertib praktikum mata kuliah Mesin-Mesin Kehutanan
3. Mahasiswa dapat menyusun laporan praktikum sesuai petunjuk penyusunan laporan praktikum yang sudah dibuat.
4. Mahasiswa dapat mengetahui kelompok praktikum masing-masing.

C. Alat dan bahan:

1. Tata tertib praktikum.
2. Panduan penyusunan laporan praktikum

D. Langkah-langkah praktikum:

1. Mahasiswa memperhatikan penyampaian tentang maksud, tujuan dan sistem penilaian praktikum.
2. Mahasiswa mendengarkan penyampaian tentang tata tertib praktikum.

3. Mahasiswa mendengarkan pembagian kelompok praktikum masing-masing.
4. Mahasiswa menyampaikan pertanyaan tentang hal-hal yang belum difahami dari mataeri asistensi praktikum yang sudah disampaikan.

E. Bahan praktikum:

- Praktikum MMK akan dilaksanakan sebanyak 6 acara, yaitu sebagai berikut:
 1. Asistensi Praktikum
 2. Praktikum acara 1
 3. Praktikum acara 2
 4. Praktikum acara 3
 5. Praktikum acara 4
 6. Praktikum acara 5
- Praktikum dilaksanakan pada hari Selasa pk.16.00-17.40 di ruang zoom (online).
- Kehadiran mahasiswa peserta praktikum harus 100%, jika tidak maka mahasiswa yang bersangkutan tidak dapat mengikuti ujian.

- Nilai akhir praktikum diperoleh dari nilai presentasi dan laporan.
- Laporan praktikum dibuat secara per kelompok.
- Laporan dibuat sesuai dengan petunjuk penyusunan laporan praktikum, dan dikumpulkan paling lambat 3 minggu setelah praktikum berakhir.
- Tata Tertib Praktikum adalah sebagai berikut:
 1. Semua peserta berpakaian sopan dan rapi.
 2. Peserta harus mengikuti dan memperhatikan praktikum dengan serius dan tertib.
 3. Peserta dilarang menyebabkan keributan atau berperilaku yang mengganggu ketertiban dan kelancaran praktikum.
 4. Peserta bersikap aktif selama mengikuti praktikum.
- Petunjuk penyusunan laporan praktikum adalah sebagai berikut:
 1. Laporan praktikum dibuat di kertas A4
 2. Menggunakan font huruf Arial dengan ukuran 12
 3. Margin tepi kiri dan atas 4, margin tepi kanan dan bawah 3
 4. Untuk judul per bagian menggunakan ukuran font 14, bold, huruf besar

- Isi laporan terdiri dari:
 1. Halaman judul
 2. Kata Pengantar
 3. Daftar Isi
 4. Daftar Tabel
 5. Daftar Gambar
 6. Praktikum Acara 1
 7. Praktikum Acara 2
 8. Daftar Pustaka
 9. Lampiran
- Pada bagian Praktikum Acara 1 sampai 5, terdiri dari:
 - A. Waktu dan Tempat
 - B. Alat dan Bahan
 - C. Dasar Teori
 - D. Langkah-langkah Praktikum
 - E. Hasil Pengukuran
 - F. Pengolahan Data
 - G. Kesimpulan dan Saran
- Dari halaman judul sampai daftar gambar diberi nomor halaman di pojok kanan bawah dengan angka romawi, dimulai

dari i. Sedangkan dari halaman praktikum acara 1 dst, diberi nomor halaman di pojok kanan atas dengan angka biasa, dimulai dari 1

F. Referensi:

1. RPS Mata Kuliah Mesin-Mesin Kehutanan.

PRAKTIKUM ACARA 2

- A. Judul : Mengenal Chainsaw dan bagian-bagiannya
- B. Tujuan :
1. Mahasiswa mengenal chainsaw dan bagian-bagiannya.
 2. Mahasiswa dapat menjelaskan bagian-bagian chainsaw dan fungsinya masing-masing.
- C. Alat dan bahan:
1. Gambar chainsaw dan bagian-bagiannya
 2. Video tentang chainsaw dan bagian-bagiannya.
- D. Langkah-langkah praktikum:
1. Mahasiswa memperhatikan penyampaian tentang chainsaw dan bagian-bagiannya.
 2. Mahasiswa menonton video tentang chainsaw dan bagian-bagiannya.
 3. Mahasiswa berdiskusi secara berkelompok tentang chainsaw dan bagian-bagiannya.
 4. Mahasiswa menyusun laporan praktikum.
 5. Mahasiswa mempresentasikan kembali hasil praktikumnya.

E. Bahan praktikum:

Chainsaw adalah gergaji yang menggunakan mesin untuk menggerakkan rantai gergajinya. Chainsaw merupakan alat yang biasa dipakai untuk menebang pohon sekaligus memotong batang. Komponen chainsaw dapat dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu:

1. Body (Badan)
2. Engine (Motor)
3. Guide (Bilah) dan Chain (Rantai)

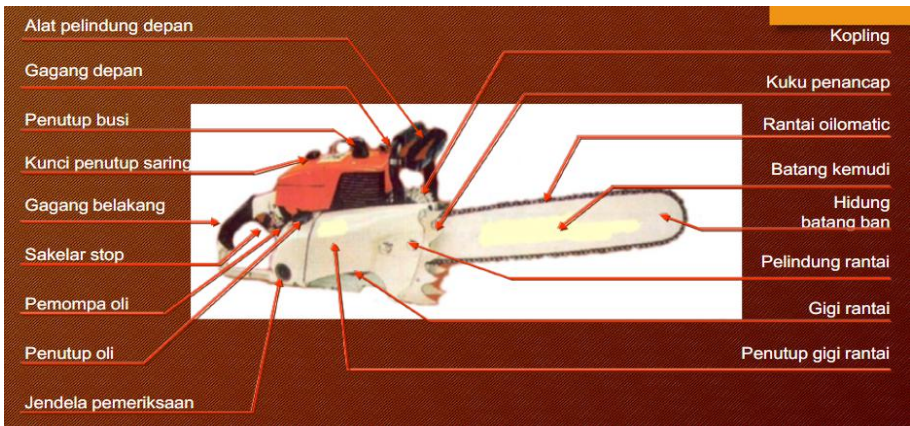
Komponen Chainsaw terdiri dari keping/bilah rantai, rantai, saringan udara, karburator, busi, tali, starter, saringan bahan bakar, pompa minyak pelumas, kopling dan roda rantai.

Kelebihan gergaji rantai yaitu:

1. Alat cukup kuat dan mudah digunakan.
2. Mudah dihidupkan dan dioperasikan, serta proses untuk menghasilkan pemotongan sesuai dengan tujuan dengan cepat.
3. Dapat dipakai pada berbagai posisi pemotongan.
4. Alat cukup tahan lama dan serbaguna.
5. Berkekuatan besar serta menghemat tenaga.

6. Kelemahan penggunaan gergaji rantai yaitu:
7. Membutuhkan operator yang terampil
8. Diperlukan penyediaan bahan bakar dan pelumas agar tetap awet.
9. Rantai cukup peka mengalami kerusakan bila menyentuh tanah.
10. Perlu adanya persediaan rantai.





Gambar 1. Chainsaw dan bagian-bagiannya
(Sumber: www.google.com)

Chainsaw merupakan alat untuk memotong batang pohon ataupun jenis kayu lainnya, dimana sistem pengoperasiannya lebih mengandalkan mesin sebagai penggerak rantai gergaji di dalamnya. Secara umum gergaji mesin yang identik dengan proses pemotongan batang pohon ini, memiliki beberapa komponen kerja utama, dimana satu komponen dengan komponen lainnya, akan memiliki keterikatan kerja, sehingga dapat

menggerakkan mata gergaji yang terpasang di dalamnya. Gergaji rantai ini digunakan untuk membuat takik rebah dan takik balas, dan untuk memotong bagian-bagian kayu lainnya, baik dalam kegiatan pembersihan cabang, penebangan maupun pembagian batang. Bagian-bagian mesin chainsaw beserta fungsinya yaitu:

1. Front Hand Guard/Chain Brake

Menghentikan putaran rantai chainsaw.

2. Bar Studs.

Dudukan guide bar (bilah batang chainsaw) dan bertugas untuk menghubungkan chain sprocket pada dudukannya.

3. Front and Side Chain Tensioner

Menyetel ketegangan rantai yang berada pada guide bar agar tidak kendur.

4. Chain Sprocket

Sebagai roda gigi yang putarannya mengikuti putaran mesin chainsaw

5. Guide Bar

Sebagai rel mata rantai

6. Clutch

Mentransmisikan putaran mesin ke rantai chainsaw

7. Chain Catcher

Untuk mencegah resiko mesin chainsaw bersentuhan langsung dengan penggergaji apabila rantai putus atau terlepas dari guide bar.

8. Recoil Starter

Untuk menghidupkan mesin.

9. Bumper Spikes

Untuk mengaitkan mesin gergaji dengan kayu yang ditebang
Ketika mesin beristirahat.

10. Handle Bar

Pemegang mesin bagian depan.

11. Hand Guard

Menggerakkan dan menghentikan rantai, serta mencegah tangan bersentuhan langsung dengan rantai gergaji.

12. Gunning Marks

Menentukan arah jatuhnya pohon yang ditebang berdasarkan pemotongan kayu bagian bawah.

13. Throttle Handle

Gagang pemegang mesin pada bagian belakang.

14. Throttle Trigger

Untuk mengatur kecepatan mesin (pengontrol gas)

15. Throttle Interlock Mengunci kecepatan mesin dan mencegah terjadinya tuas gas (throttle) bergerak secara tiba-tiba.

16. Switch On/Off

Menghidupkan dan mematikan mesin chainsaw.

17. Choke

Membantu mesin melakukan start awal.

18. Air Filter Cover

Sebagai pengunci saringan udara pada dudukannya dan menutup karburator.

19. Air Filter

Menyaring udara dari kotoran, debu, dan serbuk gergaji agar tidak masuk ke dalam karburator.

20. Oil dan Fuel Caps

Sebagai penutup tangka oli pelumas dan tangki bahan bakar.

21. Muffler

Sebagai saluran pembuangan gas pembakaran mesin dan dapat mengurangi kebisingan suara mesin.

22. Spark Arrester

Untuk menghilangkan percikan bunga api yang keluar dari muffler.

23. Spark Plug

Untuk memercikkan bunga api sebagai proses pembakaran dalam mesin.

24. Carburator

Untuk menyuplai udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar.

25. Carburator Adjustment

Sebagai penyetel karburator agar dapat stabil ketika mesin melakukan penggerakian.

26. Chain

Sebagai alat potong yang langsung bergesekan dengan kayu.

Untuk lebih mengenal dan memahami tentang chainsaw dan bagian-bagiannya dapat dipelajari dengan menonton video melalui link berikut ini:

https://www.youtube.com/watch?v=l7zpBUfIM_s

<https://www.youtube.com/watch?v=1rghd3H3cBE>

F. Referensi:

1. www.google.com
2. www.youtube.com

PRAKTIKUM ACARA 3

A. Judul :

Mengenal cara kerja mesin 2 tak dan 4 tak

B. Tujuan :

1. Mahasiswa memahami cara kerja mesin 2 tak dan 4 tak.
2. Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan mesin 2 tak dan 4 tak.
3. Mahasiswa mengetahui perbedaan mesin 2 tak dan 4 tak.

C. Alat dan bahan:

1. Teori tentang mesin 2 tak dan 4 tak.
2. Video tentang cara kerja mesin 2 tak dan 4 tak.

D. Langkah-langkah praktikum:

1. Mahasiswa memperhatikan dan mempelajari teori/video tentang mesin 2 tak dan 4 tak.
2. Mahasiswa menguraikan cara kerja mesin 2 tak dan 4 tak.
3. Mahasiswa berdiskusi dan menyusun laporan berkelompok secara online.

E. Bahan praktikum:

Mesin 2 Tak dan 4 Tak

Di dalam mesin terdapat 4 siklus yaitu siklus hisap/intake, siklus kompresi/compression, siklus ledak/power dan siklus buang/exhaust. Dalam mesin 2 tak, 1 kali putaran kruk as/crankshaft (360 derajat) terdapat 4 siklus, jadi setengah putaran (180 derajat) melakukan 2 siklus. Dimana, pada mesin 2 tak tidak memakai klep/valve dan nokan as/camshaft seperti di mesin 4 tak, sebagai gantinya mesin 2 tak memakai membran yang berada setelah karburator.

Selain itu, karena mesin 2 tak dalam 1 putaran kruk as/crankshaft melaksanakan 4 siklus, mesin 2 tak ini lebih responsif dan akselerasinya bagus. Akan tetapi, mesin ini mengeluarkan tenaga yang besar pada saat putaran/RPM tinggi sehingga membuat mesin ini meminimalkan bahan bakar yang lumayan banyak, akan tetapi mesin ini menghasilkan tenaga yang lebih besar dibandingkan mesin 4 tak. Minuman mesin ini tak hanya bensin, tetapi mesin ini minta bensin tersebut dioplos dengan oli khusus yang biasa disebut oli samping untuk sekalian melumasi bagian dalam mesin. Jadi oli mesin hanya melumasi bagian transmisi. Itu lah kenapa mesin 2 tak fogging atau berasap knalpotnya, karena membakar oli samping.

Mesin 2 tak cenderung lebih kecil dan ringan dibandingkan mesin 4 tak, sehingga rasio berat terhadap tenaga (power to weight ratio) mesin dua tak lebih baik dibandingkan mesin empat tak. Itu sedikit tentang mesin 2 tak, mari kita buka lebih dalam bagaimana siklus 2 tak.



Gambar 1. Cara Kerja Mesin 2 Tak (Langkah)

(Sumber: www.google.com)

Langkah ke-1

Piston bergerak dari TMA ke TMB.

1. Saat bergerak dari TMA ke TMB, piston akan menekan ruang bilas yang berada di bawahnya. Semakin jauh

piston meninggalkan TMA menuju TMB akan semakin meningkat pula tekanan di ruang bilas.

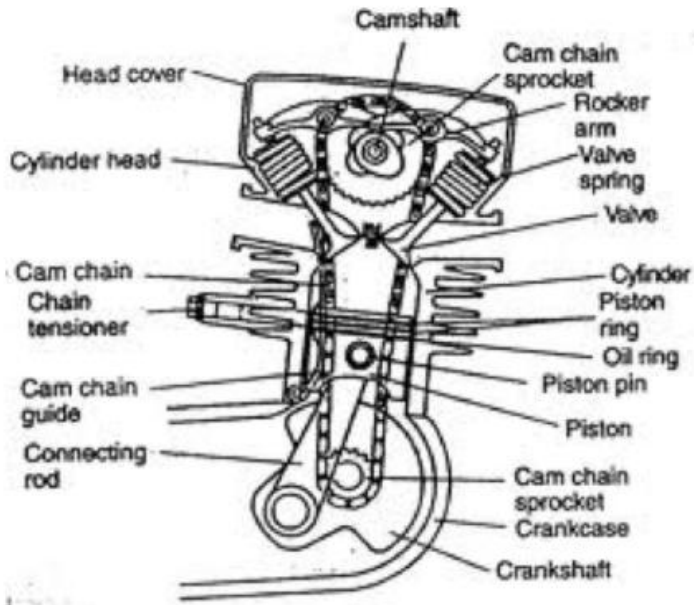
2. Pada titik tertentu, piston (ring piston) akan melewati lubang pembuangan gas dan lubang pemasukan gas. Posisi masing-masing lubang tergantung dari desain perancang. Umumnya ring piston akan melewati lubang pembuangan terlebih dahulu.
3. Pada saat ring piston melewati lubang pembuangan, gas di dalam ruang bakar keluar melalui lubang pembuangan.
4. Pada saat ring piston melewati lubang pemasukan, gas yang tertekan di dalam ruang bilas akan terpompa masuk ke dalam ruang bakar, sekaligus mendorong keluar gas yang ada di dalam ruang bakar menuju lubang pembuangan.
5. Piston terus menekan ruang bilas sampai titik TMB, sekaligus memompa gas dalam ruang bilas menuju ke dalam ruang bakar.

Langkah ke-2

Piston bergerak dari TMB ke TMA.

1. Saat bergerak dari TMB ke TMA, piston akan menghisap gas hasil percampuran udara, bahan bakar dan pelumas ke dalam ruang bilas. Percampuran ini dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi.
2. Saat melewati lubang pemasukan dan lubang pembuangan, piston akan mengkompresi gas yang terjebak di dalam ruang bakar.
3. Piston akan terus mengkompresi gas dalam ruang bakar sampai TMA.
4. Beberapa saat sebelum piston sampai di TMA, busi akan menyala untuk membakar gas dalam ruang bakar. Waktu nyala busi tidak terjadi saat piston sampai ke TMA, melainkan terjadi sebelumnya. Ini dimaksudkan agar puncak tekanan akibat pembakaran dalam ruang bakar bisa terjadi saat piston mulai bergerak dari TMA ke TMB, karena proses pembakaran membutuhkan waktu untuk bisa membuat gas terbakar dengan sempurna oleh nyala api busi.

Mesin 4 Tak



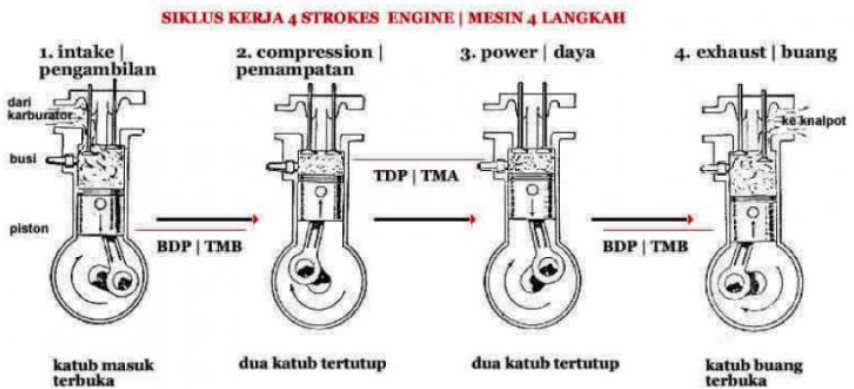
Gambar 2. Mesin 4 tak
(Sumber: www.google.com)

Mesin 4 tak yaitu mesin yang melunasi 4 siklus mesin bakar dengan melakukan 2 putaran kruk as/crankshaft. Mesin ini berputar 2 kali atau 720 derajat untuk melakukan 4 siklus, sehingga 1 putaran kruk as/crankshaft (360 derajat) melakukan 2 siklus. Dimana, mesin ini kurang responsif dibandingkan mesin 2 tak tetapi mesin ini lebih efisien. Mesin ini lebih ramah lingkungan karena mesin ini hanya meminum bensin saja, tidak ada oli samping. Mesin ini mengeluarkan tenaga relatif di putaran/RPM

lebih rendah dibandingkan mesin 2 tak, dan tenaga yang dikeluarkan lebih rendah juga.

Mesin ini menggunakan klep/valve yang digerakkan oleh noken as yang tidak dipakai oleh mesin 2 tak, sehingga semua siklus yang harus dilakukan lebih sempurna. Pada mesin motor, oli mesin 4 tak menjadi 1 untuk melumasi keseluruhan mesin dan transmisi pada mobil tetap terpisah karena saluran oli mesin dan transmisi terpisah.

Berikut langkah-langkah atau siklus mesin 4 tak:



Gambar 3. Langkah Kerja Mesin 2 Tak
(Sumber: www.google.com)

Langkah ke 1

Piston bergerak dari TMA ke TMB, posisi katup masuk terbuka dan katup keluar tertutup, mengakibatkan udara (mesin

diesel) atau gas (sebagian besar mesin bensin) terhisap masuk ke dalam ruang bakar. Proses udara atau gas sebelum masuk ke ruang bakar dapat dilihat pada sistem pemasukkan.

Langkah ke 2

Piston bergerak dari TMB ke TMA, posisi katup masuk dan keluar tertutup, mengakibatkan udara atau gas dalam ruang bakar terkompresi. Beberapa saat sebelum piston sampai pada posisi TMA, waktu penyalaan (timing ignition) terjadi (pada mesin bensin berupa nyala busi sedangkan pada mesin diesel berupa semprotan (suntikan) bahan bakar).

Langkah ke 3

Gas yang terbakar dalam ruang bakar akan meningkatkan tekanan dalam ruang bakar, mengakibatkan piston terdorong dari TMA ke TMB. Langkah ini adalah proses yang akan menghasilkan tenaga.

Langkah ke 4

Piston bergerak dari TMB ke TMA, Posisi katup masuk tertutup dan katup keluar terbuka, mendorong sisa gas pembakaran menuju ke katup keluar yang sedang terbuka untuk diteruskan ke lubang pembuangan.

Kesimpulannya dapat kita lihat dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Perbedaan Mesin 2 Tak dan 4 Tak

| 2 TAK | 4 TAK |
|--|---|
| a. Dalam 1 siklus pembakaran hanya membutuhkan 1 putaran mesin | a. dalam 1 siklus pembakaran membutuhkan 2 putaran mesin |
| b. memakai membrane sebagai pengganti klep/valve | b. menggunakan klep/valve |
| c. tidak menggunakan nokan as/camshaft | c. menggunakan nokan as/camshaft |
| d. memiliki kompresi primer dan sekunder | d. hanya memiliki kompresi primer |
| e. lebih responsif / akselerasi bagus | f. kurang responsif / akselerasi kurang dari pada mesin 2 tak |
| f. menggunakan oli samping yang tercampur dengan bensin untuk pelumasan kruk as / crankshaft | g. hanya menggunakan oli dan tidak tercampur oleh bensin untuk pelumasan kruk as / crankshaft |

Langkah kerja dan perbedaan mesin 2 tak dan mesin 4 tak

dapat dipelajari dengan menonton video melalui link berikut ini:

<https://www.youtube.com/watch?v=GrX-sJwwTkI>

<https://www.youtube.com/watch?v=i-nJEy6qVj8>

Tugas praktikum:

Dari 2 video di atas, uraikanlah langkah kerja dan perbedaan mesin 2 tak dan 4 tak.

F. Referensi:

1. www.google.com
2. www.youtube.com

PRAKTIKUM ACARA 4

- A. Judul : Aspek K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.
- B. Tujuan :
1. Mahasiswa mengerti dan memahami bagaimana penerapan K3 dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.
 2. Mahasiswa dapat menerapkan aspek K3 dalam menggunakan chainsaw.
- C. Alat dan bahan:
1. Teori tentang aspek K3 dalam menggunakan chainsaw.
 2. Video tentang bagaimana dalam menerapkan K3 dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.
- D. Langkah-langkah praktikum:
1. Mahasiswa memperhatikan teori/video tentang penerapan aspek K3 dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.

2. Mahasiswa mencari referensi pendukung tentang penerapan aspek K3 dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.
3. Mahasiswa berdiskusi berkelompok tentang penerapan aspek K3 dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.
4. Mahasiswa menyusun laporan berkelompok secara online.

E. Bahan praktikum:

Penggunaan chainsaw dalam menebang pohon di hutan harus menerapkan aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), untuk menghindari terjadinya kecelakaan. Yang sangat penting dalam penggunaan chain saw adalah:

- Alatnya harus safety berarti chain saw harus selalu dipelihara agar tidak mencelakai operatornya.
- Cara menggunakannya harus safety.
- Penggunaannya harus safety.
- Penggunaan Alat Pelindung Diri yang memadai dan standar untuk operator chainsaw.

Ada beberapa persiapan yang harus diperhatikan:

- a. Mandor penanggung jawab pekerjaan/kegiatan agar memberikan arahan-arahan kepada pekerja/chainsawman dan helper baik itu tentang penggunaan APD, mengecek alat (chain saw) yang akan digunakan serta memberikan arahan tentang pekerjaan yang akan dilaksanakan, terutama tentang bahaya dan resiko kecelakaan kerja.
- b. Chainsawman harus bisa mengerti alat keselamatan/ safety pada chainsaw. Alat keselamatan/aspek safety yang terdapat pada chain saw adalah sebagai berikut :
 - Pelindung tangan yang juga berfungsi sebagai rem.
 - Pelindung/pemicu gas
 - Pelindung bagian belakang
 - Penangkap rantai berfungsi untuk menangkap rantai apabila rantai putus.
 - Alat untuk meringankan beban pada saat menggunakan chain saw ditancapkan di kayu.
 - Anti vibrasi/anti getar hal ini untuk menjaga agar getaran yang ditimbulkan oleh mesin chain saw tidak terasa oleh anggota badan. Hal ini penting untuk menghindari gangguan terhadap syaraf-syaraf tangan.

- Kenalpot/peredam suara.
- c. Standar APD untuk operator chainsaw:
- Helm standar SNI (helm safety)
 - Ear Safety/Ear Muff (penutup/pelindung telinga)
 - Kaca mata atau face shield
 - Sarung tangan safety.
 - Sepatu safety.
 - Rompi keselamatan dengan reflektor

APD tersebut harus dekat dengan tempat dimana lokasi kegiatan itu berada. Selain itu juga disarankan chainsawman menggunakan baju dan celana safety, atau minimal baju tangan panjang dan celana panjang.

- d. Selalu membawa chainsaw dengan memasang pelindung pada rantai dan bar. Bawa gergaji dengan menggenggam handel depan, pastikan knalpotnya jauh dari badan, dan bar dan rantainya mengarah ke belakang badan.
- e. Cek sekeliling Anda sebelum mengoperasikan chainsaw, apakah ada hal-hal yang membahayakan seperti: Pohon-pohon yang doyong (hampir roboh) atau cabang-cabang

besar, lokasi kabel listrik, kendaraan ringan, peralatan lain, dan yang paling penting para karyawan lain.

- f. Lakukan pemeriksaan chainsaw sebelum mulai bekerja
- g. Hal-hal yang harus diperhatikan saat menggunakan chainsaw:
 - Pada saat membawa dan menggunakan chainsaw, pekerja berada dalam posisi senyaman mungkin dan posisi kaki kuda-kuda
 - Untuk pekerja pemula, pada saat pemotongan posisi chainsaw diletakkan pada batang kayu agar tidak terjadi lost.
 - Pada saat melakukan pemotongan dengan menggunakan chainsaw posisi tangan kiri memegang handle bagian atas untuk mengarahkan ke kanan dan ke kiri. Sedangkan tangan kanan mengarahkan chainsaw ke depan dan ke belakang agar rantai tidak terjepit.

Selain itu, penerapan aspek K3 dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan dapat dipelajari dengan menonton video melalui link berikut ini:

<https://www.youtube.com/watch?v=80Mrur-XVvo>

Tugas praktikum: Dari video tersebut, uraikanlah bagaimana aspek keselamatan dalam menggunakan chainsaw untuk menebang pohon di hutan.

F. Referensi:

1. www.google.com
2. www.youtube.com

PRAKTIKUM ACARA 5

- A. Judul : Pemanenan Pohon di HTI dengan chainsaw dan harvester
- B. Tujuan :
1. Mahasiswa mengenal mesin/alat pemanenan kayu yang bisa digunakan di HTI.
 2. Mahasiswa dapat membandingkan cara kerja dan kelebihan serta kekurangan chainsaw dan harvester dalam kegiatan pemanenan kayu di HTI.
- C. Alat dan bahan:
1. Teori tentang alat/mesin pemanenan kayu di HTI.
 2. Video tentang kegiatan pemanenan kayu jenis Akasia dengan menggunakan chainsaw dan harvester.
- D. Langkah-langkah praktikum:
1. Mahasiswa memperhatikan teori/video tentang kegiatan pemanenan kayu jenis Akasia dengan menggunakan chainsaw dan harvester.

2. Mahasiswa membandingkan cara kerja dan kelebihan serta kekurangan chainsaw dan harvester dalam memanen kayu di HTI.
3. Mahasiswa berdiskusi dan menyusun laporan berkelompok secara online.

E. Bahan praktikum:

Alat/Mesin yang bisa digunakan untuk menebang pohon di HTI diantaranya:

A. Chainsaw

Kegiatan pemanenan yang dilakukan di hutan tanaman industri bertujuan untuk mengoptimalkan pasokan kayu industri, meningkatkan nilai tambah dan devisa negara serta meningkatkan pendapatan daerah. Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia dibangun dengan tujuan meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku industri pengolahan kayu. Salah satu alat yang umum digunakan untuk memanen kayu di HTI adalah chainsaw.



Gambar 1. Chainsaw
(Sumber: www.google.com)

B. Harvester

Kebutuhan untuk meningkatkan produktivitas kerja dengan jumlah tenaga kerja seminimal mungkin telah melahirkan teknik penebangan pohon dengan menggunakan alat berat yang disebut harvester. Sebuah harvester adalah jenis kendaraan berat kehutanan digunakan untuk penebangan, delimiting dan bucking pohon. Sebuah harvester hutan biasanya digunakan bersama-sama dengan forwarder yang mengangkut log ke pabrik.



Gambar 2. Harvester
(Sumber: www.google.com)

Harvester hutan dikembangkan di Swedia dan Finlandia dan melakukan hampir semua penebangan komersial di berbagai negara. Model PIKA 75, diperkenalkan pada tahun 1973 oleh Finlandia Insinyur Sistem, Sakari Pinomäki, dan perusahaannya, PIKA Hutan Mesin. Pegangan pertama Kepala pemanen tunggal diperkenalkan pada awal tahun 1980 oleh perusahaan Swedia SP MASKINER. Penggunaannya telah menyebar luas di seluruh Eropa Utara, khususnya dalam pemanenan hutan tanaman. Sebelum harvester modern yang dikembangkan di Finlandia dan Swedia, dua penemu dari Texas mengembangkan unit kasar yang

memotong pohon di dasar sampai dengan 30 inci diameter dan dikembangkan di Amerika Serikat, yang disebut The Shears Pohon Mammoth. Setelah menebang pohon, operator bisa mengontrol untuk membuat pohon jatuh baik ke kanan atau ke kiri. Harvester dapat bekerja secara efektif di tingkat medan cukup curam untuk pemanenan kayu sistem tebang habis. Untuk bukit yang sangat curam biasanya masih menggunakan chainsaw.



Gambar 3. Pembagian Batang dengan Harvester
(Sumber: www.google.com)

Tidak hanya mampu memotong atau menebang pohon yang masih berdiri, harvester biasanya juga dibekali kemampuan untuk menghilangkan cabang pada batang pohon dan memotongnya menjadi segmen-segmen kecil. Kalau sudah selesai ditebang, nantinya potongan-potongan batang pohon akan diangkut dengan forwarder menuju jalan terdekat.



Gambar 4. Harvester yang Dihubungkan dengan Forwarder
(Sumber: www.google.com)

Penggunaan chainsaw dan harvester untuk memanen kayu di HTI juga dapat dipelajari dengan menonton video melalui link berikut ini:

https://www.youtube.com/watch?v=_NvVOaACk04

<http://youtube.com/watch?v=cfer3NHsey4>

Tugas praktikum: Dari video tersebut, bandingkanlah bagaimana proses pemanenan kayu di HTI dengan menggunakan chainsaw dan harvester, dan kelebihan serta kekurangan masing-masing alat.

F. Referensi:

1. www.google.com
2. www.youtube.com

PRAKTIKUM ACARA 6

A. Judul : Perawatan Alat Berat

B. Tujuan :

1. Mahasiswa memahami jenis-jenis perawatan alat berat.
2. Mahasiswa memahami langkah-langkah pemeriksaan, pemeliharaan (P2H) alat berat.

C. Alat dan bahan:

1. Teori tentang perawatan alat berat.
2. Video tentang kegiatan P2H/maintenance alat berat.

D. Langkah-langkah praktikum:

1. Mahasiswa memperhatikan dan mempelajari teori/video tentang P2H/maintenance alat berat.
2. Mahasiswa menguraikan langkah-langkah P2H/maintenance alat berat.
3. Mahasiswa berdiskusi dan menyusun laporan berkelompok secara online.

E. Bahan praktikum:

Jenis – jenis Perawatan Alat Berat

Penggunaan alat berat pada saat proyek berlangsung dalam jangka waktu yang lama tentunya akan membuat kondisi alat tersebut menjadi tidak seprima atau semaksimal sebelumnya. Karenanya diperlukan perawatan yang harus rutin dilakukan untuk menjaga kondisi kendaraan berat yang digunakan. Berikut ini beberapa bentuk perawatan yang bisa dilakukan untuk menjaga kondisi kendaraan berat yang digunakan, yakni:

a. Preventive maintenance

Preventive maintenance atau perawatan preventif adalah perawatan alat berat yang dilakukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan atau gangguan pada mesin dan alat berat. Perawatan ini dilakukan tanpa menunggu adanya tanda-tanda kerusakan yang terjadi.

b. Periodic maintenance

Periodic maintenance atau perawatan berkala dilakukan setiap kali peralatan digunakan dalam jumlah jam operasi tertentu. Jumlah jam operasi ini sesuai dengan jumlah waktu yang ditunjukkan alat yang mencatat jam operasi pada alat tersebut.

c. Daily maintenance

Daily maintenance atau perawatan harian merupakan bagian dari periodic maintenance. Perawatan ini dilakukan setiap hari sebelum alat digunakan. Perawatan ini bertujuan untuk mengetahui apakah keadaan mesin berat tersebut layak untuk dioperasikan atau tidak. Perawatan harian ini meliputi:

1. Pemeriksaan oli sebelum mesin dihidupkan,
2. Pemeriksaan air radiator,
3. Pemeriksaan bahan bakar,
4. Pemeriksaan fungsi hidrolik,
5. Pemeriksaan baterai dan kabel-kabelnya,
6. Pemanasan pada mesin.

d. Overhaul maintenance

Overhaul maintenance adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan performa mesin kembali ke kondisi standar pabrik. Perawatan ini juga memberikan ‘usia kedua’ pada mesin dengan melakukan penggantian atau pemakaian ulang komponen yang sesuai dengan petunjuk pemakaian

komponen menurut standar pabrik. Overhaul ini dilakukan berbeda-beda untuk setiap mesin. Overhaul ini terbagi lagi menjadi beberapa macam misalnya saja overhaul mesin (engine overhaul), transmission overhaul, general overhaul, dan final drive overhaul.

e. Condition Base Maintenance (CBM)

Condition Base Maintenance merupakan perawatan yang dilakukan sesuai dengan kondisi mesin. CBM dilakukan hanya ketika ada indikator kerusakan yang terjadi pada mesin, baik itu kerusakan berat atau ringan. Tujuan dari CBM adalah menemukan kerusakan yang mungkin terjadi sehingga perawatan bisa dilakukan saat dibutuhkan, bukan sebelumnya.

Alat berat adalah juga merupakan salah satu tulang punggung industri kehutanan. Peralatan yang diperlukan dan mahal ini harus digunakan dengan efektif dan efisien untuk melakukan pekerjaan yang menuntut banyak tenaga. Demi memastikan kinerja yang optimal dari modal investasi peralatan yang mahal ini serta keselamatan para operator, pemeliharaan

terjadwal dan pencegahan secara berkala adalah suatu keharusan. Berikut ini adalah beberapa hal yang harus diperhatikan untuk menjaga peralatan agar tetap sehat dan bekerja secara baik:

a. Tetap Rutin

Pemeriksaan rutin pada fungsi dan kondisi keseluruhan alat berat akan membantu menjaga kesinambungan kinerja standar pada alat berat. Pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan darurat yang tidak terjadwal yang dilakukan pada alat berat biasanya penuh dengan human error dan dilakukan dalam waktu yang tidak teratur. Administrasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (OSHA) melaporkan bahwa hingga 20 persen kecelakaan industri terkait dengan operasi pemeliharaan, dengan 15 persen melibatkan kematian pekerja. Dengan mengambil semua tindakan pencegahan yang diperlukan, tidak hanya memastikan masa pakai alat berat, tetapi juga menjaga agar operator tetap aman.

b. Gunakan Alat yang Tepat untuk jenis Pekerjaan

Menyesuaikan alat berat dengan pekerjaan yang akan dilakukan membutuhkan pertimbangan sejumlah variabel, termasuk medan, komposisi material, dan unsur seperti iklim, dll. Demikian juga, penting untuk memastikan bahwa semua aksesoris unit seperti Bucket dan Roda dibuat khusus/sesuai untuk alat berat tersebut. Untuk keselamatan operator yang mengoperasikan peralatan berat dan berpotensi berbahaya ini, maka periksa secara berulang semua mesin dan aksesoris/perengkapan tambahan sebelum menggunakannya di lapangan. Saat mengganti komponen, pastikan komponen pengganti sesuai dengan alat berat yang digunakan. Bantalan, rantai rol, gasket, segel, dll., semuanya harus memiliki kualitas dan ukuran yang tepat dan memiliki kualitas bantalan beban yang tepat untuk mesin Anda.

c. Jangan Terlalu Melebihi Batas Kerja Mesin

Jangan pernah melebihi spesifikasi dan batasan kinerja alat berat yang biasanya disebutkan dalam panduan manual/operator. Seperti halnya industri mana pun di

mana alat berat menjadi kebutuhan utama, keefektifan dan efisiensi adalah kunci untuk kinerja yang optimal dan memberikan hasil terbaik. Mengetahui dan mematuhi batasan berat untuk muatan dan kemiringan untuk transit adalah cara mudah untuk menjaga alat berat bekerja baik. Sebagian besar alat berat modern diprogram dengan beberapa mode daya. Sangat penting bagi operator untuk memastikan peralatan mereka diatur ke mode daya yang benar untuk tugas yang dihadapi. Selain itu, meminimalkan perjalanan mesin dan waktu idle alat berat dapat menambah umur penggunaan alat berat.

d. Simpan di tempat yang Sesuai

Meskipun melakukan pemeriksaan pemeliharaan rutin adalah cara aktif untuk mencegah kerusakan pada alat berat, menyimpan alat berat dengan benar adalah metode lain yang diperlukan, namun lebih pasif untuk memastikan kinerja yang optimal dan aman. Semua mesin besar harus disimpan dalam penyimpanan tertutup yang bebas kelembaban dengan kontrol

lingkungan jika perlu. Ini akan membantu menyelamatkan peralatan agar aman dari bahaya air, yang dapat menyebabkan karat dan korosi, serta dari kerasnya sinar matahari langsung.

e. Pengetahuan adalah Kekuatan

Penggunaan mesin/alat berat yang baik juga dipengaruhi pekerja/operator yang mengoperasikannya. Untuk menegakkan standar operasi tertinggi sambil meminimalkan risiko, setiap orang yang berhubungan dengan peralatan harus dilatih dan terbiasa dengan penggunaan yang tepat dari setiap bagian mesin pada pekerjaan. Untuk beberapa mesin, instruksi langsung sederhana sudah cukup, sementara yang lain mungkin memerlukan sertifikasi khusus sebelum mengoperasikan mesin. Ikuti manual pemilik/ operator alat berat dan panduan resmi lainnya yang berkaitan dengan bidang dan jenis pekerjaan serta model peralatan sebelum mengizinkan operator menggunakan alat.

Langkah-langkah P2H/maintenance alat berat dapat dipelajari dengan menonton video melalui link berikut ini:

<https://www.youtube.com/watch?v=2lxMDBd8t6k>

<https://www.youtube.com/watch?v=wuYpcdvOozo>

Tugas praktikum:

Dari 2 video di atas, uraikanlah langkah-langkah P2H/maintenance alat berat secara rinci.

F. Referensi:

1. www.google.com
2. www.youtube.com

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi. Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fachrurrozi. 2002. Studi Manajemen Pemeliharaan Mesin-Mesin Produksi di Industri Pengolahan Kayu PT. Inhutani Administratur Industri Bekasi, Jawa Barat. Bogor. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ogden J. 1996. Health Psychology a tectbook. Open University Press, Buckingham.great Britain
- Sucipto. 2014. Keselamatan dan kesehatan kerja. Yogyakarta : Pustaka Baru.
- <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/sistem-pelumasan-pengertian-komponen-dan-cara-kerjanya>
- <http://www.safetysign.co.id/news/387/Keselamatan-Mengoperasikan-Alat-Berat-Ini-yang-Harus-Dipahami-Operator>