

**PETUNJUK DAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
ALAT DAN MESIN PERTANIAN
TAHUN AKADEMIK 2016/2017**



Disusun Oleh :

Dr.Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil

NIP. 196412311989021040

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

SURAT PERJANJIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama :

NIM :

Peserta praktikum Mesin dan Peralatan Tanaman Pangan tahun ajaran 2009 / 2010, menyatakan bahwa jika oleh karena kelalaian / kecerobohan saya pada waktu melakukan praktikum Mesin dan Peralatan Tanaman Pangan sehingga terjadi kerusakan atau kehilangan alat dan mesin yang ada di **LABORATORIUM REKAYASA ALAT DAN MESIN PERTANIAN** atau yang ada di **WORKSHOP**, saya berjanji untuk mengganti alat tersebut atau mengganti biaya perbaikan.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan sesungguhnya. Bila dikemudian hari terjadi pelanggaran terhadap perjanjian ini, saya bersedia menerima sanksi dari pihak Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Jember, 23 Agustus 2016

Praktikan

.....

NIM

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga buku Petunjuk Praktikum Alat dan Mesin Pertanian ini dapat terselesaikan. Penulis berharap buku ini dapat dipergunakan oleh Mahasiswa sebaik – baiknya sebagai pedoman pelaksanaan praktikum, meski masih terdapat beberapa kekurangan.

Buku Petunjuk Praktikum Alat dan Mesin Pertanian ini disusun untuk memfasilitasi mahasiswa maupun Pembina dalam kegiatannya, sehingga dengan adanya buku ini akan mempelancar pelaksanaan kegiatan praktikum alat dan Mesin Pertanian Jurusan Agrobisnis Polije Jember,

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada semua pihak terkait yang telah membantu dalam proses penyusunan buku pedoman ini khususnya kepada Tim Asisten Praktikum Alat dan Mesin Pertanian.

Semoga buku ini memberikan manfaat dan dapat mempelancar pelaksanaan Praktikum. Penulis juga berharap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan susunan buku ini agar lebih baik lagi di masa mendatang.

Jember, 23 Agustus 2016

Tim Penyusun

**PERSYARATAN PELAKSANAAN PRAKTIKUM MESIN DAN
PERALATAN TANAMAN PANGAN SEMESTER GENAP TAHUN
AJARAN 2016/2017**

1. Mahasiswa yang diperbolehkan mengikuti Praktikum Mesin dan Peralatan Tanaman Pangan, semester genap tahun ajara 2016 / 2017 adalah Mahasiswa yang telah mengisi FRS untuk mata kuliah Manajemen Alat dan Mesin Pertanian.
2. Selama mengikuti kegiatan Praktikum, Praktikan wajib membawa kartu Mahasiswa dan memakai pakaian praktikum (*Ware Pack*);
3. Praktikan yang terlambat mengikuti praktikum, wajib minta ijin kepada dosen / asisten yang bertugas;
4. Laporan praktikum disusun sesuai dengan petunjuk yang ada dan tersedia di Buku Petunjuk dan Laporan Praktikum;
5. Data praktikum dinyatakan sah apabila telah disetujui dan di tandatangani oleh asisten yang bertugas;
6. Praktikan yang tidak mengikuti praktikum, diwajibkan mengikuti praktikum susulan dengan membayar Rp. **40.000,-** per acara. Pembayaran praktikum susulan diserahkan kepada teknisi / asisten yang bersangkutan;
7. Penentuan jadwal pelaksanaan tambahan praktikum lanjutan atau bagi yang menyusul harus dibicarakan dengan teknisi / asisten / dosen;
8. Tugas praktikum diuraikan pada masing – masing kelompok praktikum;
9. Bila praktikan tidak memenuhi ketentuan – ketentuan pada Buku Petunjuk dan Laporan Praktikum, maka tugas praktikum akan diberi nilai (**E**),dan;
10. Hal – hal yang belum diatur dalam peraturan ini akan diatur kemudian.

Peraturan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diubah dan disesuaikan, jika ternyata terdapat kekeliruan.

Ditetapkan di : Jember

Tanggal : 23 Agustus 2016

ACARA PRAKTIKUM :	I
JUDUL :	Pengenalan Alat Pengolah Tanah
TANGGAL :	.....
DOSEN/ASISTEN :	.....

1.1 Pendahuluan

Pengolahan tanah (soil tillage) meliputi pembajakan (plowing) dan penggaruan (harrowing), dapat dilaksanakan pada tanah kering/tegal (dry land) dan tanah sawah yang terjangkau irigasi (wet land). Pengolahan tanah terbagi menjadi dua yaitu pengolahan tanah primer dengan bajak (plow) dan pengolahan tanah sekunder dengan garu (harrow).

Disamping ternak (sapi atau kerbau) yang merupakan tenaga konvensional dalam pengolahan tanah tradisional maka traktor merupakan sumber tenaga utama dalam pengolahan tanah secara mekanis. Tenaga mekanis ini bersifat tenaga linier dan tenaga perputaran, tenaga ini dapat pula bersifat mobil atau stationer. Salah satu penghasil tenaga mekanik adalah motor bakar, yang dapat berbentuk motor bensin dan motor diesel.

Peralatan yang dipergunakan dalam pembajakan adalah berbagai jenis bajak, yaitu : bajak tanah kering (singkal yang sempit), bajak tanah sawah singkal relatif lebar), bajak rotary (dapat membajak dan menggaru pada saat yang bersamaan sekaligus), bajak piringan, bajak singkal sisir (slatted moldboard plow, giant plow, cangkul, linggis, gancu dan genjlik).

1.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan antara lain sebagai berikut ini.

1. Mengetahui fungsi bagian-bagian aktif dan pasif traktor dan kegunaannya dalam pengolahan tanah primer dan sekunder, untuk memperlancar operasi lapang.
2. Mengenai berbagai pola pengolahan tanah yang umum dilaksanakan.
3. Memperpanjang umur pakai semua implemen.

1.3 Alat dan Metode

Alat yang dipergunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut ini.

1. Macam-macam alat pengolahan tanah pertama (I)
2. Macam-macam alat pengolahan tanah kedua (II)

1.4 Metode Praktikum

Dalam melaksanakan praktikum pengenalan alat bantu pengolahan tanah primer dan tanah sekunder, praktikan mengamati semua alat pengolahan tanah primer dan sekunder secara mekanis. Selanjutnya menyebutkan kegunaannya, serta menggambarkan pada tempat yang telah tersedia.

1.5 Data Pengamatan Alat Bantu Pengolahan Tanah

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan sesuai dengan alat dan metode yang diterapkan, dapatlah dikemukakan berbagai keterangan sebagai berikut ini.

1. Bajak singkal (*moldboard plow*) tradisional

Gambar

Keterangan

2. Bajak singkal (*moldboard plow*) mekanis

Gambar

Keterangan

3. Bajak Singkal 2 arah (*reversible plow*)

Gambar

Keterangan

4. Bajak rotary (*rotary plow*)

Gambar

Keterangan

5. Garu perata (*leveller*)

Gambar

Keterangan

6. Garu paku (*spike tooth harrow*)

Gambar

Keterangan



7. Traktor Mini (Mini Tractor), Type :

Gambar

Keterangan

8. Traktor Sedang (Medium Tractor), Type :

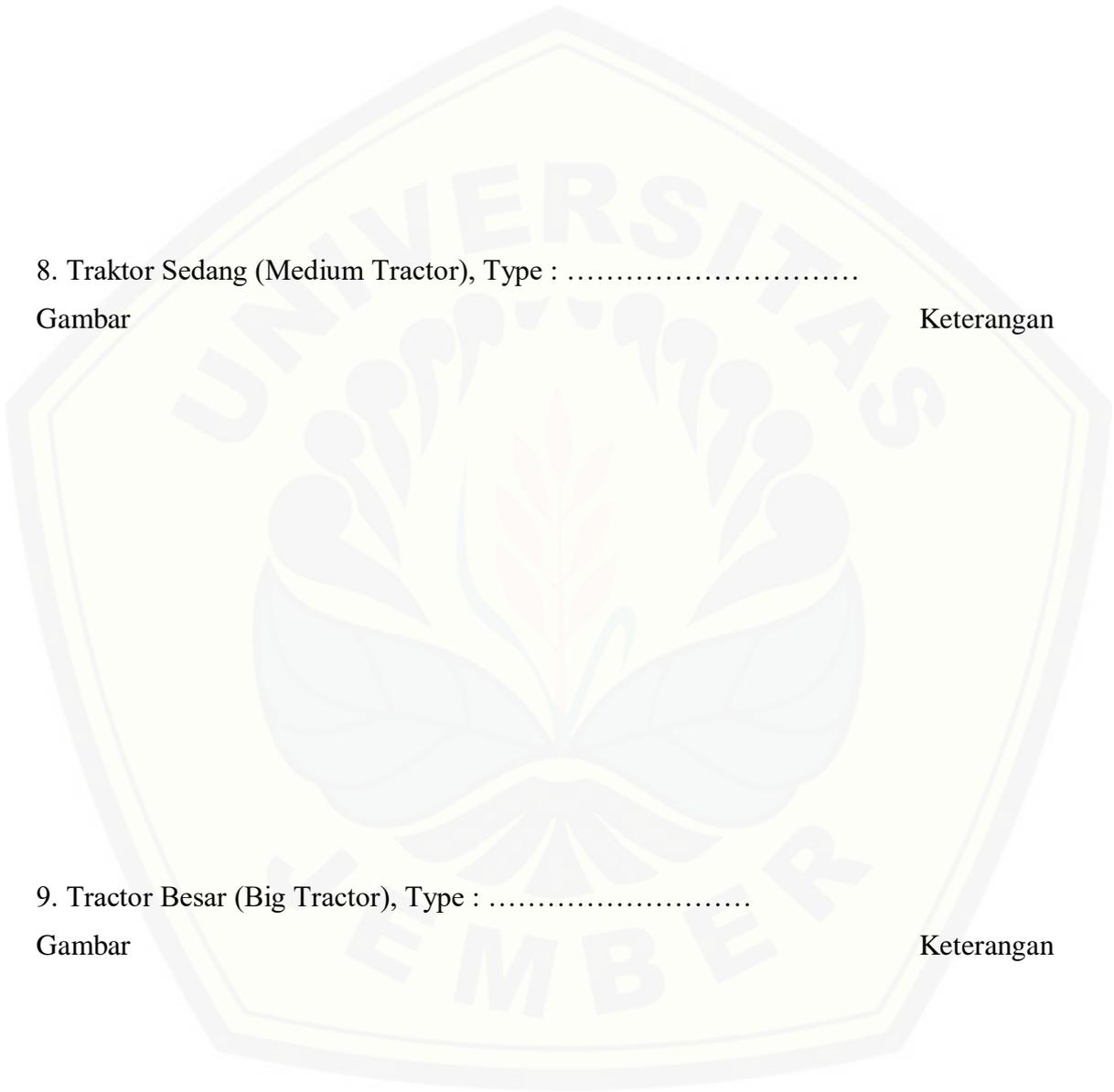
Gambar

Keterangan

9. Tractor Besar (Big Tractor), Type :

Gambar

Keterangan



ACARA PRAKTIKUM :	II
JUDUL :	PERSIAPAN TRAKTOR UNTUK OPERASI LAPANG (FIELD OPERATION)
TANGGAL :	.....
DOSEN/ASISTEN :	.....

2.1 Pendahuluan

Sebelum traktor dan alat-alatnya akan dipakai untuk bekerja di lapangan (field operatin), maka traktor tersebut beserta alat-alatnya haruslah dipersiapkan terlebih dahulu dengan maksud agar hal-hal berikut ini bisa dicapai.

1. Umur alat (useful life) dari alat tersebut dapat lebih lama
2. Untuk memperoleh efisiensi kerja yang tinggi, karena berkurangnya gangguan ataupun kerusakan-kerusakan pada waktu bekerja di lapangan.
3. Untuk menjaga keselamatan kerja dan menghindari terjadinya kecelakaan ataupun hal-hal yang tidak diinginkan di lapang.
4. Akibat adanya kerusakan alat-alat pada waktu bekerja.

Apabila traktor tersebut sebelumnya telah dipakai untuk bekerja secara harian sebelum dipakai lagi periksalah bagian-bagian berikut ini.

1. Roda depan dan belakang traktor (front and rear wheel)

Tekanan roda tidak boleh terlalu keras ataupun lembek dari ketentuan tekanan roda yang diharuskan. Tekanan roda yang umum dipakai pada roda (untuk semua ukuran) tekanan udara (LBS)

- a. Four ply rates
- b. Six ply rates
- c. Roda belakang untuk seluruh ukuran
- d. Minimum
- e. Kenaikan tekanan dalam rear, wheel dari roda belakang waktu membajak kira-kira antara $0,8 - 1,2 \text{ kg/cm}^2$ roda belakang dan $2 - 2,5 \text{ kg/cm}^2$ untuk roda depan.

Tekanan udara ini diukur dengan memakai pressure gauge. Dapat pula besarnya tekanan udara dapat dilihat dari kemampuan lainnya.

- a. Tekanan roda terlalu keras
- b. Tekanan roda optimal
- c. Tekanan roda kurang

2. Minyak pelumas (Lubrication oil)

Dilihat tinggi permukaan minyak pelumas yang ada terdapat dalam karter (crank case) dengan memakai batang pengukur (bajonet gauge). Minyak pelumas tidak boleh kurang dari tanda LOW ataupun melebihi tanda FULL. Apabila minyak pelumasnya kurang isilah minyak pelumas itu sesuai dengan nomor SAE. Minyak yang dipergunakan sampai jumlah yang diperlukannya. Pengukuran minyak pelumas dikerjakan pada waktu masih dalam keadaan berhenti dan kedudukan masih horizontal

3. Saringan udara (air filter, dray type, dan oil type air filter)

Saringan udara diberihkan dari kotoran-kotoran yang menempel padanya. Apabila minyak yang terdapat pada mangkok minyak penyaring itu kosong/kurang, ditambahkan

minyak sampai mendekati tanda batas minyak pada mangkok tersebut. Apabila minyaknya telah kotor mangkoknya dibersihkan dan minyaknya diganti, minyak pelumas yang dipakai nomor SAE nya harus sesuai. Selain itu tempat-tempat hubungan antara saringan udara dengan karburator harus tepat rapat.

4. Perlengkapan mesin (engine)

Periksalah dengan teliti bagian-bagian dari mesin itu, bagian mana yang memerlukan pelumasan.

5. Sistem pendinginan (cooling system)

Diperiksa di permukaan air yang terdapat pada radiator. Tinggi air yang diperlukan tetap dalam radiator kira-kira 1 – 2 cm, di bawah saluran overflow. Janganlah sekali-kali mengisi air pendingin pada waktu mesin terlalu panas. Selain air pendingin dalam radiator, periksalah tegangan tali kipas ini kira-kira sedemikian sehingga pada waktu tali kipas sis generator ditekan masih dapat memberikan jarak kira-kira 1 – 2,5 cm.

6. Sistem kelistrikan (Electrical system)

Battery/accu dan hubungan-hubungan lain dalam sistem kelistrikan. Bila ada kabel telanjang diisolasi lagi untuk menghindari terjadinya hubungan pendek. Juga diperiksa mengenai kawat penghubung pool dari batterynya terdapat kerak, kerak kotoran ini dibersihkan dengan memakai air panas. Disamping itu periksa pula permukaan larutan elektrolit yang terdapat pada battery. Permukaan larutan elektrolit ini tingginya kira-kira 1 cm di atas cel battery. Apabila kurang, tambahkanlah aquadest (air suling) ke dalamnya.

7. Bahan bakar (fuel system)

Periksa jumlah bahan bakar yang terdapat pada tangki bahan bakar, dengan memakai batang pengukur tersebut dimasukkan ke dalam tangki bahan bakar dan dilihat dari tingginya bahan bakar yang masih terdapat pada tangki tersebut. Pada waktu mengukur traktor diusahakan dalam kedudukan datar dan memasukkan batang ukur secara tegak lurus. Usahakanlah agar bahan bakar yang terdapat dalam tangki masih mempunyai sisa kelebihan selesai dipakai untuk bekerja. Selain diukur volume bahan bakarnya, periksalah pula tempat sediment bowlnya. Apabila telah kotor maka sediment bowl ini harus dibersihkan.

8. Minyak pelumas sistem transmisi (oil and transmission system)

Periksalah permukaan minyak pelumas yang terdapat pada rumah transmisi depan ataupun pada rumah transmisi bagian belakang. Jumlah minyak pelumas dapat dilihat dengan baynet gauge atau dengan membuka screw pada level indikator. Apabila kurang tambahkanlah jumlah minyak ini sesuai dengan nomor SAE-nya.

9. kekerasan Sekrup (screw, lighting)

Bagian-bagian yang memerlukan pembersihan gauge perlu juga diperiksa, apabila ada screw yang kurang keras ataupun grease dengan memakai grease gauge. Apabila grease yang melekat pada bagian-bagian tersebut telah kotor sekali dibersihkan grease tersebut terlebih dahulu.

10. Rem (Brake)

Periksa keadaan rem kaki dan rem tangan apakah sudah baik, bila belum maka harus distel lebih dahulu. Apakah dari seluruh bagian/komponen traktor tersebut telah diperiksa dan bila semuanya sudah dalam keadaan baik, maka berarti traktor sudah siap untuk dapat dipakai dalam operasi lapang (field operation).

Secara kronologis persiapan traktor untuk field operation adalah sebagai berikut ini.

- a. Roda depan dan belakang traktor (front and rear wheel)
- b. Minyak pelumas (oil)
- c. Saringan udara (air filter)
- d. Perlengkapan yang memerlukan pelumasan dengan minyak pelumas dan gemuk (grease)
- e. Sistem pendinginan (cooling system)
- f. Tegangan tali kipas (belt tension)
- g. Battery/accu dan sistem kelistrikan (electrical system)
- h. Bahan bakar dan sistem penyalurannya (fuel system)
- i. Mur, baut, belt dan lain-lain
- j. Rem (brake)

Sedangkan persiapan fisik dan mental adalah :

1. Jagalah tenaga, agar berada dalam kondisi seprima mungkin dan siap untuk kerja di lapang.
2. Mengenali, mengantisipasi, dan mengatasi gangguan-gangguan kecil agar motor bakar penggerak traktor itu berjalan lancar.

2.2 Alat dan Metode

a. Alat

Peralatan yang dipergunakan dalam praktikum ini adalah Hand Tractor.

b. Metode Praktikum

Periksa dengan baik setiap bagian hand tractor, agar nanti dalam operasi lapang tidak menimbulkan gangguan yang berarti pada kelancaran pekerjaan.

2.3 Data Pengamatan

Berikan komentar anda terhadap kondisi 11 point bagian utama hand tractor, sesuai dengan hasil pengamatan visual yang telah anda lakukan.

- a. Roda
- b. Minyak pelumas
- c. Saringan udara
- d. Perlengkapan yang memerlukan minyak pelumas (oil) dalam sistem pelumasan (Lubrication system)
- e. Sistem pendinginan (cooling system)
- f. Tegangan tali kipas
- g. Battery/accu dan sistem kelistrikan
- h. Bahan bakar dan sistem kelistrikannya
- i. Mur, baut, belt dan lain-lain
- j. Pelumasan bagian-bagian tertentu yang memerlukan pelumasan dengan gemuk (stempet, grease)
- k. Rem (brake)

2.4 Pembahasan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACARA PRAKTIKUM :	III
JUDUL :	TEKNIK MENGEMUDIKAN TRAKTOR
TANGGAL :	.....
DOSEN/ASISTEN :	.....

3.1 Pendahuluan

Kemampuan mengemudi traktor di jalan (*on road driving*) merupakan syarat yang harus dipenuhi oleh seorang operator traktor, sebelum mengoperasikan traktor di lahan pertanian. Kemampuan ini sangat berguna dalam hal mengeluarkan dan memasukkan traktor dari dalam gudang, juga untuk transportasi dari gudang ke lahan pertanian.

Mengemudi traktor di jalan, secara mendasar dapat dibedakan menjadi dua hal berikut ini.

1. mengemudi tanpa gandengan
2. mengemudi dengan gandengan

Pengoperasian yang benar bermula dari kebiasaan operator dalam usaha mencegah kecelakaan. Sebagai contoh dalam hal menggunakan pakaian yang tidak mengganggu selama mengemudi, bila perlu menggunakan sarung tangan, bila mengemudi dengan beban yang berat. Juga menggunakan sepatu boot, akan lebih baik dalam mengemudi traktor.

3.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk menjelaskan berbagai hal berikut ini.

1. Memberikan pengetahuan dasar mengenai komponen-komponen traktor
2. Memberikan ketrampilan mengendarai
3. Memberikan ketrampilan menggandeng traktor dan mengoperasikan peralatan pada traktor
4. Memberikan ketrampilan sistem pengolahan tanah

3.3 Alat dan Metode

a. Alat

- Alat yang dipergunakan dalam praktikum ini adalah traktor

b. Metode

1) Tanpa gandengan

- Periksa mesin dan semua bagian traktor, sehingga yakin dalam keadaan baik
- Pastikan posisi persneleng dalam keadaan netral.
- Pastikan posisi kopling dalam keadaan brake
- Perbesar tuas gas secukupnya (Separuh)
- Tekan tuas dekompresi untuk mempermudah menghidupkan mesin
- Hidupkan mesin dengan memutar poros engkol menggunakan tuas pemutar, apabila putaran tuas pemutar terasa ringan lepas tuas dekompresi hingga mesin hidup.
- Peganglah kendali tangan kiri, lalu ubahlah posisi persneleng dengan tangan kanan sesuai kebutuhan, kemudian kopling dilepas perlahan-lahan agar tidak tersentak dengan menggunakan tangan kanan.

ACARA PRAKTIKUM :	IV
JUDUL :	PENGOLAHAN TANAH PRIMER DENGAN BAJAK SINGKAL DAN BAJAK PIRINGAN
TANGGAL :	.....
DOSEN/ASISTEN :	.....

4.1 Pendahuluan

Pengolahan tanah merupakan bagian proses terberat dari keseluruhan proses budidaya, dimana proses ini mengkonsumsi energi sekitar 1/3 dari keseluruhan energi yang dibutuhkan dalam proses budidaya pertanian. Cara pengolahan tanah akan berpengaruh terhadap hasil pengolahan dan konsumsi energi.

Salah satu alat pengolah tanah primer adalah bajak singkal yang merupakan salah satu alat pertanian yang tertua yang juga dianggap alat pengolah tanah yang paling penting, karena memiliki fungsi mengubah sifat fisik tanah dengan cara ditarik, bajak singkal akan memotong, membalikkan dan memecahkan tanah yang sekaligus menutup gulma dan menjadikannya kompos di bawah tanah.

4.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari pengolahan ini adalah untuk memberikan pengetahuan tentang bajak singkal dan cara pengolahan tanah dengan bajak singkal yang baik dan benar.

4.3 Alat dan Metode Praktikum

a. Alat

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut ini.

1. Traktor
2. Bajak singkal
3. Stop watch
4. Rol meter

b. Metode Praktikum

1. Penggandengan (*hitching*)

- a. Traktor dimundurkan perlahan-lahan menuju bagian depan, alat untuk memasang lubang titik gandeng bawah kiri traktor pada pin gandeng kiri bawah bajak. Pada waktu mundur ini harus diperhatikan juga bahwa titik gandeng bawah traktor tidak terlalu jauh dari pin gandeng kanan bawah bajak. Kemudian rem tangan dipasang.
- b. Pin gandeng kiri bawah dari bajak dipasang pada lubang titik gandeng kiri bawah traktor.
- c. Kemudian pin gandeng bawah kanan bajak dipasang pada lubang gandeng kanan traktor, dengan cara mengatur panjang dari batang angkat.
- d. Kemudian pasang penggandeng atas pada lubang titik gandeng atas bajak dengan cara memasang pinnya.
- e. Kalau alat yang dipasang juga memanfaatkan putaran PTO, maka poros PTO disambungkan dengan “*universal joint*” menuju poros alat yang digerakkan.
- f. Kencangkan rantai yang ada pada batang gandeng bawah kiri dan kanan traktor.

2. Pembajakan

- a. Waktu belok sebaiknya diminimumkan untuk meningkatkan efisiensi pembajakan.
- b. Walaupun kecepatan kerja bervariasi sesuai dengan alat yang dipakai dan jenis tanah, kecepatan 4-6 km/jam adalah cocok bila dilihat dari ketelitian dan efisiensi kerja. Kecepatan kerja yang tetap akan menghasilkan pembalikan tanah yang seragam.
- c. Head land berguna untuk pembelokan traktor, yang kemudian dibajak juga paralel dengan garis head land. Pembajakan dilakukan paralel terhadap parit.

3. Kapasitas lapang dan slip roda traksi

- a. Kapasitas lapang pengolahan teoritis (KLT) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut : $KLT = 0,36 (V \times Lp)$.

Dimana : KLT = Kapasitas teoritis (Ha/jam)
V = Kecepatan rata-rata (m/detik)
Lp = Lebar pembajakan (m)

- b. Untuk menghitung kapasitas lapang pengolahan efektif (KLE) hanya diperlukan data waktu kerja keseluruhan dari mulai bekerja hingga selesai (WK) dan luas tanah hasil pengolahan keseluruhan (L). Persamaan yang dipakai adalah : $KLE = L/WK$.

Dimana : KLE = kapasitas lapang efektif (Ha/jam)
L = Luas lahan hasil pengolahan (Ha)
WK = Waktu kerja (jam)

- c. Persamaan yang dipakai untuk menghitung efisiensi lapang (Eff) adalah :

$$Eff = (KLE/KLT \times 100\%)$$

- d. Slip roda traksi merupakan selisih antara jarak tempuh (traktor) saat pengolahan tanah dengan jarak tempuh traktor tanpa beban (tidak mengolah tanah) dalam putaran roda traksi yang sama. Untuk menghitung slip roda traksi dipergunakan persamaan berikut :

$$SI = (1 - Sb/So) \times 100 \%$$

Dimana : SI = Slip roda traksi (%)
Sb = Jarak tempuh traktor saat pengolahan tanah dalam lima putaran traksi (m)
So = Jarak tempuh traktor tanpa beban dalam lima putaran roda traksi (m)

4.4 Tugas dan Pengamatan

Pengolahan tanah primer dengan bajak singkal

- a. Sumber tenaga :

.....

- b. Topografi :

.....

- c. Keadaan batuan :

.....

ACARA PRAKTIKUM :	V
JUDUL :	PENGOLAHAN TANAH SEKUNDER DENGAN BAJAK ROTARY
TANGGAL :	.....
DOSEN/ASISTEN :	.....

5.1 Pendahuluan

Pengolahan tanah sekunder juga mempunyai fungsi yang tidak kalah pentingnya dengan pengolahan tanah primer. Salah satunya adalah dengan menggunakan bajak rotari. Bajak rotari dapat juga disebut garu rotari bila digunakan untuk memecahkan tanah setelah pengolahan tanah primer. Rotari tidak dapat mengolah tanah sedalam yang dilakukan oleh bajak singkal maupun bajak piringan. Kedalamannya sekitar 10-25 cm.

Rotari merupakan mesin yang efisien karena dapat melakukan pengolahan tanah, memecah tanah, perataan tanah dan lain-lain, dalam satu proses (pembajakan dan penggaruan sekaligus). Sumber tenaga putar rotari didapat dari putaran PTO traktor.

5.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari pengolahan ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang prinsip dan konstruksi rotari dan pemanfaatan untuk pengolahan tanah sekunder.

5.3 Alat dan Metode Praktikum

a. Alat

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut ini.

1. Traktor
2. Rotari
3. Stop watch
4. Rol meter
5. Patok

b. Metode Praktikum

1. Adjustment (Penyetelan) peralatan yang berkaitan dengan pengolahan tanah.

Selama bekerja, kedalaman kerja, lebar kerja, kecepatan kerja, dan putaran poros rotari harus disesuaikan. Untuk menyesuaikan kedalam kerja, dipergunakan penyesuaian tuas dengan kendali hidrolis tiga titik gandeng.

Selama bekerja pada rotari tipe penggerak samping dilakukan secara kasar, sedangkan untuk rotari tipe penggerak tengah penyesuaian kedalam pengolahan dilakukan dengan mengganti atau memasang poros pawl yang lain sesuai dengan kedalaman yang diinginkan. Kecepatan maju kerja tergantung pada tanah dan tujuan pengolahan, biasanya sekitar 0,5 m/dt pada lahan sawah. 0,6-0,8 m/dt pada lahan kering dan 0,8-1,0 m/dt untuk pengaruh standar.

Ukuran bongkahan hasil pengolahan dapat disesuaikan dengan penutup rotari ke atas dan ke bawah.

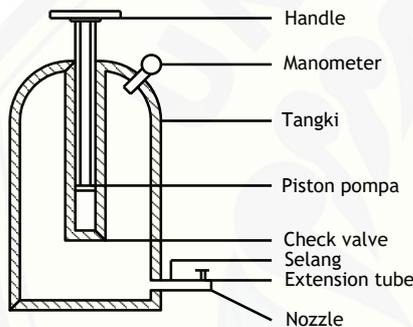
ACARA PRAKTIKUM :	VI
JUDUL :	KALIBRASI SPRAYER
TANGGAL :	.....
DOSEN/ASISTEN :	.....

6.1 Pendahuluan

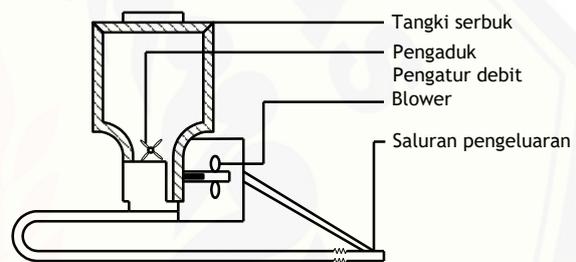
Sprayer dan duster adalah merupakan alat proteksi tanaman yang penggunaannya sudah cukup dikenal di kalangan petani. Sprayer digunakan untuk menyebarkan bahan kimia cair, sedangkan duster digunakan untuk menyebarkan bahan kimia dalam bentuk tepung.

Salah satu jenis sprayer adalah sprayer automatic type knapsack. Sprayer ini bekerja berdasarkan tekanan udara yang diberikan pada cairan, kemudian disemprotkan melalui nozzle. Sedangkan auto duster bekerja berdasarkan melalui udara yang dihembuskan oleh motor penggerak khusus pada tepung. Kadang-kadang duster ini dapat juga dipakai untuk cairan, misalnya pada auto duster mist blower. Automatic sprayer dan duster dapat dilihat pada Gambar 6.1 dan Gambar 6.2.

Dalam praktek, sering dijumpai masalah yang berhubungan dengan pemilihan alat, teknik penggunaan, pemeliharaan dan pengelolannya. Hal ini sangat berhubungan dengan efisiensi dan efektivitas penggunaan alat.



Gambar 6.1 Automatic Sprayer



Gambar 6.2 Automatic Duster Mist Blower

6.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas dan kebutuhan bahan kimia pada automatic sprayer dan auto duster mist blower di lapang.

6.3 Alat dan Metode Praktikum

a. Alat

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut ini.

1. Automatic sprayer dan Auto duster mist duster
2. Tape measuring 25 m
3. Pasak
4. Tali
5. Stop watch
6. Gelas ukur
7. Patok

b. Metode Praktikum

Metoda dalam praktikum ini adalah :

- a. Siapkan tempat seluas 5 x 5 m dengan tali yang telah disediakan.
- b. Isi automatic sprayer dan auto duster mist blower dengan air
- c. Berikan tekanan udara pada masing-masing peralatan, automatic sprayer dengan dipompa sampai 7 atm, sedangkan auto duster mist blower dihidupkan motornya dan pengatur gas diatur 0.75 dari gas penuh.
- d. Lakukan penyemprotan pada areal yang telah disediakan dan catat waktu serta jumlah bahan yang dikeluarkan.
- e. Ulangi sampai 5 kali.

6.4 Data Pengamatan

Hasil pengamatan terhadap waktu dan jumlah bahan yang dikeluarkan per hektar dinyatakan dalam dosis per hektar, seperti pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2.

Tabel 6.1 Dosis Penyemprotan Automatic Sprayer.

Luas Areal Praktikum : 5 x 5 m

Ulangan	Waktu (menit)	Bahan kimia yang dikeluarkan (cc)	Dosis (liter/ha)
1.
2.
3.
4.
5.
Rata-rata :		

Tabel 6.2 Dosis Penyemprotan Auto Duster Mist Blower

Luas Areal Praktikum : 5 x 5 m

Ulangan	Waktu (menit)	Bahan kimia yang dikeluarkan (cc)	Dosis (liter/ha)
1.
2.
3.
4.
5.
Rata-rata :		

6.5 Pembahasan

.....

.....

.....

.....

.....

ACARA PRAKTIKUM : VII
 JUDUL : **PEMBERANTASAN GULMA CARA MEKANIS**
 TANGGAL :
 DOSEN/ASISTEN :

7.1 Pendahuluan

Pemberantasan gulma dapat dilakukan secara biologis, kimia dan mekanis. Pemberantasan secara kimia dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan yaitu menimbulkan pencemaran tanah maupun air yang berbahaya bagi kehidupan, sehingga manusia cenderung untuk menggunakan cara mekanis.

Pemberantasan gulma secara mekanis pada dasarnya meliputi pekerjaan pemotongan, penarikan akar atau menutup tanah. Pekerjaan memotong atau menarik akar relatif sangat mudah dilakukan pada gulma yang sudah besar dan banyak. Sedangkan untuk kemampuan beberapa alat dalam pemberantasan gulma secara mekanis dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7.1 Kemampuan alat pemberantas gulma secara mekanis terhadap kematian gulma (% jumlah total kematian)

Jenis alat	Penarikan akar	Pemotongan Permukaan Tanah		Penutupan Tanah
		Bawah	Atas	
Pisau Kebun	-	10	90	-
Cangkul	15	65	5	15
Garu	45	10	-	45
Rotary	45	5	-	50
Ridger	5	5	-	90
Bajak Singkal	-	-	-	100

Source : Kouwenhoven and Kuifer (1986)

7.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan beberapa alat mekanis dalam pemberantasan gulma.

7.3 Alat dan Metode Praktikum

a. Alat

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut ini.

1. Cangkul
2. sabit
3. Duc Hoe
4. Recurved Hoe
5. Frame penghitung gulma
6. Penggaris
7. Stop watch

ACARA PRAKTIKUM : VIII
JUDUL : TRANSMISI DAYA
TANGGAL :
DOSEN/ASISTEN :

8.1 Pendahuluan

Alat perontok gabah (paddy thresher) berfungsi memisahkan gabah dari malai padi. Alat perontok sederhana adalah pedal perontok yang terdiri atas drum yang terbuat dari lempengan kayu yang disusun berjajar berkeliling membentuk silinder kayu dengan diameter 36 – 38 cm, dan panjang 42 – 45 cm. Pada kayu ini terpasang gigi – gigi perontok yang terbuat dari kawat baja 3 mm.

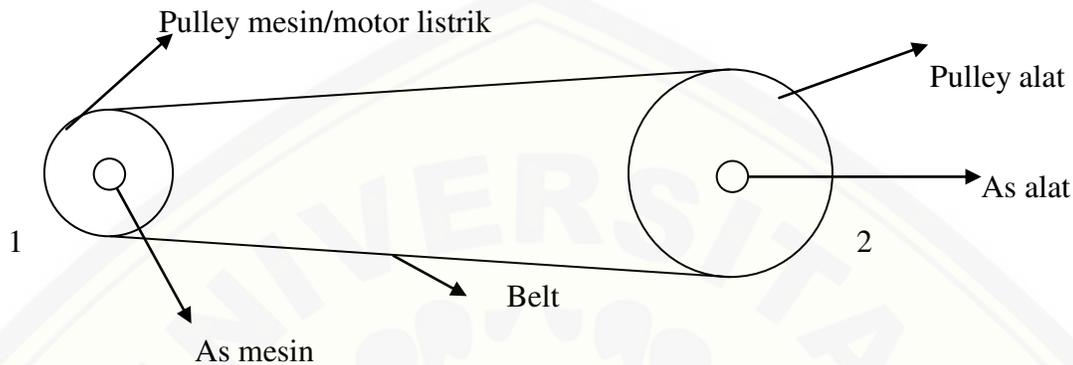
Alat perontok mekanis, silindernya terbuat dari besi yang digerakkan oleh mesin penggerak, biasanya dilengkapi dengan blower. Di bawah silinder dilengkapi saringan gabah, bahan asing lainnya akan tertahan di saringan dan akan terhembus keluar.

Alat pemipil jagung berfungsi memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Pada dasarnya terdiri dari 3 cara yaitu tipe “hammer mill”, tipe “burr mill” dan tipe “drum bergigi”. Tipe “hammer mill” adalah sederet pemukul berputar pada as nya, biji jagung yang terpisah dari tongkol akan jatuh ke bawah melalui saringan. Tipe “burr mill” bekerja dengan 2 buah plat bulat kasar bergerigi menggiling tongkol jagung diantara kedua plat tersebut. Salah satu plat diam (statis) sedangkan plat lainnya berputar pada as nya. Tipe “drum bergerigi” pada prinsip nya proses pemisahan biji jagung dan tongkolnya terjadi gesekan antara drum dengan tongkol jagung didalam “housing”, pipilan jagung akan jatuh melalui saringan.

Alat pembersih bijian merupakan alat yang penting dalam proses “cleaning” dan “sorting”, cara kerja alat ini cukup sederhana dengan menjatuhkan biji-bijian yang kotor (misalnya gabah) secara gravitasi. Dengan hembusan blower biji bersih dan benda asing (kotoran) akan terpisah berdasarkan “specific gravity”.

Transmisi tenaga atau torsi dan putaran dari pulley mesin ke pulley alat dapat menggunakan belt, rantai, gear dsb. Transmisi tenaga, torsi dimaksudkan untuk menyalurkan tenaga atau torsi dari sumber tenaga berupa mesin motor bakar atau motor listrik terhadap alat2 pertanian melalui putaran pulley. Sumber tenaga ini dapat digunakan untuk menggerakkan satu

alat saja atau beberapa alat dengan membagi sesuai dengan kebutuhan tenaga alat2 tersebut. Untuk meningkatkan torsi pada pulley alat dapat dilakukan dengan merubah putaran pulley alat menjadi lebih lambat dengan menggunakan diameter pulley lebih panjang seperti pada gambar berikut, perbandingan putaran pulley mesin dan pulley alat adalah :



Keterangan:

D_1 (diameter pulley mesin/motor listrik)

D_2 (diameter pulley alat)

Rpm_1 (jumlah putaran/menit)

Rpm_2 (jumlah putaran/menit)

$$D_1 \times Rpm_1 = D_2 \times Rpm_2$$

$$Slip = \frac{Rpm \text{ pengukuran}}{Rpm \text{ hasil perhitungan}} \times 100\%$$

Sedangkan perbandingan tenaga/torsi antara pulley mesin penggerak dengan pulley alat sbb:

$$T_1 \times Rpm_1 = T_2 \times Rpm_2$$

$$Hp_1 = \frac{T_1 \times Rpm_1}{5252}$$

$$Hp_2 = \frac{T_2 \times Rpm_2}{5252}$$

$$Hp_1 = Hp_2$$

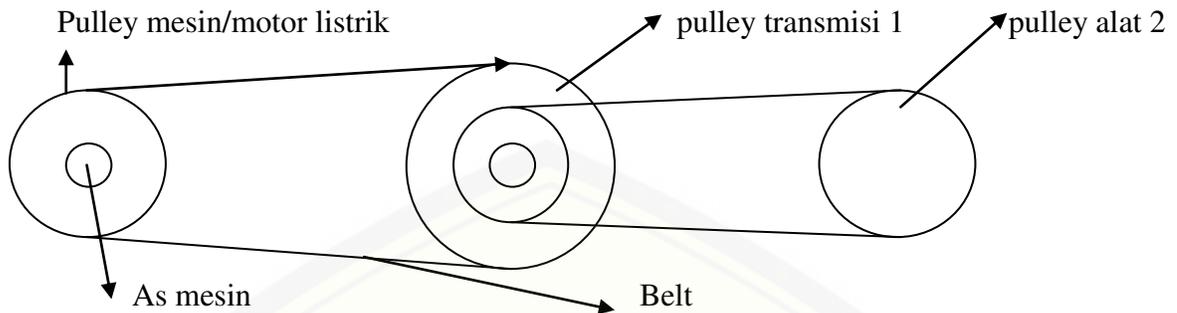
Di mana:

T_1, T_2 = torsi yang tersedia pada pulley 1 dan pulley 2, dalam satuan lb ft

Hp_1, Hp_2 = tenaga yang tersedia maksimum pada pulley 1, pulley 2,

Hp (horse power), 1 Hp = 746 Watt

Bila menginginkan torsi yang lebih besar lagi maka dapat dilakukan transmisi bertingkat seperti gambar berikut :



8.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk menghitung nilai torsi, Rpm dan tenaga yang tersedia maksimum pada as atau pulley alat yang berputar melalui transmisi yang digerakkan oleh mesin penggerak.

8.3 Metode praktikum

- a. Alat : - Alat perontok mekanik
 - Alat pemipil jagung mekanik
 - Alat pembersih biji-bijian mekanik
 - Tachometer
 - Timbangan
 - Bahan baku berupa jagung bertongkol, gabah, dan padi masih bermalai
- b. Metode : - Mencatat spesifikasi teknis dari mesin dan alat-alat
 - Menggambar sistem transmisi dan mencatat data2 ukurannya
 - Persiapan mesin, checking bahan bakar, air pendingin, dll
 - Menghidupkan mesin dan mengoperasikan alat
 - Mengukur :
 - * Rpm dari setiap as dan pulley yang berputar
 - * Konsumsi bahan bakar dalam 1/jam
 - * Kapasitas kerja alat, Kg/jam

8.4 Data Pengamatan

- Alat perontok gabah

a. Tuliskan data spesifikasi mesin penggerak dan alat yang tercantum pada “name plate”, misalnya keterangan mengenai : besarnya tenaga dalam Hp atau Watt, berat mesin, dimensi, putaran mesin (Rpm), torsi dll.

b. Gambarkan skema dari sistem transmisi peyaluran tenaga dan putaran termasuk nomor dan ukuran dari pulley , jarak antar pulley, jenis dan ukuran belt, apakah dari gambar tersebut sumber tenaga mesin terbagi untuk menggerakkan lebih dari satu alat, kalau tenaga tersebut dibagi maka harus diperkirakan pembagian tenaga mesin berdasarkan besarnya beban. Hasil perkiraan tenaga ini dicantumkan dalam tabel data untuk perhitungan torsi.

c. Perhitungan data

No Pulley	Posisi Pulley/ menggerakkan	Besarnya Tenaga Hp atau watt	Perhitungan Torsi		Slip %
			Rpm	Lb ft	
1.	Mesin penggerak	6,5 Hp			
2.	Silinder perontok	5,5 Hp			
3.	Blower	1 Hp			
4.					

- Alat pemipil jagung

a..Tuliskan data spesifikasi mesin penggerak dan alat yang tercantum pada “name plate”, misalnya keterangan mengenai : besarnya tenaga dalam Hp atau Watt, berat mesin, dimensi, putaran mesin (Rpm),torsi dll.

b. Gambarkan skema dari sistem transmisi peyaluran tenaga dan putaran termasuk nomor dan ukuran dari pulley , jarak antar pulley, jenis dan ukuran belt, apakah dari gambar tersebut sumber tenaga mesin terbagi untuk menggerakkan lebih dari satu alat, kalau tenaga tersebut dibagi maka harus diperkirakan pembagian tenaga mesin berdasarkan besarnya beban. Hasil perkiraan tenaga ini dicantumkan dalam tabel data untuk perhitungan torsi.

c. Perhitungan data

No Pulley	Posisi	Besarnya Tenaga Hp atau watt	Perhitungan Torsi		Slip %
			Rpm	Lb ft	
1	Mesin penggerak	7 Hp			
2	Silinder perontok	7 Hp			
3					
4					

- Alat pembersih biji-bijian

a. Tuliskan data spesifikasi mesin penggerak dan alat yang tercantum pada “name plate”, misalnya keterangan mengenai : besarnya tenaga dalam Hp atau Watt, berat mesin, dimensi, putaran mesin (Rpm), torsi dll.

b. Gambarkan skema dari sistem transmisi peyaluran tenaga dan putaran termasuk nomor dan ukuran dari pulley , jarak antar pulley, jenis dan ukuran belt, apakah dari gambar tersebut sumber tenaga mesin terbagi untuk menggerakkan lebih dari satu alat, kalau tenaga tersebut dibagi maka harus diperkirakan pembagian tenaga mesin berdasarkan besarnya beban. Hasil perkiraan tenaga ini dicantumkan dalam tabel data untuk perhitungan torsi.



c. Perhitungan data

No Pulley	Posisi	Besarnya Tenaga Hp atau watt	Perhitungan Torsi		Slip %
			Rpm	Lb ft	
1	Mesin penggerak	5 Hp			
2	Pengatur input	4 Hp			
3	Blower	1 Hp			
4					

8.5 Pembahasan



ACARA PRAKTIKUM : IX

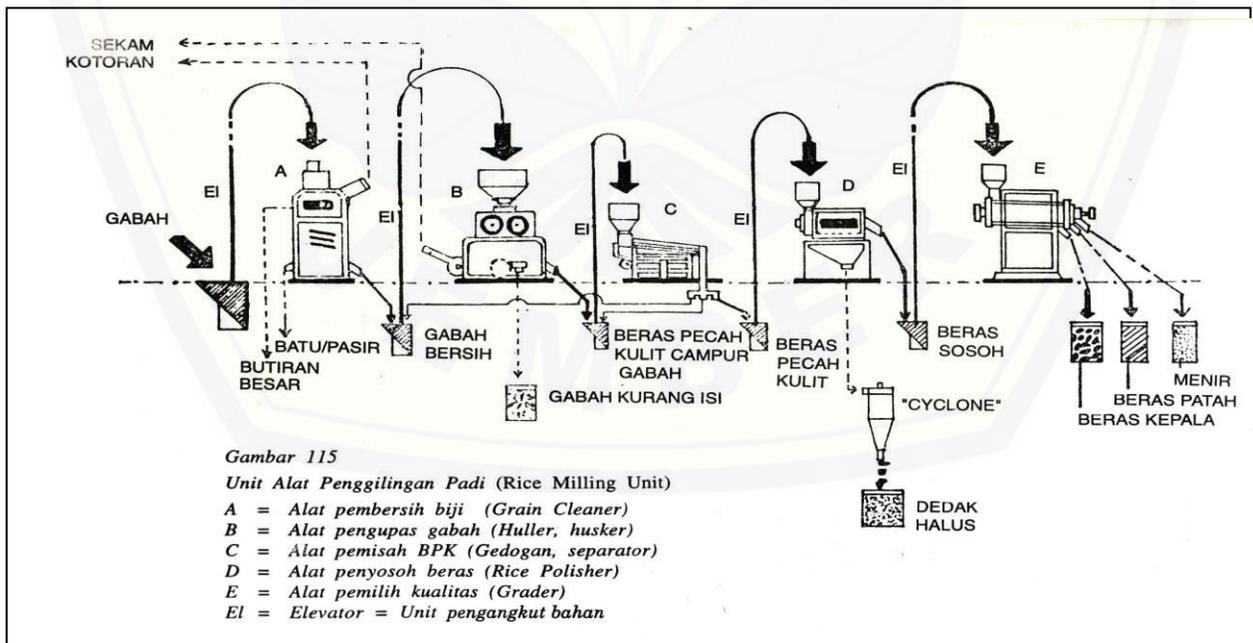
JUDUL : KUNJUNGAN LAPANG RMU

TANGGAL :

DOSEN/ASISTEN :

8.1 Pendahuluan

Rice milling Unit (RMU) adalah suatu unit mesin pasca panen gabah yang berfungsi mengolah gabah menjadi beras (milling= penggilingan), pada prinsipnya terdiri dari dua alat yaitu alat pengupas gabah (huller) dan alat penyosoh beras (polisher). RMU dapat berbentuk unit kecil yang terdiri dari huller dan polisher menjadi satu(kompak) atau RMU dalam bentuk unit pengolahan dalam skala besar dan dapat disebut sebagai pabrik beras yang dilengkapi dengan alat2 yang lain misalnya alat pembersih biji (grain cleaner), alat pemisah (separator), alat pemilih kualitas (grader) dan alat pengangkut vertikal untuk memindahkan bahan dari alat yang satu ke lainnya (elevator). Alat huller terdiri dari tiga tipe : tipe Engelberg yang langsung menggiling gabah menjadi beras, tipe bantingan dan tipe roll karet (rubber roll) yang paling banyak digunakan saat ini.



8.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang utuh bagi mahasiswa mengenai RMU dilapangan, dengan kunjungan langsung ke lapangan mahasiswa dapat melihat secara fisik dan mengobservasi secara langsung bagaimana proses operasional RMU dilihat dari aspek teknis dan ekonomis sebuah RMU yang berskala usaha menengah keatas.

8.3 Metode praktikum

Metoda praktikum yang akan dilaksanakan adalah :

1. Mencari dan menentukan RMU yang akan ditinjau yaitu mengenai nama RMU, pemilik dan alamat dari RMU tersebut.
2. Melakukan kontak dengan pengurus RMU untuk mendapatkan ijin kunjungan selama 1 hari
3. Menyusun daftar rencana kegiatan dalam kunjungan satu hari untuk mendapatkan data berdasarkan daftar pertanyaan, melakukan pencatatan/ pengamatan langsung dan pengukuran terhadap peralatan yang digunakan dan foto2.

8.4 Data Pengamatan

a. Tuliskan data spesifikasi mesin penggerak utama (mesin diesel) yang tercantum pada “name plate”, misalnya keterangan mengenai : besarnya tenaga dalam Hp atau Watt, berat mesin, dimensi, putaran mesin (Rpm), torsi dll.

b. Tuliskan data spesifikasi dari setiap alat dalam sistem RMU khususnya mengenai kebutuhan tenaga (Hp) dan kebutuhan putaran (Rpm) , kapasitas alat (kg/jam) dari setiap alat ; misalnya alat pembersih biji2an , alat huller pemisah sekam (rubber roll), alat pengangkut biji2an (cantingan/elevator), alat penyosoh gabah (polisher), alat separator, dan alat sortasi .

c. Gambarkan skema dari sistem transmisi penyaluran dan pembagian tenaga dari sumber tenaga (mesin diesel) ke seluruh peralatan dalam sistem RMU, berdasarkan data putaran pulley mesin penggerak (rpm) dan data diameter pulley, hitunglah perbandingan putaran (rpm) antara mesin penggerak dan alat2 , bila diketahui data kebutuhan tenaga dari alat2 (Hp) maka hitunglah pula torsi yang terjadi pada pulley alat.

d. Tuliskan data kinerja dari RMU yaitu berapa kapasitas giling dari RMU (ton/jam) , berapa rata rata gabah yang digiling per hari atau berapa ton/ bulan dari bulan Januari- Desember, berapa rata2 rendemen giling dari RMU (%), berapa biaya giling Rp/ ton gabah

c. Perhitungan data



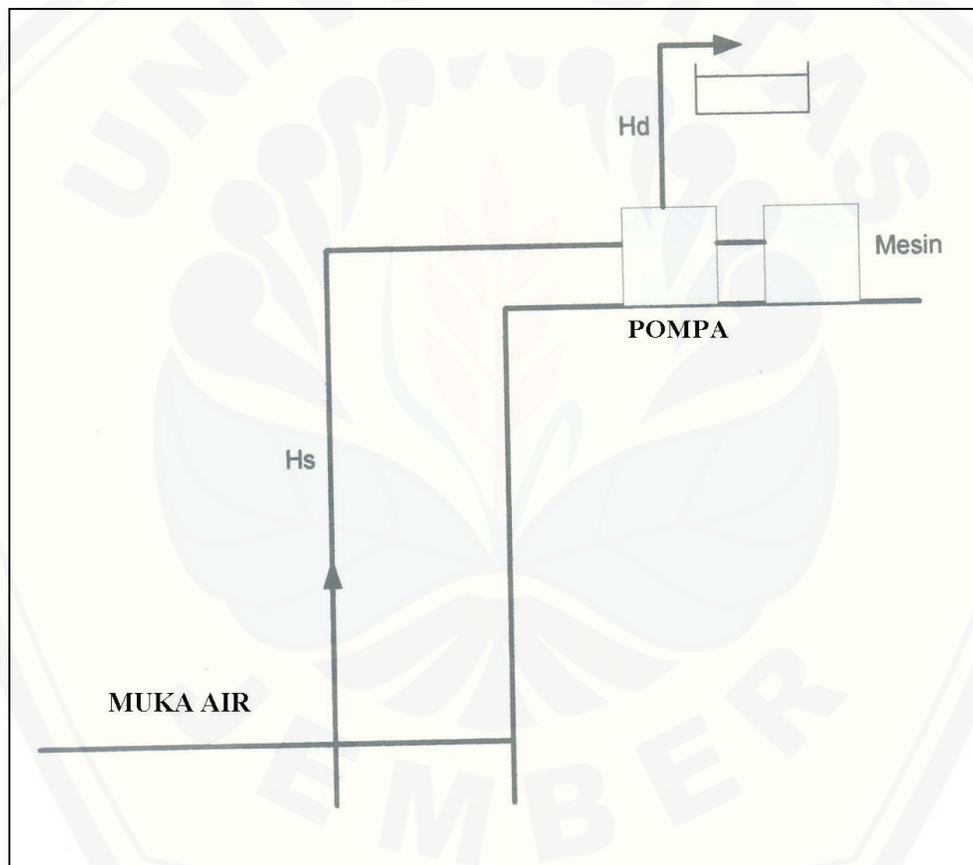
ACARA PRAKTIKUM : X

JUDUL : POMPA AIR CENTRIFUGAL

TANGGAL :

DOSEN/ASISTEN :

10.1 Pendahuluan



Pompa air centrifugal adalah salah satu jenis pompa air yang banyak digunakan di bidang pertanian. Pada umumnya dipakai untuk memompa air dari sungai atau sumur air tanah dangkal dinaikkan ke permukaan tanah untuk mengairi tanaman di sawah atau di “green house”. Prinsip kerja dari alat ini adalah baling-baling (impeller) pompa berputar pada porosnya yang

digerakkan oleh motor bakar atau motor listrik. Putaran baling- baling dalam casing menimbulkan energi hisap dan energi tekan yang mampu menghisap/menaikkan air dari sumber air dan mendorong air keatas (tandon atau reservoir), atau langsung digunakan untuk mengairi tanaman.

Parameter pokok yang berkaitan dengan pompa air adalah : kapasitas (debit) pompa (l/detik, gallon/menit, ft³/menit dsb), total head pompa (m, ft dsb), brake horse power mesin penggerak (Hp), dan efisiensi pompa (%). Sedangkan kapasitas (debit) pompa sendiri tergantung dari ukuran diameter impeller (D) dan putaran impeller (rpm). Setiap pompa air yang diproduksi oleh pabrik sudah mencantumkan kapasitas dan head maksimum yang dapat dicapai sesuai dengan tipe dan ukuran dari impellernya, besarnya daya air sebuah pompa dalam satuan Britis adalah :

$$HP = \frac{Q.Y.H}{550}$$

Dimana Q = debit pompa ,ft³ /menit

Y = berat jenis air , 62,4 lb/ ft³

H = total head, ft

Perhitungan total head:

Secara sederhana total head dapat dibagi menjadi enersi hisap (Hs) dan enersi tekan (Hd) dimana enersi hisap terdiri dari tinggi pipa hisap(Hes) dihitung dari muka air terhadap poros pompa dan enersi gesekan antara air dan dinding pipa itu sendiri (Hfs). Sedangkan enersi tekan terdiri dari tinggi pipa tekan (Hed) dan enersi gesekan (Hfd) ditambah dengan enersi tekanan keluarnya air di tandon (Hp). Sehingga persamaan keseluruhan dari total head adalah :

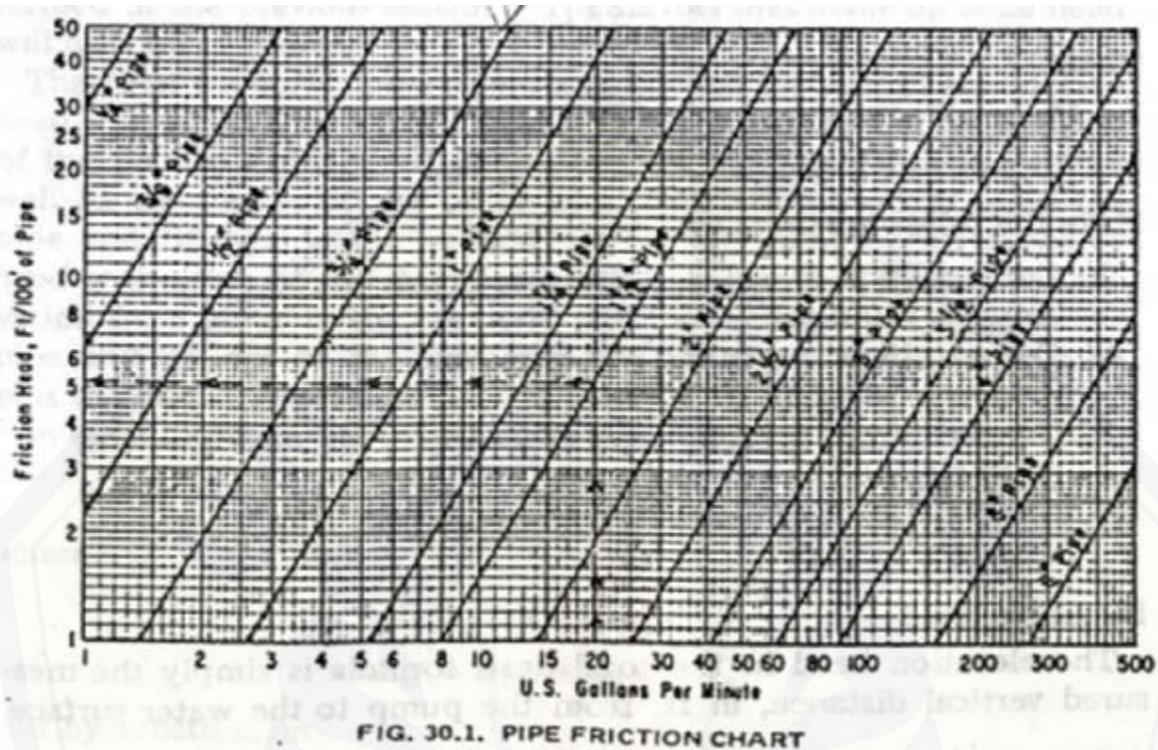
$$H = H_s + H_d$$

$$H = (H_{es} + H_{fs}) + (H_{ed} + H_{fd} + H_p)$$

Satuan enersi dapat dinyatakan dalam satuan panjang meter atau ft, demikian juga untuk enersi tekanan keluarnya air bisa dinyatakan dalam satuan tekanan yang dikonversi menjadi satuan panjang. Tekanan udara 1 atm = 14,7 psi = 34 ft, sehingga 1 psi tekanan setara dengan 2,31 ft.

Perhitungan enersi gesekan :

Energi gesekan dapat terjadi pada sepanjang pipa dan belokan2 misalnya Elbows, Tee, Klep dll, besarnya enersi gesekan tergantung dari diameter pipa, debit air dan panjang pipa itu sendiri. Untuk mencari besarnya enersi gesekan dapat mempergunakan gambar grafik dibawah ini



Contoh :

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa untuk suatu kondisi dengan debit sebesar 20 gallon/menit untuk pipa berdiameter 1,5 in enersi gesekannya adalah 5,2 ft per 100 ft panjang pipa maka bila ada pipa sepanjang 150 ft dengan debit 20 gallon/menit dengan diameter 1,5 in enersi gesekannya adalah $5,2 \text{ ft head}/100 \text{ ft pipa} \times 150 \text{ ft pipa} = 7,8 \text{ ft}$.

Untuk enersi gesekan yang terjadi pada belokan2 seperti elbows, tees, klep dll dapat dilihat pada tabel bantu seperti berikut:

TABLE 30.2

ADDITIONAL LENGTH OF PIPE, IN FEET, WHICH MUST BE ASSUMED DUE TO FRICTION OF VALVES AND FITTINGS

Diameter of Fitting In.	Elbows		Tee 90°	Gate	Valves	
	90°	45°			Globe	Angle
3/8	1.0	0.6	1.5	0.2	8	4
1/2	2.0	1.2	3	0.4	15	8
3/4	2.4	1.5	4	0.5	20	12
1	2.9	1.7	5	0.6	25	15
1 1/4	3.7	2.3	6	0.8	35	18
1 1/2	4.9	3.0	7	1.0	45	22
2	7.0	4.0	10	1.3	55	28
2 1/2	8.0	5.0	12	1.6	65	34
3	10.0	6.0	15	2.0	80	40

Contoh :

Pada sebuah pipa yang menggunakan diameter 1 in, 2 elbows sudut 45°, 3 elbows sudut 90° dan 1 klep globe maka enersi gesekannya adalah :

2- 45° elbows : 1,7 ft x 2 = 3,4 ft

3- 90° derajat elbows : 2,9 ft x 3 = 8,7 ft

1-Klep globe : 25 ft x 1 = 25,0 ft

Total 37,1 ft

Data spesifikasi pompa air yang akan digunakan dalam praktikum ini adalah:

Sumber tenaga motor listrik : 220 V, 50 Hz, 1 Ø

Kapasitas maksimum debit pompa: 43 l/menit = ft³ / menit= gallon/ menit

Output daya : 125 Watt = HP

Total head maksimum : 33 m = ft

Energi hisap maksimum : 9 m = ft

Putaran maksimum : 2850 rpm

Diameter pipa : 25 mm (1 in)

10.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai cara kerja pompa centrifugal, perhitungan total head pompa (ft), pengukuran debit pompa (ft/menit), perhitungan daya air pompa yang terpakai (H_p), perhitungan efisiensi pemakaian daya pompa.

10.3 Metode praktikum

1. Pemasangan instalasi pompa digunakan memompa air dari tong air dialirkan keatas melalui sebuah pipa Pvc
2. Memasang pipa hisap dan menentukan tinggi pipa hisap (H_s), yaitu jarak vertikal pipa dari muka air sampai poros pompa
3. Memasang dan menentukan tinggi pipa tekan (H_d) dengan tiga tingkat ketinggian dari poros pompa yaitu 4m (ft), 8m (ft) dan 12m (ft)
4. Setiap perubahan tinggi, sambungan pipa menggunakan sambungan elbows 90° , sehingga keseluruhan memerlukan 4 elbows

10.4 Data Pengamatan

1. Hitung total head untuk setiap ketinggian
2. Hitung H_p pompa yang digunakan
3. Hitung efisiensi pemakaian daya

10.5 Pembahasan

