

# **MODUL**

## **MENGOPERASIKAN DAN MEMELIHARA MESIN PANEN PADI (*COMBINE HARVESTER*)**



**KEMENTERIAN PERTANIAN  
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN  
SUMBERDAYA MANUSIA PERTANIAN  
PUSAT PELATIHAN PERTANIAN  
2016**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat-Nya hingga penulisan modul ini yang berjudul “**Mengoperasikan dan Memelihara Mesin Panen Padi (*Combine Harvester*)**” dapat kami selesaikan.

Modul ini merupakan hasil representasi widyaswara dan staff teknis pada Balai Besar Pelatihan Pertanian Batangkaluku yang diperoleh dari pengalaman dalam melaksanakan berbagai diklat teknis alat dan mesin pertanian, mengikuti pelatihan-pelatihan alat dan mesin pertanian baik di dalam maupun di luar negeri, serta dari berbagai sumber/nara sumber yang kompatibel di bidang alat dan mesin pertanian.

Oleh karena itu modul ini diharapkan dijadikan pegangan bagi peserta diklat di bidang alat dan mesin pertanian maupun pihak-pihak lain/stake holder yang berminat dibidang alat dan mesin pertanian.

Pada kesempatan ini kami sampaikan penghargaan kepada Tim dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan sehingga modul ini dapat diselesaikan pada waktunya, dan kami juga mengharapkan kritik dan saran yang positif dari semua pihak untuk penyempurnaan modul ini dimasa mendatang.

Semoga modul ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca yang mempelajarinya, terima kasih.

Batangkaluku, Februari 2016  
Kepala Balai,

Ir. Kemal Mahfud, MM

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	2
B. Deskripsi Singkat .....	2
C. Manfaat Modul.....	2
D. Tujuan Pembelajaran.....	3
E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok.....	3
F. Petunjuk Belajar .....	3
<b>BAB II PENGENALAN COMBINE HARVESTER .....</b>	<b>5</b>
A. Pengertian dan Manfaat Memanen dengan Combine Harvester .....	5
B. Prinsip Kerja Combine harvester.....	7
C. Fungsi dan Bagian Cobine Harvester .....	8
D. Rangkuman.....	11
E. Evaluasi .....	11
F. Kunci Jawaban.....	11
<b>BAB III MENGOPERASIKAN COMBINE HARVESTER .....</b>	<b>13</b>
A. Syarat pengoperasian Combine harvester .....	13
B. Pengecekan Sebelum Mengoperasikan Combine Havester .....	14
C. Mengoperasionalkan Combine Harvester .....	14
D. Memanen dengan Menggunakan Combine Harvester .....	15
E. Rangkuman.....	17
F. Evaluasi .....	17
G. Kunci Jawaban.....	17
<b>BAB IV MEMELIHARA COMBINE HARVESTER .....</b>	<b>19</b>
A. Teknik Pemeliharaan Combine Harvester.....	19
B. Teknik Penyimpanan Combine .....	23
C. Rangkuman.....	24
D. Evaluasi .....	24
E. Kunci Jawaban.....	24

<b>BAB V</b>	<b>GANGGUAN DAN CARA MENGATASI MASALAH COMBINE</b>	
	<b>HARVESTER/ TROUBLE SHOOTING.....</b>	<b>25</b>
	A. Gangguan dan Cara Mengatasi Gangguan Combine Harvester .....	25
	B. Rangkuman.....	30
	C. Evaluasi .....	30
	D. Kunci Jawaban.....	30
<b>BAB VI.</b>	<b>KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA .....</b>	<b>32</b>
	A. Tindakan pencegahan pada Kondisi Fisik dan pakaian yang di Kenakan .....	32
	B. Tindakan Pencegahan Sebelum penggunaan.....	32
	C. Tindakan Pencegahan untuk Pemeriksaan sebelum tes unit Kombine Dan Pengoperasian.....	33
	D. Tindakan Pencegahan untuk Pengoperasian dan Berjalan.....	33
	E. Tindakan Pencegahan Untuk Bekerja .....	34
	F. Tindakan Pencegahan dalam Perawatan dan Penyimpanan setelah Pengoperasian .....	35
	G. Tindakan Pencegahan Saat Pemeriksaan Dan Perawatan .....	35
	H. Pemeliharaan Berkala .....	35
	I. Rangkuman.....	39
	J. Evaluasi .....	39
	K. Kunci Jawaban.....	39
<b>BAB VII.</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>41</b>
	A. Rangkuman.....	41
	B. Evaluasi .....	43
	C. Kunci Jawaban.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>47</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Panen adalah kegiatan untuk mengumpulkan padi yang sudah matang dari sawah. Kegiatan panen padi meliputi kegiatan : (a) memotong (*cutting*) memotong jerami , (b) menumpuk (*hauling*) yaitu memindahkan hasil potongan ke *thresher*, (c) merontok (*threshing*) yaitu memisahkan butiran padi dari potongan batang jerami , (c) membersihkan (*cleaning*) memindahkan/ membersihkan butiran padi dari kotoran dan (d) mengumpulkan (*bagging*) memasukkan gabah ke dalam karung. Tujuan dari panen adalah untuk mendapatkan hasil gabah yang maksimal, mendapatkan kualitas gabah yang bagus dan meminimalisasi kerusakan dan kehilangan gabah. Sistem panen dapat dilakukan dengan secara manual dan secara mekanis. Sistem panen secara manual adalah semua kegiatan panen dilakukan secara manual atau tanpa bantuan alat dan mesin, contoh pemotongan dengan menggunakan sabit atau ani-ani, perontokan padi dengan cara di gebot, sedang sistem panen secara mekanis adalah kegiatan panen sebagian atau seluruhnya dilakukan dengan menggunakan bantuan alat mesin pertanian, contoh pane dengan menggunakan reaper, combine harvester.

Pekerjaan perontokan padi sebelumnya diselesaikan dengan menggunakan bantuan mesin perontok padi (*thresher*). Dalam melakukan proses pengerjaan dilakukan beberapa pekerja secara bergantian dengan posisi kerja berdiri. Dan terdiri dari beberapa rangkaian kegiatan yang dilakukan yaitu tenaga kerja bagian pemotongan, pengumpul, operator mesin, pengemasan. Yang tentunya dibutuhkan sekitar 15 – 20 orang tenaga kerja dan luas area yang bias dilakukan kurang lebih satu hektar perhari.

Indonesia adalah Negara agraris yang memiliki hasil-hasil pertanian yang cukup bereneka ragam. Sejalan dengan perkembangan teknologi sekarang ini, semua yang berkaitan dengan mesin ataupun bukan mesin selalu berhubungan dengan teknologi. Apalagi produsen yang memproduksi suatu alat sangat kualahan untuk memenuhi permintaan dari konsumen. Maka dari itu perlu adanya pengembangan alat produksi yang bisa membantu proses produksi secara cepat dan efisien. Namun, sekarang ini masih banyak pekerjaan yang sebenarnya bisa dibantu dengan suatu alat atau mesin, tetapi para pelaku produksi masih menggunakan proses secara manual. Seperti halnya yang terjadi pada petani penghasil padi.

Sekarang ini masih banyak petani yang memakai cara manual untuk merontokkan padi, ada yang sudah memakai alat tetapi masih menggunakan tenaga manusia sebagai penggerakannya. Padahal untuk memperoleh hasil panen yang banyak dan bersih, petani harus melakukan beberapa tahapan dalam merontokkan padi dan kemudian membersihkan padi dari kotoran-kotoran (jerami) yang berasal dari potongan-potongan daun atau tangkai pohon padi yang terkena perontoknya. Apabila semua itu dilakukan oleh mesin maka petani akan terbantu dan akan memperoleh padi yang dipanen lebih banyak dengan waktu yang relatif lebih cepat. Maka dari itu perlu adanya modul mesin perontok padi kombinasi (***combine harvester***) sebagai pedoman dalam pembelajaran tentang mesin perontok padi kombinasi

## **B. Deskripsi Singkat**

Bahan ajar ini berisikan unit kompetensi yang berkaitan dengan pengoperasian dan pemeliharaan combine harvester yang menyangkut tentang konsep pengenalan *combine harvester*, pengoperasian *combine harvester* secara efektif, pemeliharaan *combine harvester*, gangguan dan cara mengatasi masalah combine harvester */trouble shooting*. Dimana unit kompetensi ini merujuk pada Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam mekanisasi pertanian. Setiap unit kompetensi dilengkapi dengan definisi, tujuan, informasi pokok dan prosedur kerja, sehingga perilaku (Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan) peserta dapat meningkat.

## **C. Mamfaat Modul bagi Peserta**

Modul mata diklat “Mengopersikan dan memelihara mesi pemanen padi kombinasi (*Combine Harvester*) ini untuk membantu peserta memperoleh pengetahuan dan ketrampilan daln pengoperasian dan memelihara mesin pemanen padi kombinasi.

## **D. Tujuan Pembelajaran**

### **1. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti pembelajaran peserta diharapkan mampu mengoperasikan dan memelihara alat panen padi (*combine havester*) dengan benar dan baik.

### **2. Indikator Keberhasilan**

Setelah mengikuti pembelajaran peserta mampu:

- a. Menjelaskan konsep pengenalan Combine Harvester,
- b. Mengoperasikan Combine Harvester secara efektif,
- c. Memelihara combine harvester,

- d. Menjelaskan gangguan dan cara mengatasi masalah *combine harvester /trouble shooting*
- e. Menjelaskan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja

#### **E. Pokok Bahasan Dan Sub Pokok Bahasan**

1. Konsep pengenalan Combine Harvester
  - a. Menjelaskan pengertian dan manfaat memanen dengan Combine Harvester.
  - b. Menjelaskan masing-masing fungsi bagian dari Combine Harvester,
  - c. Menjelaskan prinsip kerja Combine Harvester
2. Mengoperasikan Combine Harvester secara efektif
  - a. Menjelaskan prosedur pengoperasian Combine Harvester.
  - b. Melakukan pengecekan sebelum mengoperasikan Combine Harvester
  - c. Mengoperasionalkan Combine Harvester
  - d. Memanen dengan menggunakan Combine Harvester
  - e. Melakukan pembersihan Combine Harvester sesudah digunakan
  - f. Menjaga keselamatan pada saat menjalankan Combine Harvester
3. Memelihara Combine Harvester
  - a. Menjelaskan teknik pemeliharaan Combine Harvester
  - b. Menjelaskan teknik penyimpanan Combine Harvester dalam waktu lama
4. Gangguan dan cara mengatasi masalah Combine Harvester */Trouble shooting*
  - a. Menjelaskan gangguan yang muncul pada waktu mengoperasikan Combine Harvester
  - b. Menjelaskan cara mengatasi gangguan sederhana pada Combine Harvester
  - c. Melakukan praktek mengatasi gangguan sederhana pada saat mengoperasikan Combine Harvester
5. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
  - a. Melakukan komunikasi efektif
  - b. Menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja

#### **F. Petunjuk Belajar**

Anda sebagai pembelajar, dan agar dalam proses pembelajaran mata diklat “Pengoperasian dan pemeliharaan *Combine Harvester*” dapat berjalan lebih lancar, dan tujuan pembelajaran tercapai dengan baik, kami sarankan untuk mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Bacalah secara cermat, dan pahami tujuan pembelajaran yang tertulis pada setiap awal bab
2. Pelajari setiap bab secara berurutan, mulai dari Bab I pendahuluan sampai Bab VI Penutup.
3. Kerjakan secara sungguh-sungguh dan tuntas setiap evaluasi pada setiap akhir bab.
4. Keberhasilan proses pembelajaran dalam mata diklat ini tergantung pada kesungguhan anda. Untuk itu, belajarlh secara mandiri dan seksama.
5. Anda disarankan mempelajari bahan-bahan dari sumber lain seperti yang tertera pada Daftar Pustaka pada akhir modul ini, dan jangan segan-segan bertanya kepada widyaiswara atau teman yang telah memahami tentang *Combine Harvester*.

## BAB II

### PENGENALAN *COMBINE HARVESTER*

*Indikator keberhasilan : Setelah pembelajaran Bab II ini peserta diharapkan mampu Menjelaskan pengertian dan manfaat memanen dengan Combine Harvester, Menjelaskan masing-masing fungsi bagian dari Combine Harvester dan Menjelaskan prinsip kerja Combine Harvester*

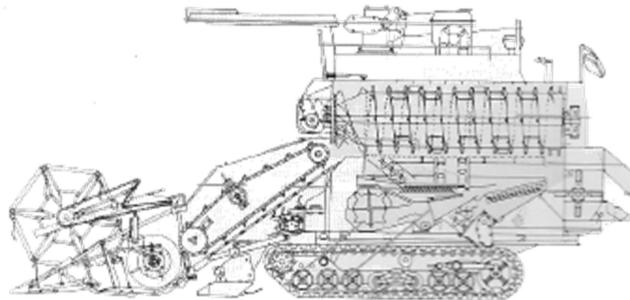
#### A. Pengertian dan Mamfaat memanen dengan Combine Harvester

*Combine Harvester* adalah mesin panen yang semua kegiatan memotong, memegang, merontok dan membersihkan dilakukan secara sekaligus. Mesin *Combine Harvester* dioperasikan oleh dua orang operator, satu operator bertugas untuk mengendalikan mesin *combine harvester*, operator yang lain bertugas memegang karung pada saat memasukkan gabah ke dalam karung.

*Combine harvester* adalah alat pemanen padi yang dapat memotong bulir tanaman yang berdiri, merontokkan dan membersihkan gabah sambil berjalan dilapangan. Dengan demikian waktu pemanen lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia (manual) serta tidak membutuhkan jumlah tenaga kerja manusia yang besar seperti pada pemanenan tradisional. Penggunaan alat ini memerlukan investasi yang besar dan tenaga terlatih yang dapat mengoprasikan alat ini.

Secara umum fungsi operasional dasar *Combine Harvester* adalah sebagai berikut :

1. Memotong tanaman yang masih berdiri
2. Menyalurkan tanaman yang terpotong ke selinder
3. Merontokkan gabah dari tangkai atau batang
4. Memisahkan gabah dari jerami
5. Membersihkan gabah dengan cara membuang gabah kosong dan benda asing



Gambar 1. Combine Harvester

Tipe *Combine harvester* berdasarkan cara perontokannya dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu :

1. *Whole feeding type combine harvester*, mesin panen padi dimana semua hasil potongan jerami dan padi masuk ke dalam bagian perontokan (*Thresher*). Tipe *whole feeding* semula dikembangkan di daerah Amerika dan Eropa digunakan untuk memanen gandum, kemudian berkembang dan diadopsi untuk memanen Padi. Mesin panen padi jenis ini adalah mesin yang dikembangkan di Amerika dan Eropa, yang dipergunakan juga untuk memanen gandum. Padi yang dipotong termasuk jeraminya, semuanya dimasukkan ke bagian perontokan. Gabah hasil perontokan ditampung dalam tangki, dan jeraminya di tebarkan secara acak di atas permukaan tanah. Semua jenis *combine* ini dioperasikan dengan cara dikendarai (*riding type*).



Gambar 2. *Whole feeding type combine harvester*

2. *Head feed type combine harvester*, mesin panen padi dimana hanya bagian malai yang masuk ke dalam bagian perontok (*thresher*) sedangkan jerami dijepit oleh bagian pembawa (*conveying*) Mesin panen combine jenis ini dikembangkan di Jepang. Mesin ini hanya mengumpulkan bagian malainya saja dari padi yang dipotong ke bagian perontok mesin. Gabah hasil perontokan dapat ditampung pada karung atau tangki penampung gabah sementara. Bagian pemotong dari mesin ini adalah hampir sama dengan bagian pemotong dari binder, bagian pengikatnya digantikan dengan bagian perontokan. Jerami setelah perontokan, bisa dicacah kecil-kecil sepanjang 5 cm dan ditebar di atas lahan atau tidak dicacah, tetapi diikat dan dilemparkan ke satu sisi, untuk kemudian dikumpulkan untuk kemudian dapat dimanfaatkan untuk hal lain. *Combine* jenis ini tersedia dalam tipe dorong maupun tipe kemudi. Lebar pemotongan bervariasi dari 60 cm hingga 1,5 meter. Enjin yang digunakan bervariasi dari 7 hingga

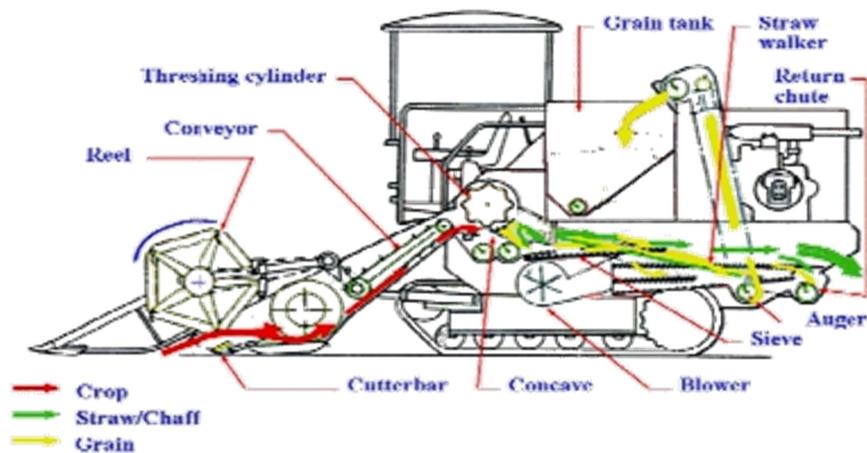
30 hp. Karena jauh lebih berat dari pada binder bagian penggerak majunya dibuat dalam bentuk trak karet (full track rubber belt). Kecepatan maju berkisar antara 0,5 hingga 1 m/detik. Dengan memperhitungkan waktu belok dan waktu pemotongan dengan manual di bagian pojok lahan, biasanya waktu yang dibutuhkan untuk pemanenan berkisar 30 hingga 70 menit per 10 are, jika lebar pemotongan 1m.



Gambar 3. Head feed type combine harvester

#### B. Prinsip Kerja combine harvester

Prinsip kinerja mesin *combine harvester* melalui beberapa tahapan sebagai berikut : batang padi dikait oleh pengait (*reel guide*) kemudian diarahkan menuju bagian pemotong padi (*cutting platform*), jerami hasil potongan dibawa oleh unit pembawa (*conveying*) ke bagian perontok (*thresher*) untuk dipisahkan antara bulir dengan jerami.



Gambar 4. Komponen dan diagram aliran bahan (padi) pada *combine harvester*.

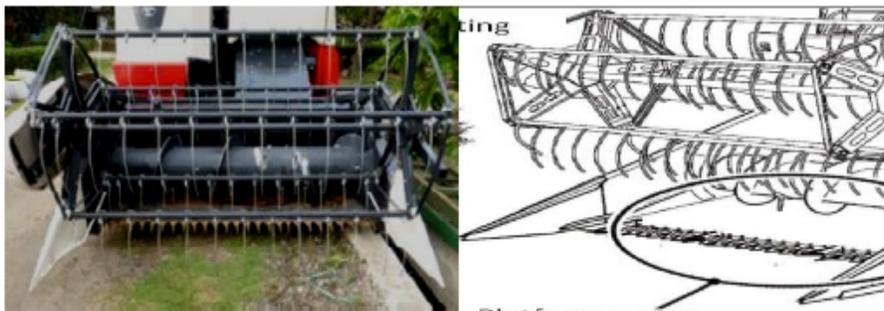
Gabah isi, gabah hampa dan kotoran turun ke bagian pemisah dan pembersih (separator dan *cleaner*). Dengan adanya hembusan udara dari *blower* akan memisahkan gabah dan kotoran. Butir gabah bersih dibawa agar masuk ke dalam bak penampung (*grain tank*) kemudian masuk ke dalam karung, sedangkan potongan jerami dan kotoran akan keluar melalui lubang pengeluaran belakang.

Mesin *combine harvester* terdiri dari beberapa bagian utama yaitu : bagian pemotong dan pengarah (*header*), bagian perontok (*thresher*), bagian pemisah dan pembersih (separator and *cleaner*), bagian penampung sementara (*grain collection*)

### C. Fungsi dan Bagian *Combine Harvester*

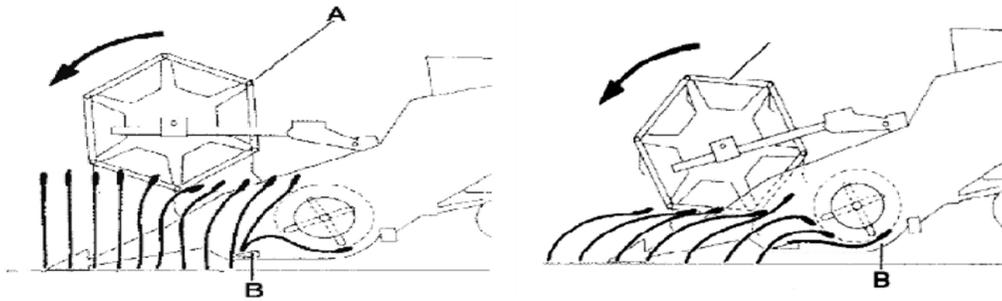
#### a) Bagian Pemotong dan Pengarah (*Header*)

Bagian pemotong dan pengarah terdiri dari unit pemotong dan unit pengarah. Unit pemotong terdiri atas rangkaian pisau dan pengarah batang padi (*reel guide*). Rangkaian pisau pemotong digunakan untuk memotong batang padi. Pisau yang digunakan didesain khusus karena harus mampu menahan gaya pantulan yang ditimbulkan oleh batang padi. Gaya pantulan akan mempengaruhi besaran daya yang harus ditransmisikan dari *engine* ke pisau pemotong. Beberapa faktor yang mempengaruhi energi pemotongan adalah : (a) sifat mekanik bahan; jenis bahan; kadar air, lokasi pemotongan; (b) sifat geometri mata pisau; sudut ketajaman pisau.



Gambar 5. Unit pemotong dan pengarah (*header*)

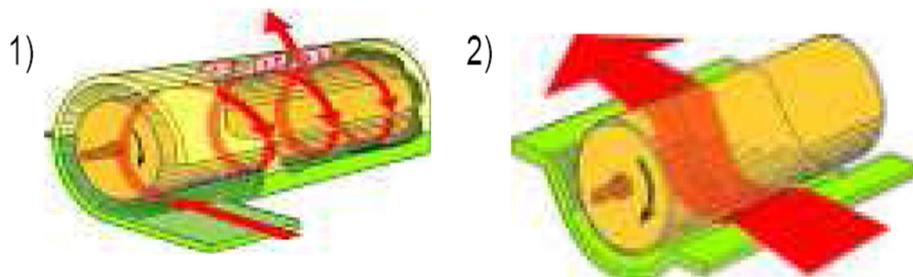
Pengarah batang padi (*reel guide*) berfungsi untuk mengarahkan batang padi ke sistem pemotong (*cutting*), selain itu juga memegang batang padi supaya dalam posisi tegak selama proses pemotongan. Komponen pengarah (*reel guide*) sangat membantu dalam keberhasilan proses pemotongan batang padi. Pengarah batang (*reel guide*) berbentuk segilima dimana sisi batangnya terpasang batang-batang penyisir



Gambar 6. Mekanisme *reel guide* mengarahkan batang padi ke bagian pisau pemotong

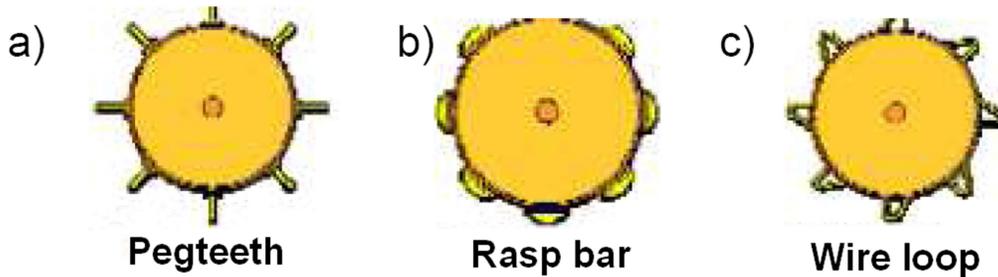
b) Bagian Perontok (*Thresher*)

Unit perontok (*thresher*) adalah bagian dari combine yang berfungsi untuk memisahkan butiran gabah dari malainya. Proses pemisahan dikarenakan oleh efek tumbukan antara malai padi dengan perontok pada *thresher*. Tipe *thresher* berdasarkan cara pengumpannya dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu : (a) tipe *hold-on*, batang padi dipegang stationer dan perontokan dikerjakan oleh tumbukan silinder, paku atau kawat lengkung pada malai, (b) Tipe *Throw-in*, semua bagian tanaman padi yang terpotong dimasukkan ke dalam mesin dan butiran dirontok oleh gigi silinder. Berdasarkan aliran bahan ke dalam mesin, *thresher* dibedakan menjadi 1) *axial flow*, semua bahan secara *axial* sepanjang drum *thresher*, (2) *conventional*, semua bahan bergerak tangensial pada celah diantara drum dan *concave*



Gambar 7. Tipe thresher berdasarkan aliran bahan (1) *axial-flow*, (2) *Conventional*

Berdasarkan komponen drum, *thresher* dibedakan menjadi : (a) *pegteeth*, (b) *rasp bar*  
(c) *wire loop*

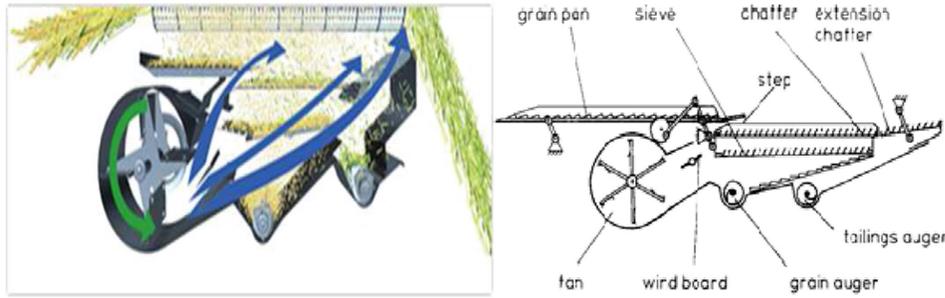


Gambar 8. Tipe *thresher* berdasarkan komponen drum

Sebagian besar mesin *combine harvester* menggunakan tipe *thresher axial-flow drums*, dimana tipe ini dapat digunakan untuk merontokkan gabah dengan kondisi jerami yang basah. Pada pengoperasiannya kecepatan putar drum *thresher* diatur antara 600-800 rpm. Hal ini untuk meminimalkan kerusakan dan kehilangan butiran gabah pada waktu proses perontokan. Kecepatan putaran drum *thresher* yang lambat dapat mengakibatkan kehilangan (*loss*) yang tinggi karena gabah tidak terontok, sebaliknya jika putaran drum *thresher* terlalu tinggi akan mengakibatkan kualitas gabah hasil rontokan yang jelek karena banyak gabah yang pecah atau patah.

c) Bagian Pemisah dan Pembersih (*Separator and Cleaner*)

Bagian pemisah dan pembersih (*separator and cleaner*) berfungsi untuk memisahkan dan membersihkan butiran gabah dengan jerami setelah proses perontokan. Proses pemisahan dilakukan untuk memisahkan biji gabah masak (*mature grain*) yang diinginkan dari sekam, jerami, debu dan kotoran, memisahkan biji gabah masak (*the mature grain*) terhadap biji gabah tidak masak (*immature grain*) semua biji dan hasil pemanenan (jerami, sekam, kotoran) diumpankan dari *hopper* kepada hembusan aliran angin dari *winnowing fan*, sehingga terjadi pemisahan berdasarkan kecepatan terminal (*terminal velocity*). Sehingga biji dan hasil pemanenan lain mempunyai perbedaan jarak jatuh antara gabah matang (*mature grain*) dan gabah tidak matang (*immature grain*) dan kotoran.



Gambar 9. Mekanisme pemisahan butiran gabah pada bagian pemisah (separator)

Proses pembersihan dilakukan setelah perontokan padi oleh *thresher*. Dengan menggunakan hembusan udara dari *blower* akan membersihkan butiran gabah (*mature grain*) dari jerami, kotoran dan butiran gabah yang tidak matang (*immature grain*). Untuk mendapatkan tingkat kebersihan yang baik, kecepatan putaran kipas pada *blower* sebaiknya sebesar 70-300 rpm dan kecepatan angin pada *outlet* sebesar 4 m/s-8m/s

#### D. Rangkuman

1. *Combine harvester* adalah alat pemanen padi yang dapat memotong bulir tanaman yang berdiri, merontokkan dan membersihkan gabah sambil berjalan dilapangan.
2. Tipe *Combine harvester* berdasarkan cara perontokannya dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu : *Whole feeding type combine harvester* dan *Head feed type combine harvester*.
3. Mesin *combine harvester* terdiri dari beberapa bagian utama yaitu : bagian pemotong dan pengarah (*header*), bagian perontok (*thresher*), bagian pemisah dan pembersih (separator and *cleaner*), bagian penampung sementara (*grain collection*)

#### E. Evaluasi

1. Jelaskan pengertian dan manfaat memanen dengan *Combine Harvester*?
2. Jelaskan masing-masing fungsi bagian dari *Combine Harvester*?
3. Jelaskan prinsip kerja *Combine Harvester*?

#### F. Kunci Jawaban

1. *Combine harvester* adalah alat pemanen padi yang dapat memotong bulir tanaman yang berdiri, merontokkan dan membersihkan gabah sambil berjalan dilapangan. Mamfaat *Combine harvester* waktu pemanen lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan

tenaga manusia (manual) serta tidak membutuhkan jumlah tenaga kerja manusia yang besar seperti pada pemanenan tradisional.

2. Mesin *combine harvester* terdiri dari beberapa bagian utama yaitu :
  - a. bagian pemotong dan pengarah (*header*) berfungsi untuk memotong batang padi.
  - b. bagian perontok (*thresher*) berfungsi untuk memisahkan butiran gabah dari malainya
  - c. bagian pemisah dan pembersih (*separator and cleaner*) berfungsi untuk memisahkan dan membersihkan butiran gabah dengan jerami setelah proses perontokan.
  - d. bagian penampung sementara (*grain collection*) berfungsi untuk menampung hasil gabah sementara.

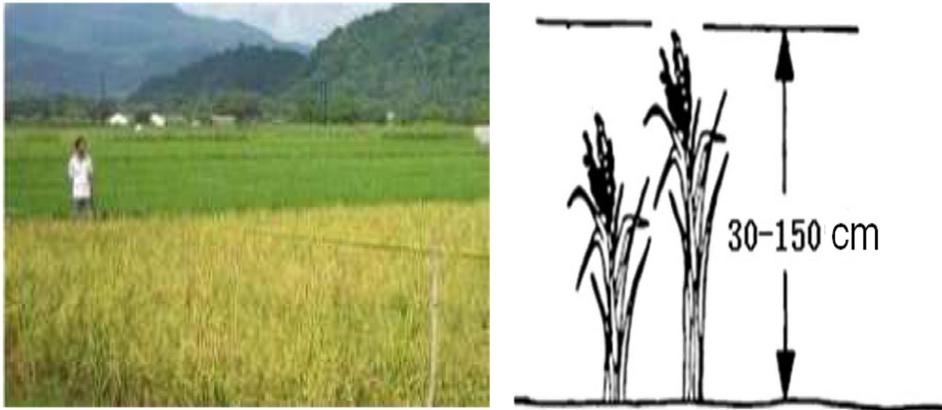
### BAB III MENGOPERASIKAN COMBINE HARVESTER

*Indikator keberhasilan : Setelah pembelajaran Bab III ini peserta diharapkan mampu Menjelaskan Syarat pengoperasian Combine Harvester, Menjelaskan cara Pengecekan sebelum mengoperasikan Combine Harvester, Mengoperasikan Combine Harvester dan Memanen dengan menggunakan Combine harvester*

#### A. Syarat Pengoperasian *Combine Harvester*

Panen adalah kegiatan untuk mengumpulkan padi yang sudah matang dari sawah. Tujuan dari panen adalah untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan kualitas yang baik dan tingkat kerusakan serta kehilangan hasil yang minimal. Pada pengoperasian mesin *combine harvester* perlu diperhatikan beberapa hal supaya hasil pemanenan yang diperoleh bisa maksimal dengan kualitas yang baik dan kehilangan hasil minimal. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

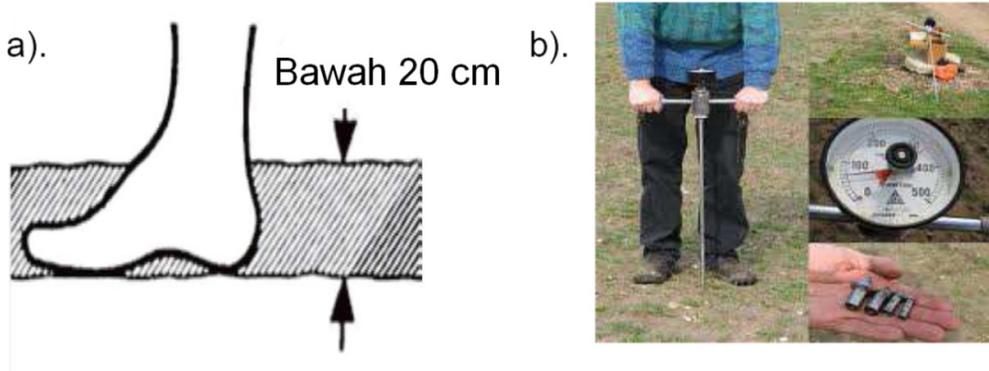
1. Kematangan padi, padi yang siap panen ditandai apabila 80-85 % menunjukkan warna kuning. Selain itu juga tinggi tanaman antara 30-150 cm



Gambar 10. Kondisi tanaman siap panen dan tinggi tanaman

2. Kadar air gabah antara 20-25 %. Padi yang terlalu kering akan dapat mengakibatkan kehilangan (*loss*) yang tinggi pada pemotongan, sebaliknya padi yang basah akan mengakibatkan kehilangan yang tinggi pada *thresher* karena banyak yang tidak terontok. Alat untuk mengukur kadar air yaitu *grain moisture tester*.
3. Kondisi lahan, yaitu daya dukung tanah. Daya dukung tanah akan mempengaruhi kemudahan alat dalam beroperasi di lapang. Daya dukung tanah dapat diukur dengan menggunakan alat *soil penetrometer* atau dengan cara manual yaitu apabila

kedalaman kaki pada saat menginjak di tanah tidak lebih dari 20 cm. Daya dukung



Gambar 11. Metode pengukuran daya dukung tanah secara manual

## B. Pengecekan sebelum mengoperasikan *Combine Harvester*

Pengecekan sebelum mengoperasikan *Combine harvester* adalah :

- Penyetelan pisau pemotong yaitu meliputi Periksa setiap sambungan (*mur baut*), kencangkan Ketajaman pisau, Periksa gap pemegang pisau.
- Periksa komponen *header* dan periksa setiap sambungan.
- Periksa kondisi Oli transmisi, oli mesin, Oli hidrolis, Bahan bakar, Battery, dan air pendingin radiator.
- Periksa *v-belt* dan rantai pada bagian samping *combine harvester*.
- Periksa kebersihan *conveyor* dan *thresher*

## C. Mengoperasionalkan *Combine Harvester*

### a. Menghidupkan *combine*

*Combine* menggunakan mesin yang bahan bakar diesel, dimana cara menghidupkannya dengan sistem *starter* yang menggunakan arus DC (baterai). Sebelum menghidupkan pastikan dan perhatikan transmisi utama, pengatur kecepatan, gas dalam keadaan netral dan tongkat kopling dalam keadaan parking. Putar kunci kontak kekiri untuk pemanas busi pijar dan tunggu hingga lampu padam. Kemudian langsung putar kekanan untuk *On*-kan dan *start* dimulai, jangan men-*starter* lebih dari 5 detik karena dapat mengakibatkan *over-hot* yang langsung merusak bagian-bagian sistem tersebut.

### b. Memajukan/ menjalankan dan memundurkan *combine*

*Combine* dapat bergerak maju jika mesin penggeraknya hidup, kemudian masukkan gigi transmisi utama dengan kecepatan *low*, *netral*, *high* dan *deep* dengan porseneling maju 1,2 dan 3 dan mundur R. Pastikan pandangan operator/ pengemudi

lurus kedepan atau mengontrol semua sistemnya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan atau menimbulkan kecelakaan.

c. Membelokkan *Combine*

Sistem pembelokan pada *combine* hampir sama dengan sistem pembelokan pada traktor. Namun sistem pembelokan *combine* lebih efektif dikarenakan pembelokan *combine* kearah kiri dan kanan dapat dioperasikan langsung hanya dengan satu tongkat saja.

d. Menghidupkan *Thresher*, Pisau Pemotong Pada *Combine*

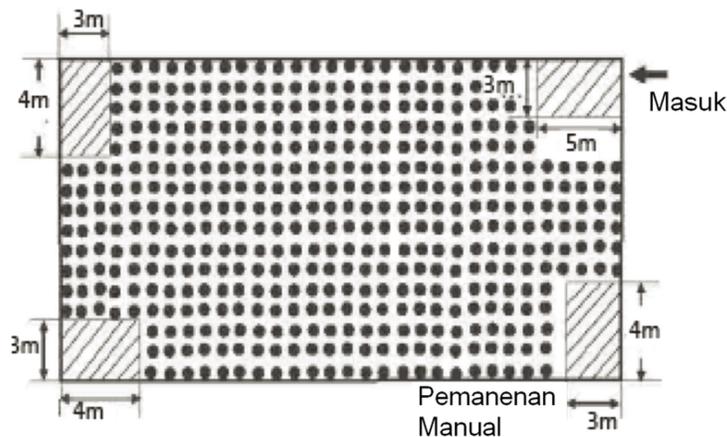
Sistem *thresher* pada *combine* sama dengan sistem *thresher* biasa tapi *thresher* pada *combine* dilengkapi dengan sistem transmisi pengatur kecepatan putaran. Tarik tuas *thresher*, kemudian sesuaikan kecepatan putarannya biarkan padi dan jerami dirontokkan selama 2-3 menit. Dan jika ingin memotong padi, tarik tuas pisau lalu sesuaikan dengan kecepatan putarannya dan juga jarak pemotongannya.

e. Menghentikan *Combine*

*Combine* dapat dihentikan dengan cara perlahan-lahan, yakni cukup tarik tuas kopling keposisi parking atau menginjak *handle* kopling kemudian *off*-kan semua sistem transmisi. Dikarenakan *combine* dilengkapi dengan sistem pengereman *hidraulik* otomatis bukannya manual

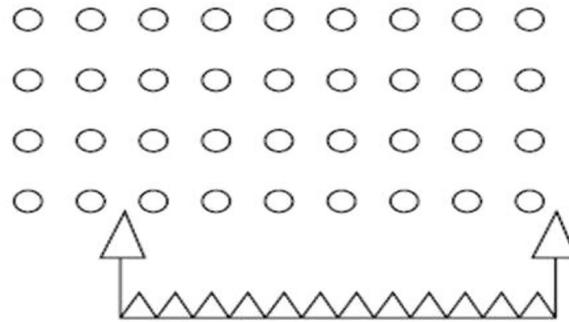
D. Memanen dengan menggunakan *Combine harvester*

Persiapan lahan, sebelum *combine harvester* masuk sebaiknya dilakukan pemotongan secara manual pada keempat pojok lahan, hal ini untuk mempermudah manuver belok *combine harvester* sehingga dapat meningkatkan efisien kerja mesin.



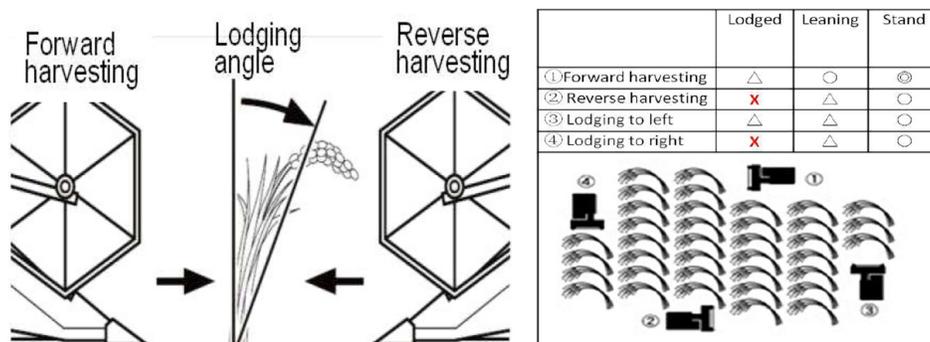
Gambar 12. Persiapan lahan

Pengoperasian pada saat menjalankan mesin perlu diperhatikan bahwa posisi pengarah pisau pemotong mesin tepat diantara celah antar tanaman. Hal ini untuk menghindari kehilangan pada saat pemotongan

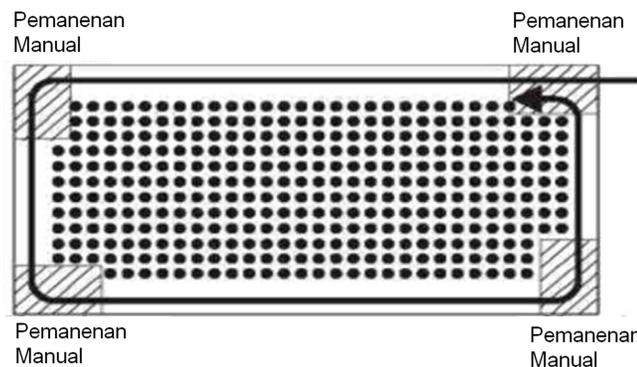


Gambar 13. Posisi pengarah pisau dengan tanaman

Selain posisi pengarah pisau, perlu juga diperhatikan arah pemanenan yang dilakukan. Hal ini dapat diketahui dengan melihat sudut kerebahan pohon dilapangan. Apabila kemiringan tanaman  $< 70^\circ$  maka arah pemanenan dari arah belakang tanaman, sebaliknya apabila kemiringan tanaman  $< 85^\circ$  maka arah pemanenan dari arah depan tanaman



Gambar 14. Rekomendasi arah pemanenan dengan *combine harvester*



Gambar 15. Arah pemanenan dilahan dengan *combine harvester*

Kecepatan *Combine harvester* adalah 2,5 km/jam - 4,5 km/jam dan putaran *engine*  $\pm$  2000- 2300 *rpm*, apabila Pengoperasian pada kecepatan yang terlalu lambat dapat mengakibatkan kurang berfungsinya *thresher*, dan dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen lain.

#### E. Rangkuman

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dengan menggunakan *combine harvester* antara lain :

1. Kematangan padi, padi siap panen 80-85 % menunjukkan warna kuning dan tinggi tanaman 30-150 cm
2. Kadar air gabah antara 20-25 %.
3. Kondisi lahan, (daya dukung tanah) Daya dukung tanah mempengaruhi kemudahan alat dalam beroperasi di lapang.

Pengecekan *Combine harvester* adalah : Penyetelan pisau pemotong meliputi : sambungan (*mur baut*), Ketajaman pisau. Komponen *header*. Oli transmisi, oli mesin, Oli hidrolis, Bahan bakar, Battery, dan air pendingin radiator. *V-belt* dan rantai pada bagian samping *combine harvester*. Kebersihan *conveyor* dan *thresher*

Mengoperasikan *Combine Harvester* meliputi : Menghidupkan *combine*, Memajukan/ menjalarkan dan memundurkan *combine*, Membelokkan *Combine*, Menghidupkan *Thresher*, Pisau Pemotong Pada *Combine*, Menghentikan *Combine*

Memanen dengan menggunakan *Combine harvester* antara lain : Dilakukan pemotongan pada keempat pojok lahan, Pisau pemotong mesin tepat diantara celah antar tanaman, Arah pemanenan,

#### F. Evaluasi

1. Jelaskan Syarat Pengoperasian *Combine Harvester* ?
2. Jelaskan cara pengecekan sebelum mengoperasikan *Combine Harvester*?
3. Jelaskan cara mengoperasionalkan *Combine Harvester*?
4. Jelaskan cara melakukan/memanen dengan menggunakan *Combine harvester*

#### G. Kunci Jawaban

1. Syarat Pengoperasian *Combine Harvester* antara lain : Kematangan padi, padi siap panen 80-85 % menunjukkan warna kuning dan tinggi tanaman 30-150 cm, Kadar air

gabah antara 20-25 %, Kondisi lahan, (daya dukung tanah) Daya dukung tanah mempengaruhi kemudahan alat dalam beroperasi di lapang.

2. Pengecekan *Combine harvester* adalah : Penyetelan pisau pemotong meliputi : sambungan (*mur baut*), Ketajaman pisau. Komponen *header*. Oli transmisi, oli mesin, Oli hidrolik, Bahan bakar, Battery, dan air pendingin radiator. *V-belt* dan rantai pada bagian samping *combine harvester*. Kebersihan *conveyor* dan *thresher*
3. Mengoperasikan *Combine Harvester* meliputi : Menghidupkan *combine*, Memajukan/ menjalakan dan memundurkan *combine*, Membelokkan *Combine*, Menghidupkan *Thresher*, Pisau Pemotong Pada *Combine*, Menghentikan *Combine*
4. Memanen dengan menggunakan *Combine harvester* antara lain : Dilakukan pemotongan pada keempat pojok lahan, Pisau pemotong mesin tepat diantara celah antar tanaman, Arah pemanenan.

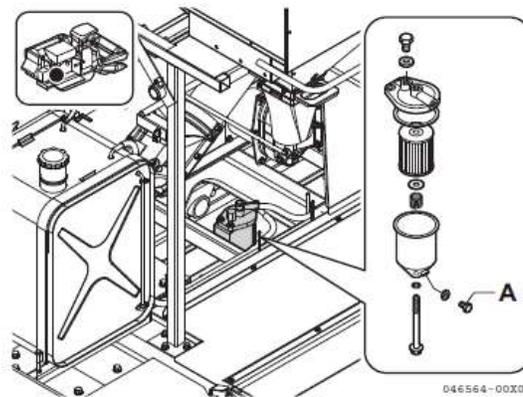
## BAB IV MEMELIHARA COMBINE HARVESTER

*Indikator keberhasilan : Setelah pembelajaran Bab IV ini peserta diharapkan mampu Menjelaskan teknik pemeliharaan Combine Harvester dan Menjelaskan teknik penyimpanan Combine Harvester dalam waktu lama*

### A. Teknik Pemeliharaan *Combine harvester*

Perawatan Mesin *Combine harvester* dilakukan secara berkala antara lain :

#### 1. Saringan bahan bakar

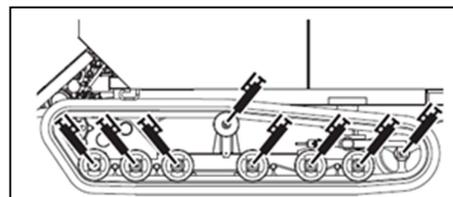
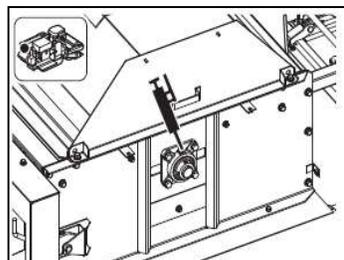
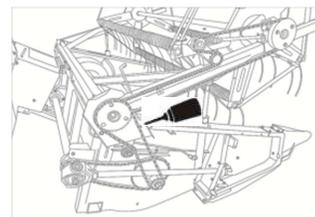


Gambar 17. Saringan bahan bakar

Saringan bahan bakar dikeringkan setiap 50 jam, saringan dibersihkan setiap 100 jam dan pergantian saringan bahan bakar setiap 200 jam

#### 2. Pelumasan komponen

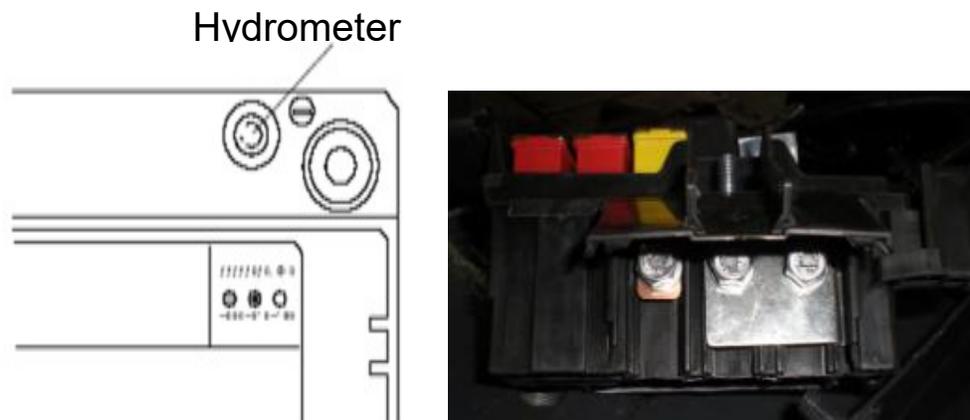
Pelumasan komponen dilakukan secara berkala pada pisau pemotong, Transmisi, sambungan, baut pengencang roda.



Gambar 18. Pelumasan komponen

### 3. Kondisi Battery

Kondisi *battery* harus selalu diperhatikan secara berkala seperti pengecekan air aki dan melihat *hidrometer* pada aki. Jika *hidrometer* berwarna hijau menandakan kondisi aki layak dipakai, jika berwarna hitam perlu di isi dayanya dan jika tidak berwarna maka aki perlu diganti. Kondisi baut pada aki harus selalu dipastikan kencang.



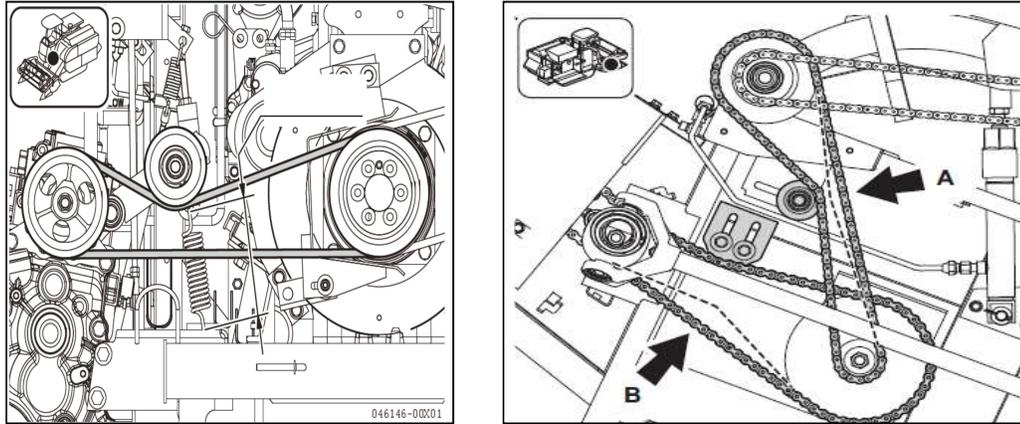
Gambar 19. Kondisi aki

### 4. V-Belt dan Rantai

Pada sistem pengisian *V-belt* berfungsi untuk meneruskan putaran mesin ke alternator. Apabila tegangan *V-belt* kurang maka akan menyebabkan terjadinya slip sehingga kecepatan putaran alternator kurang dan akibatnya output alternator kurang. Penurunan tegangan *V-belt* disebabkan oleh keausan *V-belt* karena factor usia atau perubahan penyetelan. Kerusakan yang terjadi pada *V-belt* akibat dimakan usia, diantaranya, *V-belt* aus, elastisitas menurun dan *V-belt* menjadi pecah. Apabila kerusakan pada *V-belt* tidak diperhatikan maka terdapat kemungkinan *V-belt* putus pada saat kondisi mesin hidup. Langkah-langkah dalam pemeriksaan *V-belt*, yaitu:

- a. Lepas *V-belt* dari kemungkinan retak, rip lepas retak atau cacat.

- b. Pasang kembali dan setel tegangan *V-belt* dengan menekan dengan kekuatan 10kg, standar defleksi untuk *V-belt* lama 7-10mm dan untuk belt baru = 5-7 mm.

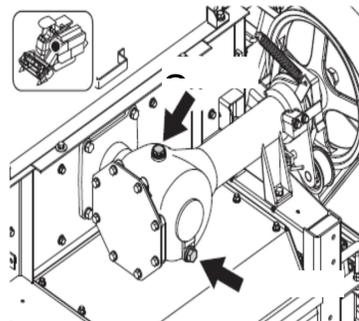


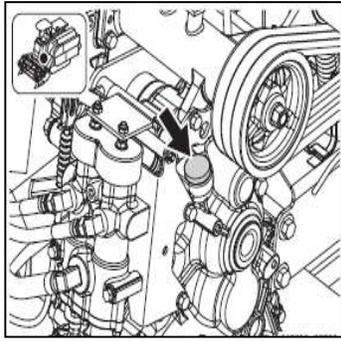
Gambar 20. *V-Belt* dan Rantai

## 5. Kondisi Oli

Perawatan berkala pada combine *harvester* yaitu

- Oli Mesin  
Pergantian oli mesin dilakukan setiap 50 jam operasi untuk tahap pertama dan setiap 200 jam untuk pergantian oli selanjutnya. Oli mesin yang digunakan yaitu SAE 40.
- Oli Transmisi  
Pergantian oli transmisi dilakukan setiap 50 jam operasi untuk tahap pertama dan setiap 400 jam untuk pergantian oli selanjutnya. Oli transmisi yang digunakan adalah SAE 90
- Oli *Hidrolik*  
Pergantian oli transmisi dilakukan setiap 50 jam operasi untuk tahap pertama dan setiap 400 jam untuk pergantian oli selanjutnya. Oli transmisi yang digunakan adalah SAE 10

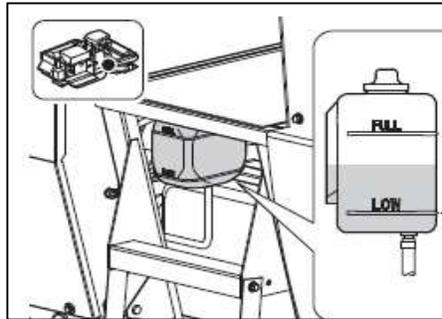




Gambar 21. Oli transmisi dan oli *hidrolik*

## 6. Air Pendingin Radiator

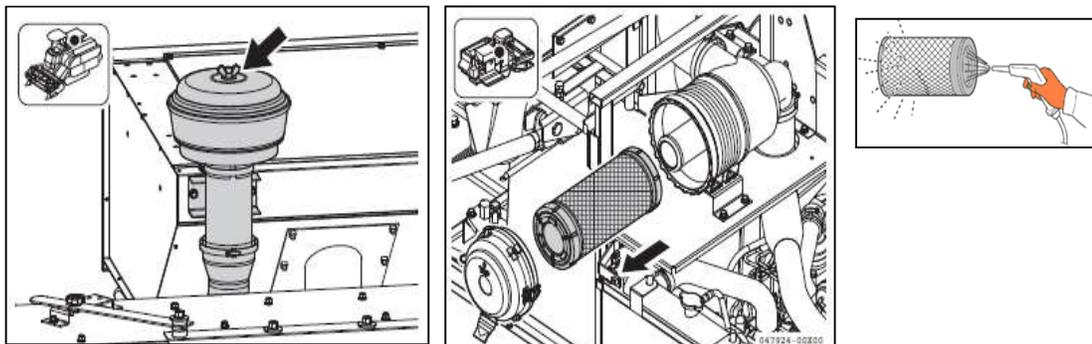
Sistem pendingin atau radiator pada mesin\_ merupakan salah satu bagian yang memiliki peran sangat penting. Radiator berfungsi sebagai pengontrol suhu pada mesin saat *combine Harvester* digunakan. Jika radiator bermasalah, maka akan terjadi kondisi dimana mesin memiliki suhu yang terlalu tinggi (*overheating*) dan akan menyebabkan gangguan pada mesin tersebut. Oleh karena itu, perawatan harus dilakukan agar radiator selalu dalam kondisi maksimal. Cara perawatannya yaitu memastikan air radiator selalu tersedia.



Gambar 22. Air pendingin

## 7. Filter Udara

Saringan udara dibersihkan dengan menggunakan udara/kompresor

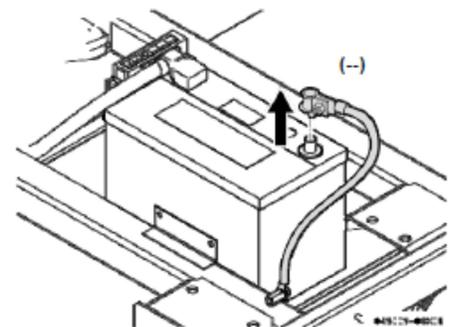


Gambar 23. Saringan udara

### B. Teknik Penyimpanan *Combine*

Teknik penyimpanan alat dalam waktu yang lama dan memastikan kondisi mesin tetap dalam kondisi yang baik maka diperlukan perlakuan yang baik. Adapun teknik menyimpan *Combine Harvester* dalam waktu yang lama dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Kondisi alat harus dalam kondisi bersih, hal ini dapat dilakukan dengan mencuci bagian-bagian alat yang kotor baik dari lumpur atau tanah yang melekat di sela-sela. Setelah di cuci sebaiknya alat harus dalam kondisi kering. Hal ini untuk menghindari timbulnya korosi.
2. Isi tangka bahan bakar, jika ada tetesan air, tangka dapat berkarat jika kondisinya kosong.
3. Isilah baterai sampai penuh, lepaskan dari unit combine dan simpanlah di tempat yang dingin dan berventilasi baik. Katoda harus dilepaskan sebelum baterai dipasang kembali ke unit combine.
4. Dimasukkan di ruangan tertutup untuk menghindari kondisi yang lembab, terhindar dari hujan ataupun panas.
5. Posisi *header combine harvester* harus diturunkan
6. Pastikan semua tuas dalam kondisi tidak aktif (*off*)
7. Lapisi dengan minyak anti karat, oli motor penggerak atau dengan gemuk pada permukaan luar bagian-bagian yang mudah berkarat.
8. Jauhkan dari jangkauan anak-anak dan binatang
9. Penyimpanan *combine harvester* dalam posisi parking.



Gambar 24, pelepasan anoda

### C. Rangkuman

1. Perawatan Mesin *Combine harvester* dilakukan secara berkala antara lain : memeriksa Saringan bahan bakar, melumasi komponen, memeriksa kondisi baterai, memeriksa v-belt dan rantai, kondisi oli, air pendingin radiator dan filter udara.
2. Teknik penyimpanan alat dalam waktu yang lama dan memastikan kondisi mesin tetap dalam kondisi yang baik maka diperlukan perlakuan yang baik.

### D. Evaluasi

1. Jelaskan teknik pemeliharaan Combine Harvester?
2. Jelaskan teknik penyimpanan Combine Harvester dalam waktu lama?

### E. Kunci Jawaban

1. Perawatan Mesin *Combine harvester* dilakukan secara berkala antara lain : memeriksa Saringan bahan bakar, melumasi komponen, memeriksa kondisi baterai, memeriksa v-belt dan rantai, kondisi oli, air pendingin radiator dan filter udara.
2. Adapun teknik menyimpan *Combine Harvester* dalam waktu yang lama dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut : Kondisi alat harus dalam kondisi bersih, Isi tangka bahan bakar, Isilah baterai sampai penuh, Dimasukkan di ruangan tertutup, Posisi *header combine harvester* harus diturunkan, Pastikan semua tuas dalam kondisi tidak aktif (*off*), Jauhkan dari jangkauan anak-anak dan binatang dan Penyimpanan *combine harvester* dalam posisi parking.

\

**BAB V**  
**GANGGUAN DAN CARA MENGATASI MASALAH *COMBINE HARVESTER***  
***/TROUBLE SHOOTING***

*Indikator keberhasilan : Setelah pembelajaran Bab V ini peserta diharapkan mampu Menjelaskan gangguan dan cara mengatasi masalah Combine Harvester*

A. Gangguan dan cara mengatasi gangguan *Combine Harvester*

Gangguan pada *combine harvester* terdapat pada tabel berikut :

1. Bagian Motor Penggerak

<b>Kondisi</b>	<b>Pemeriksaan</b>	<b>Perbaikan</b>
Motor starter tidak bekerja saat kunci kontak diputar ke posisi “start”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedal Rem diinjak?</li> <li>• Tuas kopling perontok pada posisi “ON”</li> <li>• Baterai mati</li> <li>• Terminal baterai kendor atau korosi</li> <li>• Sekring putus?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempatkan kunci kontak ke “start” setelah menginjak rem ke lantai.</li> <li>• Tempatkan tuas pada posisi “off”</li> <li>• Isilah baterai</li> <li>• Bersihkan terminal dan berikan oli anti karat setelah dikencangkan</li> <li>• Ganti sekring</li> </ul>
Motor starter berputar, tapi motor penggerak tidak bias dihidupkan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah pompa bahan bakar bekerja?</li> <li>• Apakah ada bahan bakar di tangki?</li> <li>• Apakah pipa bahan bakar rusak?</li> <li>• Udara tercampur pada bahan bakar?</li> <li>• Posisi tuas porseneling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganti pompa bahan bakar</li> <li>• Isilah bahan bakar</li> <li>• Gantilah pipa bahan bakar</li> <li>• Keluarkan udara</li> <li>• Pindahkan tuas pada posisi</li> </ul>

	<p>kecepatan pada “N”?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada air masuk di dalam tangka bahan bakar?</li> <li>• Apakah pipa tersumbat setelah tangka bahan bakar tercemari bahan tertentu?</li> </ul>	<p>“N”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuras air yang terkumpul di filter bahan bakar atau pemisah air</li> <li>• Bersihkan tangka dan pipa bahan bakar</li> </ul>
Motor penggerak mati tiba-tiba pada saat pengoperasian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah ada bahan bakar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isilah bahan bakar</li> </ul>

## 2. Bagian pemanenan dan konveyor pembawa

<b>Kondisi</b>	<b>Pemeriksaan</b>	<b>Perbaikan</b>
Tanaman tidak terbawa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisau pemotong dan rantai pembawa macet akibat rumput, jerami, lumpur, batu atau benda asing lainnya.</li> <li>• Tali kipas penggerak unit pemanenan kendor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksalah pisau dan rantai, dan singkirkan jika ada benda-benda asing.</li> <li>• Sesuaikan tali kipas.</li> </ul>
Akar padi tercabut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemisah tanaman membelah akar tanaman?</li> <li>• Pemanenan terlalu cepat?</li> <li>• Pisau pemotong?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan penggulung sehingga tanaman dapat bergerak dengan mulus dari pisau pemotong ke lantai penggerak</li> <li>• Panenlah pada kecepatan yang sesuai dengan kondisi tanaman dan lahan</li> <li>• Sesuaikan jarak antara pisau pemotong</li> </ul>
Banyak kehilangan di	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman terkumpul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan penggulung</li> </ul>

bagian pemotongan	<p>di bagian depan pisau pemotong?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi unit pemanenan terlalu tinggi, atau tanaman yang dipanen terlalu pendek?</li> <li>• Penggulung menekan tanaman saat melakukan pemanenan berlawanan?</li> </ul>	<p>sehingga tanaman dapat bergerak dengan mulus dari pisau pemotong ke lantai penggerek.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan unit pemanenan karena tanaman harus cukup panjang agar dapat dibawa secara merata ke lantai penggerek.</li> <li>• Sesuaikan penggulung pada ketinggian yang sesuai.</li> </ul>
Penggulung macet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sudut batang penggulung terlalu kecil?</li> <li>• Posisi penggulung terlalu rendah?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesuaikan sudut batang penggulung dengan tepat</li> <li>• Sesuaikan penggulung pada ketinggian yang tepat</li> </ul>
Tanah liat dan batu masuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unit pemanenan terlalu rendah?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naikkan unit pemanenan ke posisi tinggi yang tepat.</li> </ul>

### 3. Bagian Perontokan dan saringan

Kondisi	Pemeriksaan	Perbaikan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman tidak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan putar pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa tachometer</li> </ul>

<p>dirontokkan dengan sempurna</p>	<p>rotor perontok terlalu rendah?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umpan tanaman kurang?</li> <li>• Penghantaran tanaman tidak seragam?</li> </ul>	<p>motor penggerak dan sesuaikan putaran pada zona hijau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pindahkan tuas pada posisi “close”</li> <li>• Naikkan kecepatan pemanenan sedikit</li> <li>• Naikkan tingkat pemanenan dan turunkan penggulung ke belakang jika terlalu maju.</li> </ul>
<p>Bulir terlempar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuas pengatur jerami pada posisi “open”?</li> <li>• Kecepatan motor pergerak terlalu tinggi?</li> <li>• Sudut saringan jerami pada separator ayun disesuaikan dengan tidak benar?</li> <li>• Volume udara kipas dipilih dengan tepat?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pindahkan tuas pada posisi “rapat”</li> <li>• Periksalah tachometer motor penggerak dan sesuaikan putaran pada zona hijau</li> <li>• Sesuaikan pada sudut yang cocok dengan kondisi tanaman</li> <li>• Sesuaikan dengan benar</li> </ul>
<p>Suara yang tidak normal pada bagian perontok, atau efisiensi menurun</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan motor perontok terlalu rendah?</li> <li>• Kecepatan pengoperasian terlalu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksalah tachometer motor penggerak dan sesuaikan putaran pada zona hijau</li> <li>• Turunkan kecepatan pengoperasian unit</li> </ul>

	<p>tinggi?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuas penyesuaian pengeluaran jerami pada posisi “close”</li> <li>• Tanaman disalurkan tidak seragam?</li> </ul>	<p>combine sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pindahkan tuas pada posisi “buka” jika kandungan air gabah tinggi.</li> <li>• Temukan penyebab pembawaan tidak merata, dan singkirkan.</li> </ul>
Saringan buruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sudut saringan jerami pada separator ayun tidak disesuaikan dengan benar?</li> <li>• Kecepatan motor penggerak terlalu rendah?</li> <li>• Volume udara kipas atau jerami terakumulasi pada inlet udara?</li> <li>• Volume udara kipas dipilih dengan sesuai?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesuaikan pada sudut yang cocok dengan kondisi tanaman</li> <li>• Periksalah tachometer motor penggerak dan sesuaikan putaran pada zona hijau</li> <li>• Singkirkan jerami dan halangan lainnya</li> <li>• Sesuaikan dengan benar</li> </ul>
Banyak bulir yang pecah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bulir gabah diumpan dengan benar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan kecepatan pemanenan jika ada suara yang tidak normal pada bagian</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman disalurkan dengan seragam?</li> <li>• Sudut saringan jerami pada separator tidak sesuai pengaturannya?</li> <li>• Pipa konveyor pengangkat ditemplei lumpur?</li> <li>• Kecepatan putar rotor perontok terlalu tinggi?</li> </ul>	<p>perontok saat kecepatan pemanenan dinaikkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temukan penyebab pembawaan tidak merata.</li> <li>• Sesuaikan dengan benar</li> <li>• Bersihkan lumpur</li> <li>• Periksalah tachometer motor penggerak dan sesuaikan putaran pada zona hijau</li> </ul>
--	--	---

#### B. Rangkuman

Gangguan pada *combine harvester* biasanya terjadi pada Bagian Motor Penggerak, Bagian pemanenan dan konveyor pembawa dan Bagian Perontokan dan saringan.

#### C. Evaluasi

1. Apa yang dilakukan jika Motor starter tidak bekerja saat kunci kontak diputar ke posisi “start”?
2. Apa yang dilakukan jika kehilangan hasil perontokan besar?
3. Apa yang dilakukan jika banyak bulir yang pecah?

#### D. Kunci Jawaban

1. Yang dilakukan jika Motor starter tidak bekerja saat kunci kontak diputar ke posisi “start” ialah Tempatkan kunci kontak ke “start” setelah menginjak rem ke lantai,

Tempatkan tuas pada posisi “off”, Isilah baterai, Bersihkan terminal dan berikan oli anti karat setelah dikencangkan dan Ganti sekering.

2. Yang dilakukan jika kehilangan hasil perontokan besar ialah Turunkan penggulung sehingga tanaman dapat bergerak dengan mulus dari pisau pemotong ke rantai penggerak, Turunkan unit pemanenan karena tanaman harus cukup panjang agar dapat dibawa secara merata ke rantai penggerak dan Sesuaikan penggulung pada ketinggian yang sesuai.
3. Yang dilakukan jika banyak bulir yang pecah adalah Turunkan kecepatan pemanenan jika ada suara yang tidak normal pada bagian perontok saat kecepatan pemanenan dinaikkan, Temukan penyebab pembawaan tidak merata, Sudut saringan jerami pada separator disesuaikan dengan benar, Bersihkan lumpur dan Periksalah tachometer motor penggerak dan sesuaikan putaran pada zona hijau

## BAB VI

### KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

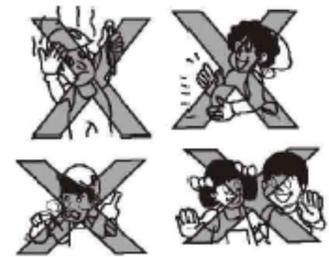
*Indikator keberhasilan : Setelah pembelajaran Bab VI ini peserta diharapkan mampu Menjelaskan cara komunikasi efektif dan menjelaskan cara penerapan keselamatan dan kesehatan kerja.*

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu dari pekerjanya, perusahaan, masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja atau dengan kata lain suatu usaha untuk mencegah setiap perbuatan atau kondisi tidak sehat yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Cedera, kematian, kecelakaan lainnya dan kerusakan unit *Combine Harvester* dapat terjadi jika tindakan pencegahan tidak diikuti.

#### A. Tindakan pencegahan pada kondisi fisik dan pakaian yang dikenakan

- 1) Jangan mengoperasikan unit *Combine* jika anda dalam keadaan :

- a. Terlalu lelah, sakit, sedang minum obat-obatan atau hal lainnya
- b. Mabuk
- c. Hamil
- d. Berusia dibawah 18 Tahun



Gambar 25. Himbauan kondisi fisik

**Jika hal ini dilakukan dapat menyebabkan kecelakaan**

- 2) Kenakan pakaian yang sesuai untuk pengoperasian unit *Combine Harvester*  
Jangan mengenakan handuk disekeliling kepala, leher, dan pergelangan tangan, pakailah helm pengaman dan sepatu yang sesuai dan gunakan alat penutup atau penyumbat telinga.

**Jika tidak, anda dapat terjatuh, terguling didalam unit combine dan cedera**



Gambar 26. Himbauan kondisi penggunaan pakaian

#### B. Tindakan pencegahan sebelum penggunaan

Pastikan untuk memeriksa unit combine sebelum bekerja, periksalah dan perbaiki ketidaknormalan sebelum menggunakan unit combine, selain itu, periksalah dan perbaiki jika ada ketidaknormalan setelah bekerja hal tersebut meliputi :

1. Membaca terlebih dahulu buku petunjuk pengoperasian dengan seksama sebelum pengoperasian.

2. Pasang alat pemadam api pada tempat yang telah ditentukan.
3. Sediakan perlengkapan P3K
4. Pastikan untuk melakukan pemeriksaan dan perawatan berkala.

C. Tindakan pencegahan untuk pemeriksaan sebelum tes unit combine dan pengoperasian

1. Isi bahan bakar dan lumasi unit combine setelah motor penggerak sudah dingin.
2. Jangan menyalakan api saat mengisi bahan bakar.
3. Periksalah pada tempat yang datar dan stabil.
4. Kencangkan tutup tangk bahan bakar dengan rapat dan lap bahan bakar yang menetes.



Gambar 27. Jangan merokok saat mengisi bahan bakar

5. Pastikan untuk memeriksa kebocoran bahan bakar
6. Pastikan untuk memeriksa kabel-kabel listrik
7. Pastikanlah emisi gas pembuangan , jangan menghidupkan unit combine di dalam ruangan tertutup.
8. Periksalah rem dan tuas-tuas control
9. Pastikan untuk memasang kembali tutup panel yang dilepaskan.
10. Bersihkan jerami yang terdapat dekat motor penggerak, knalpot dan tali kipas.
11. Pindahkan tuas control pada posisi netral saat menghidupkan unit combine

D. Tindakan pencegahan untuk pengoperasian dan berjalan

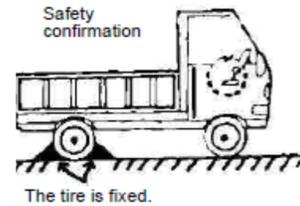
1. Jangan parkir di kemiringan
2. Jangan mengemudi dekat dengan tepi jalan
3. Gunakan jembatan besi saat menyeberangi pematang atau parit.
4. Pastikan untuk mengikuti hokum dan peraturan yang ada dan gunakan helm pengaman.
5. Bunyikan klakson sebagai tanda, sebelum memulai menghidupkan unit combine.



Gambar 28. Himbauan penggunaan jembatan besi

6. Jangan membawa orang lain diatas kabin unit combine
7. Jangan mengoperasikan tuas porsneling kecepatan saat menaiki atau menuruni jalan miring.
8. Perhatikan pusat gravitasi unit combine pada permukaan tanah yang miring.

9. Sesuaikan kecepatan menurut kondisi jalan dan pekerjaan
10. Gunakan jembatan besi dengan panjang, lebar, dan kekuatan yang sesuai untuk memuat dan membongkar.



11. Pastikan bahwa saat memuat dan membongkar jembatan besi sejajar dan stabil.

Gambar 29. Himbauan pasang balok

12. Pasang balok anti slip pada roda-roda truk untuk memuat/membongkar.
13. Gunakan seseorang pembantu operator untuk memuat/membongkar.
14. Jangan mengubah arah jalan (balok) pada jembatan besi
15. Matikan motor penggerak dan kuncilah rem parker selama pengangkutan.
16. Ikat unit combine di atas truk dengan menggunakan tali tambang.



Gambar 30. Himbauan mengikat combine

#### E. Tindakan pencegahan untuk bekerja

1. Perhatikan jalur-jalur listrik selama pengoperasian atau pengemudian.
2. Dilarang untuk melakukan perontokan manual pada lokasi yang sama dalam jangka panjang.
3. Jangan biarkan orang lain mendekati unit combine selama pengopeasian.
4. Jangan membersihkan bagian perontok atau bagian yang bergerak lainnya selama pengoperasian.
5. Pastikan untuk sedikit menjauh dari bagian pemanenan dan umpankan sedikit demi sedikit tanaman saat melakukan perontokan.
6. Matikan motor penggerak sebelum mengeluarkan halangan/hambatan dari dalam unit combine.
7. Jangan masuk ke bagian bawah unit combine
8. Singkirkan secara rutin jerami dari unit combine, knalpot dan puli
9. Kemudikanlah pada kecepatan paling rendah dengan sudut yang tepat pada saar



Gambar 31. Himbauan pembersian bagian perontok

menyebrangi pematang

10. Pemula harus memulai dari pengoperasian dengan kecepatan rendah
11. Matikan motor penggerak sebelum membersihkan debu pada saringan debu motor penggerak
12. Tambahkan pelumas, solar dan minyak lainnya sesuai spesifikasi untuk menjamin pengoperasian unit combine yang normal.
13. Gunakan lampu kerja untuk pekerjaan pada malam hari
14. Jangan bekerja pada saat hari sedang hujan atau berkabut, atau pada saat kadar air pada tanaman padi sedang tinggi.

F. Tindakan pencegahan dalam perawatan dan penyimpanan setelah pengoperasian

1. Lakukan pemeriksaan dan perawatan setelah pengoperasian
2. Simpanlah unit combine pada permukaan tanah yang rata
3. Jangan memasang penutup unit combine saat unit combine masih panas

G. Tindakan pencegahan saat pemeriksaan dan perawatan

1. Jangan membuka tutup radiator sebelum benar-benar dingin
2. Pasang dan lepaskan baterai dengan urutan yang benar
3. Gunakan baterai sesuai petunjuk
4. Pastikan untuk mematikan motor penggerak dan mengunci rem selama pemeriksaan dan perawatan
5. Pastikan untuk memeriksa dan memelihara rem
6. Pastikan untuk memeriksa tuas control
7. Setel rem dengan benar
8. Jangan menyentuh poros berputar dan bagian-bagiannya
9. Jangan menyentuh oli bocor yang bertekanan tinggi
10. Jagalah bagian-bagian yang dilepas dengan baik
11. Buanglah limbah yang dihasilkan oleh unit combine untuk mencegah pencemaran lingkungan
12. Kenakanlah sarung tangan yang tebal ketika menempatkan pisau pemotong
13. Jagalah bagian-bagian unit yang dilepas dengan baik.

H. Pemeliharaan Berkala

Tabel berikut adalah jadwal yang menunjukkan jumlah jam servis antara periode inspeksi dan pergantian komponen utama yang dapat diganti

- Pemeriksaan pertama
- Pemeriksaan atau penyetulan
- ▲ penggantian
- Tukar posisi/tempat

Inspection portion	Inspection, replacement period																			
	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	1000	1y	2y
Fan belt		●	○		○		○		○		▲	●	○		○		○	▲		
Air cleaner element		○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	▲	○		
Air cleaner hose																				▲
Fuel filter			▲		▲		○		▲		○		▲		○		▲	▲		
Oil filter		●	○		▲		○		▲		○		▲		○		▲	▲		
Water separator		○	○		▲		○		▲		○		▲		○		▲	▲		
Fuel hose																			○	▲
Fuel tank			○		○		○		○		○		○		○		○	○		
Engine oil drain hose																				▲
Water hose																				▲
Accelerator wire		○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	▲	○		
Transmission drive belt	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲	○		
Hydraulic tank filter									○								▲			
Crawler		○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○		
Driving sprocket					■			■					▲				■	■		
Idler								○									▲			
Track roller								○									▲			
Carrier roller								○									▲			
Crawler guide								○									▲			
Oil seal, Bearing, Sleeve (Track roller)					○				▲				○				▲	○		
Oil seal, Bearing (Carrier roller)					○				▲				○				▲	○		
Oil seal, Bearing, (idler)					○				▲				○				▲	○		
Side clutch wire		○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	▲	○		
Bearings, oil seals, O-rings (transmission)									○								▲			
Parking brake (transmission)									○								▲			

	Inspection portion	Inspection, replacement period																				
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	1000	1y	2y	
Traveling section	Axle seal (transmission)									○									▲			
	HST filter									▲									▲			
	Hydraulic fluid pipe																					▲
	Muffler																					▲
	Silencer																					▲
	Header clutch wire		○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	▲	○		
Header section	Header clutch belt	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	○		
	Reel chain	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Platform auger drive chain	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Drive chains of platform auger and reel	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Header drive chain	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Reaping section drive chain	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Feeder house drive chain	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Cutter blades CMP		●	○		○		○		○	▲	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	
	Finger			○		○		○		○	▲		○		○		○		○	▲	○	
	Finger guide (resin)			○		○		○		○	▲		○		○		○		○	▲	○	
	Reel bracket (resin)									▲									▲			
	Reel tine											▲									▲	
	Feeder house slat			○		○		○		▲		○		○		○		○		▲	○	
	Bearing									▲										▲		
	Sleeve, (Header section)		●	○		▲	●	○		▲	●	○		▲	●	○		▲	●	○	▲	
	Seal, (Header section)		●	○		▲	●	○		▲	●	○		▲	●	○		▲	●	○	▲	
	Platform auger			○		○		○		○		○		○		○		○		○		
	Cutter blades			○		○		○		○		○		○		○		○		○		
	Each tension spring and roller					○				▲					○				▲	○		
	Threshing clutch belt	●	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	
Threshing rotor drive belt	●	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	○		

Inspection portion	Inspection, replacement period																					
	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	1000	1y	2y		
Threshing section	Screening belt	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲	○			
	Swing separator drive belt	●	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲	○			
	Threshing bar			○		○		■		○		○		▲		○		○	○			
	Concave					■		■		■		▲				■			▲			
	Elevating grain conveyor									▲									▲			
	1st conveyor									▲									▲			
	2nd conveyor									▲									▲			
	2nd vertical conveyor									▲									▲			
	Conveyor blades									▲									▲			
	Chain	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	●	○	○	○	○	○	○	▲		
	Bearings (rotor shaft, rotor case)					○				▲				○					▲	○		
	Bearings (other)					○				▲				○					▲	○		
	Threshing feed plates								○								▲					
	Gutter, pipe								○								▲					
	Blade (front)								○								▲					
	Impeller reinforcement parts								○								▲					
	Chaff discharge parts								○								▲					
	reinforcement (rotor cover parts )								○								▲					
	1st, 2nd conveyor transfer case								○								▲					
	Each tension spring and roller					○				▲				○					▲	○		
Electrical section	Battery			○		○		○		○		○		○		○		▲	○			
	Generator					○			○				○					○	○			
	Wire harness																			○		
	Battery cable																				○	
	Fuse			○		○		○		○		○		○		○		○	○			
	Work lamp	Every day																				
Switch	Every day																					
Hydraulic section	Electrical valve				○				○				○					○	○			
	Hydraulic cylinder (header					○			○				○					○	○			
	Hydraulic cylinder (reel					○			○				○					○	○			
	Oil cooler					○			○				○						○	○		
	Oil seal, header cylinder									○									▲			
Oil seal, reel cylinder									○									▲				

## **I. Rangkuman**

1. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu dari pekerjaanya, perusahaan, masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja atau dengan kata lain suatu usaha untuk mencegah setiap perbuatan atau kondisi tidak sehat yang dapat mengakibatkan kecelakaan.
2. Tindakan yang dilakukan dalam keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah : Tindakan pencegahan pada kondisi fisik dan pakaian yang dikenakan, Tindakan pencegahan sebelum penggunaan, Tindakan pencegahan untuk pemeriksaan sebelum tes unit combine dan pengoperasian, Tindakan pencegahan untuk pengoperasian dan berjalan, Tindakan pencegahan untuk bekerja, Tindakan pencegahan dalam perawatan dan penyimpanan setelah pengoperasian, Tindakan pencegahan saat pemeriksaan dan perawatan.

## **J. Evaluasi**

1. Tindakan pencegahan pada kondisi fisik?
2. Jelaskan Tindakan pencegahan untuk bekerja?

### **1. Kunci jawaban**

1. Tindakan pencegahan pada kondisi fisik yaitu Terlalu lelah, sakit, sedang minum obat-obatan atau hal lainnya, Mabuk, Hamil, Berusia dibawah 18 Tahun
2. Tindakan pencegahan untuk bekerja
  - a) Perhatikan jalur-jalur listrik selama pengoperasian atau pengemudian.
  - b) Dilarang untuk melakukan perontokan manual pada lokasi yang sama dalam jangka panjang.
  - c) Jangan biarkan orang lain mendekati unit combine selama pengopeasian.
  - d) Jangan membersihkan bagian perontok atau bagian yang bergerak lainnya selama pengoperasian.
  - e) Pastikan untuk sedikit menjauh dari bagian pemanenan dan umpankan sedikit demi sedikit tanaman saat melakukan perontokan.
  - f) Matikan motor penggerak sebelum mengeluarkan halangan/hambatan dari dalam unit combine.
  - g) Jangan masuk ke bagian bawah unit combine
  - h) Singkirkan secara rutin jerami dari unit combine, knalpot dan puli
  - i) Kemudikanlah pada kecepatan paling rendah dengan sudut yang tepat pada saar

menyebrangi pematang

- j) Pemula harus memulai dari pengoperasian dengan kecepatan rendah
- k) Matikan motor penggerak sebelum membersihkan debu pada saringan debu motor penggerak
- l) Tambahkan pelumas, solar dan minyak lainnya sesuai spesifikasi untuk menjamin pengoperasian unit combine yang normal.
- m) Gunakan lampu kerja untuk pekerjaan pada malam hari
- n) Jangan bekerja pada saat hari sedang hujan atau berkabut, atau pada saat kadar air pada tanaman padi sedang tinggi.

## BAB VII

### PENUTUP

**Selamat!** Anda telah mempelajari mata diklat pengoperasian dan memelihara mesin panen padi kombinasi (*Combine Harvester*) dengan sukses. Selanjutnya, untuk mengakhiri modul ini, anda kami persilahkan untuk mencermati sekali lagi rangkuman yang merupakan intisari materi.

#### A. Rangkuman

1. *Combine Harvester* adalah mesin panen yang semua kegiatan memotong, memegang, merontok dan membersihkan dilakukan secara sekaligus.
2. Tipe *Combine harvester* berdasarkan cara perontokannya dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu :
  - 1). *Whole feeding type combine harvester*,
  - 2). *Head feed type combine harvester*.
3. Mesin *combine harvester* terdiri dari beberapa bagian utama yaitu :
  - 1). bagian pemotong dan pengarah (*header*), Bagian pemotong dan pengarah terdiri dari unit pemotong dan unit pengarah. Unit pemotong terdiri atas rangkaian pisau dan pengarah batang padi (*reel guide*).
  - 2). bagian perontok (*thresher*), Unit perontok (*thresher*) adalah bagian dari combine yang berfungsi untuk memisahkan butiran gabah dari malainya. Proses pemisahan dikarenakan oleh efek tumbukan antara malai padi dengan perontok pada *thresher*.
  - 3). Bagian pemisah dan pembersih (*separator and cleaner*), bagian pemisah dan pembersih (*separator and cleaner*) berfungsi untuk memisahkan dan membersihkan butiran gabah dengan jerami setelah proses perontokan.
  - 4). Bagian penampung sementara (*grain collection*)
4. Prinsip kinerja mesin *combine harvester* melalui beberapa tahapan sebagai berikut : batang padi dikait oleh pengait (*reel guide*) kemudian diarahkan menuju bagian pemotong padi (*cutting platform*), jerami hasil potongan dibawa oleh unit pembawa (*conveying*) ke bagian perontok (*thresher*) untuk dipisahkan antara bulir dengan jerami.
5. Pada pengoperasian mesin *combine harvester* perlu diperhatikan beberapa hal supaya hasil pemanenan yang diperoleh bisa maksimal dengan kualitas yang baik dan kehilangan hasil minimal. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Kematangan padi, padi yang siap panen ditandai apabila 80-85 % menunjukkan warna kuning. Selain itu juga tinggi tanaman antara 30-150 cm.
  - b. Kadar air gabah antara 20-25 %. Padi yang terlalu kering akan dapat mengakibatkan kehilangan (loss) yang tinggi pada pemotongan, sebaliknya padi yang basah akan mengakibatkan kehilangan yang tinggi pada thresher karena banyak yang tidak terontok. Alat untuk mengukur kadar air yaitu grain moisture tester.
  - c. Kondisi lahan, yaitu daya dukung tanah.
  - d. Persiapan lahan, sebelum *combine harvester* masuk sebaiknya dilakukan pemotongan secara manual pada keempat pojok lahan.
  - e. Pengoperasian pada saat menjalankan mesin perlu diperhatikan bahwa posisi pengarah pisau pemotong mesin tepat diantara celah antar tanaman.
6. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam operasional mesin *Combine* antara lain :
- a. Kondisi fisik operator harus sehat dan orang dewasa
  - b. Pengecekan sebelum operasional mesin seperti kondisi bahan bakar, oli, pemeriksaan kabel listrik, kondisi rem dan tuas kendali.
  - c. Selama operasional sesuaikan kecepatan dengan kondisi jalan dan kerja. Perhatikan juga pusat gravitasi mesin, terutama pada tanah miring.
  - d. Lakukan perawatan setiap komponen mesin dengan baik setelah pengoperasian. Perawatan dapat dilakukan secara harian, bulanan. Perawatan seperti penggantian oli pelumas, pengecekan kondisi sabuk transmisi (v-belt)
  - e. Selalu perhatikan setiap tanda peringatan/ larangan yang menempel pada beberapa bagian mesin
  - f. Selalu perhatikan setiap tanda peringatan/ larangan yang menempel pada beberapa bagian mesin
7. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu dari pekerjaanya, perusahaan, masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja atau dengan kata lain suatu usaha untuk mencegah setiap perbuatan atau kondisi tidak sehat yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Cedera, kematian, kecelakaan lainnya dan kerusakan unit *Combine Harvester* dapat terjadi jika tindakan pencegahan tidak diikuti.

## B. Evaluasi

1. Jelaskan pengertian dan manfaat dari alat *Combine harvester*!
2. Jelaskan masing-masing fungsi bagian dari alat *Combine Harvester* !
3. Jelaskan prinsip kerja alat *Combine Harvester* !
4. Jelaskan prosedur pengoperasian *Combine Harvester* !
5. Jelaskan pengecekan yang harus dilakukan sebelum mengoperasikan *Combine Harvester*!
6. Jelaskan cara dan bagian apa saja yang dibersihkan pada alat *Combine Harvester* sesudah digunakan !
7. Jelaskan cara memanen dengan *Combine Harvester* !
8. Jelaskan pengecekan yang harus dilakukan sebelum mengoperasikan *Combine Harvester*
9. Jelaskan cara penyimpanan *Combine Harvester* !
10. Jelaskan upaya apa saja yang dilakukan dalam menjaga keselamatan pada saat menjalankan *Combine Harvester* !

## C. Kunci Jawaban

1. Pengertian dan manfaat dari alat *combine harvester* adalah alat pemanen padi yang dapat memotong bulir tanaman yang berdiri, merontokkan dan membersihkan gabah sambil berjalan dilapangan. Mamfaat mesin panen padi kombinasi yaitu Memotong tanaman yang masih berdiri, Menyalurkan tanaman yang terpotong ke selinder, Merontokkan gabah dari tangkai atau batang, Memisahkan gabah dari jerami,Membersihkan gabah dengan cara membuang gabah kosong dan benda asing.
2. Mesin *combine harvester* terdiri dari beberapa bagian utama yaitu :
  - a. bagian pemotong dan pengarah (*header*) berfungsi untuk memotong batang padi.
  - b. bagian perontok (*thresher*) berfungsi untuk memisahkan butiran gabah dari malainya
  - c. bagian pemisah dan pembersih (*separator and cleaner*) berfungsi untuk memisahkan dan membersihkan butiran gabah dengan jerami setelah proses perontokan.
  - d. bagian penampung sementara (*grain collection*) berfungsi untuk menampung hasil gabah sementara.

3. Prinsip kinerja mesin *combine harvester* melalui beberapa tahapan sebagai berikut : batang padi dikait oleh pengait (*reel guide*) kemudian diarahkan menuju bagian pemotong padi (*cutting platform*), jerami hasil potongan dibawa oleh unit pembawa (*conveying*) ke bagian perontok (*thresher*) untuk dipisahkan antara bulir dengan jerami. Gabah isi, gabah hampa dan kotoran turun ke bagian pemisah dan pembersih (*separator* dan *cleaner*). Dengan adanya hembusan udara dari *blower* akan memisahkan gabah dan kotoran. Butir gabah bersih dibawa agar masuk ke dalam bak penampung (*grain tank*) kemudian masuk ke dalam karung, sedangkan potongan jerami dan kotoran akan keluar melalui lubang pengeluaran belakang.

4. Prosedur pengoperasian *Combine Harvester* adalah sebagai berikut :

a. Menghidupkan *combine*

*Combine* menggunakan mesin yang bahan bakar diesel, dimana cara menghidupkannya dengan sistem *starter* yang menggunakan arus DC (baterai). Sebelum menghidupkan pastikan dan perhatikan transmisi utama, pengatur kecepatan, gas dalam keadaan netral dan tongkat kopling dalam keadaan parking. Putar kunci kontak kekiri untuk pemanas busi pijar dan tunggu hingga lampu padam. Kemudian langsung putar kekanan untuk *On*-kan dan *start* dimulai, jangan men-*starter* lebih dari 5 detik karena dapat mengakibatkan *over-hot* yang langsung merusak bagian-bagian sistem tersebut.

b. Memajukan/ menjalankan dan memundurkan *combine*

*Combine* dapat bergerak maju jika mesin penggeraknya hidup, kemudian masukkan gigi transmisi utama dengan kecepatan *low*, *netral*, *high* dan *deep* dengan porseneling maju 1,2 dan 3 dan mundur R. Pastikan pandangan operator/ pengemudi lurus kedepan atau mengontrol semua sistemnya agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan atau menimbulkan kecelakaan.

c. Membelokkan *Combine*

Sistem pembelokan pada *combine* hampir sama dengan sistem pembelokan pada traktor. Namun sistem pembelokan *combine* lebih efektif dikarenakan pembelokan *combine* kearah kiri dan kanan dapat dioperasikan langsung hanya dengan satu tongkat saja.

d. Menghidupkan *Thresher*, Pisau Pemotong Pada *Combine*

Sistem *thresher* pada *combine* sama dengan sistem *thresher* biasa tapi *thresher* pada *combine* dilengkapi dengan sistem transmisi pengatur kecepatan putaran. Tarik tuas *thresher*, kemudian sesuaikan kecepatan putarannya biarkan padi dan jerami

dirontokkan selama 2-3 menit. Dan jika ingin memotong padi, tarik tuas pisau lalu sesuaikan dengan kecepatan putarannya dan juga jarak pemotongannya.

e. Menghentikan *Combine*

*Combine* dapat dihentikan dengan cara perlahan-lahan, yakni cukup tarik tuas kopling keposisi parking atau menginjak *handle* kopling kemudian *off*-kan semua sistem transmisi. Dikarenakan *combine* dilengkapi dengan sistem pengereman *hidraulik* otomatis bukannya manual

5. Pengecekan yang harus dilakukan sebelum mengoperasikan *Combine Harvester* adalah Pengecekan sebelum mengoperasikan *Combine harvester* adalah :

- a) Penyetelan pisau pemotong yaitu meliputi Periksa setiap sambungan (*mur baut*), kencangkan Ketajaman pisau, Periksa gap pemegang pisau.
- b) Periksa komponen *header* dan periksa setiap sambungan.
- c) Periksa kondisi Oli transmisi, oli mesin, Oli hidrolik, Bahan bakar, Battery, dan air pendingin radiator.
- d) Periksa *v-belt* dan rantai pada bagian samping *combine harvester*.
- e) Periksa kebersihan *conveyor* dan *thresher*

6. Cara dan bagian apa saja yang dibersihkan pada alat *Combine Harvester* sesudah digunakan adalah Kondisi alat harus dalam kondisi bersih, hal ini dapat dilakukan dengan mencuci bagian-bagian alat yang kotor baik dari lumpur atau tanah yang melekat di sela-sela. Setelah di cuci sebaiknya alat harus dalam kondisi kering. Hal ini untuk menghindari timbulnya korosi.

7. Memanen dengan menggunakan *Combine harvester* adalah

Persiapan lahan, sebelum *combine harvester* masuk sebaiknya dilakukan pemotongan secara manual pada keempat pojok lahan, hal ini untuk mempermudah manuver belok *combine harvester* sehingga dapat meningkatkan efisien kerja mesin. Pengoperasian pada saat menjalankan mesin perlu diperhatikan bahwa posisi pengarah pisau pemotong mesin tepat diantara celah antar tanaman. Hal ini untuk menghindari kehilangan pada saat pemotongan Selain posisi pengarah pisau, perlu juga diperhatikan arah pemanenan yang dilakukan. Hal ini dapat diketahui dengan melihat sudut kerebahan pohon dilapangan. Apabila kemiringan tanaman  $< 70^\circ$  maka arah pemanenan dari arah belakang tanaman, sebaliknya apabila kemiringan tanaman  $< 85^\circ$  maka arah pemanenan dari arah depan tanaman. Kecepatan *Combine harvester* adalah 2,5 km/jam - 4,5 km/jam dan putaran *engine*  $\pm 2000$ - 2300 rpm, apabila

- Pengoperasian pada kecepatan yang terlalu lambat dapat mengakibatkan kurang berfungsinya *thresher*, dan dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen lain.
8. Pengecekan yang harus dilakukan sebelum mengoperasikan *Combine Harvester* adalah Isi bahan bakar dan lumasi unit combine setelah motor penggerak sudah dingin., Jangan menyalakan api saat mengisi bahan bakar, Periksalah pada tempat yang datar dan stabil, Kencangkan tutup tangki bahan bakar dengan rapat dan lap bahan bakar yang menetes, Pastikan untuk memeriksa kebocoran bahan bakar, Pastikan untuk memeriksa kabel-kabel listrik, Pastikanlah emisi gas pembuangan , jangan menghidupkan unit combine di dalam ruangan tertutup, Periksalah rem dan tuas-tuas control, Pastikan untuk memasang kembali tutup panel yang dilepaskan, Bersihkan jerami yang terdapat dekat motor penggerak, knalpot dan tali kipas, Pindahkan tuas control pada posisi netral saat menghidupkan unit *Combine Harvester*.
  9. Tindakan pencegahan dalam perawatan dan penyimpanan setelah pengoperasian adalah :
    - a. Lakukan pemeriksaan dan perawatan setelah pengoperasian
    - b. Simpanlah unit combine pada permukaan tanah yang rata
    - c. Jangan memasang penutup unit combine saat unit combine masih panas
  10. Upaya yang dilakukan dalam menjaga keselamatan pada saat menjalankan *Combine Harvester* adalah Jangan parkir di kemiringan, Jangan mengemudi dekat dengan tepi jalan, Gunakan jembatan besi saat menyeberangi pematang atau parit, Pastikan untuk mengikuti hukum dan peraturan yang ada dan gunakan helm pengaman, Bunyikan klakson sebagai tanda, sebelum memulai menghidupkan unit combine, Jangan membawa orang lain diatas kabin unit combine, Jangan mengoperasikan tuas porsneling kecepatan saat menaiki atau menuruni jalan miring, Perhatikan pusat gravitasi unit combine pada permukaan tanah yang miring, Sesuaikan kecepatan menurut kondisi jalan dan pekerjaan, Gunakan jembatan besi dengan panjang, lebar, dan kekuatan yang sesuai untuk memuat dan membongkar, Pastikan bahwa saat memuat dan membongkar jembatan besi sejajar dan stabil. Pasang balok anti slip pada roda-roda truk untuk memuat/membongkar, Gunakan seseorang pembantu operator untuk memuat/membongkar, Jangan mengubah arah jalan (balok) pada jembatan besi, Matikan motor penggerak dan kuncilah rem parker selama pengangkutan, Ikat unit combine di atas truk dengan menggunakan tali tambang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 2015, *Operator's Manual Combine Harvester*, Yammar, Japan
2. Anonymous, 2011. Harvesting. Postharvest Unit, CSED, International Rice Research Institute (IRRI), Philipina.
3. Anonymous, 2012. Introductory Training Combine Harvester Yanmar, Technical Service Group. Jakarta.
4. Handaka, Joko Pitoyo, FX. Lilik Mulyantara dan Doni Anggit, 2011. Laporan Hasil Pengujian Mesin Panen Padi Tipe Riding (Paddy Combine Harvester) di PT. Sang Hyang Sri, Sukamandi.
5. Purwadaria, Hadi. K & Koes Sulistiadji, 2003. Petunjuk Operasional Mesin Perontok Bijibijian, Panduan Teknis Penanganan Pasca Panen Gabah, Japan Grain Inspection Assiciation (KOKKEN), ODA Project, Food Agency Japan.
6. Prabowo, Agung, 2012. Laporan Akhir Pengembangan Desain Mesin Panen Padi Tipe Mini Combine Kapasitas 14 Jam/Ha Ntuk Meningkatkan Effisiensi Kerja. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong.
7. Panesar, B, D.C Baruah. 2004. Energy Requirement Model for Combine Harvester, Part I: Development Of Component Models. Department Of Agricultural Engineering, AAU.India.
8. Sulistiadji, Koes, Harsono. 2011. Alat Mesin Pasca Panen Dan Panen Padi dalam Mekanisasi Pasca Panen Padi Indonesia. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong.
9. Tsujimoto, Toshiyuki, 1997. Farm Mechanization Planning. Tsukuba International

---

## BIODATA PENULIS

---



**Andi Baso Kresna,STP** Lahir di Parepare, 9 oktober 1982. Lulus dari Universitas Hasanuddin . Makassar jurusan Teknologi Pertanian tahun 2008 Menikah dengan Arini Putri Hanifa, SP, MSi dan dikarunia seorang putra bernama Andi Rafka Althafandra. Setelah lulus, bekerja di PT. Mas Jaya, Sulawesi Selatan (September 2008 – Agustus 2010) yang bergerak di bidang pengolahan produk

Pertanian. Kemudian menjadi Abdi Negara di Balai Besar Pelatihan Pertanian Batangkaluku, Makassar (Juni 2011 – Sekarang), sebagai widyaiswara spesialisasi mekanisasi pertanian. Pengalaman magang yaitu pada tanggal 2 juni 2013 di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong, pada tanggal 16 juni 2013 mengikuti program Professional Development Program in Post Harvest and food Technology, Agronomy, Horticulture and Agricultural Mechanization di Queensland, Australia. Sekarang sedang melanjutkan pendidikan pasca sarjana di Universitas Hasanuddin bidang mekanisasi pertanian.