



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN REPUBLIK
INDONESIA
2015**

**MODUL DIKLAT PKB GURU ALAT MESIN PERTANIAN
PENGOLAHAN TANAH
GRADE 5**



**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN PENATARAN
PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PERTANIAN
2015**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN REPUBLIK
INDONESIA
2015**

**MODUL DIKLAT PKB GURU ALAT MESIN PERTANIAN
PENGOLAHAN TANAH
GRADE 5**



PENYUSUN :
P. Edy Siswanto

PENYUNTING :
DR. Ir. Gatot Pramuhadi

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN PENATARAN PENDIDIK DAN
TENAGA KEPENDIDIKAN PERTANIAN
2015**

KATA PENGANTAR

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian merupakan salah satu lembaga pendidikan dan pelatihan (diklat) yang telah bersertifikat ISO 9001-2008 lic. MD:QEC21937. Dalam pengembangan dan pelaksanaan tugas diklatnya, lembaga didukung oleh sejumlah tenaga fungsional (widyaiswara) yang memiliki tugas mendidik, mengajar, dan melatih peserta diklat. Untuk melaksanakan tugas diklat tersebut maka upaya untuk meningkatkan dan mengembangkan diklat yang diembannya diperlukan perangkat bahan ajar atau modul sebagai kelengkapan widyaiswara untuk melatih peserta diklat.

Bahan ajar atau modul ini digunakan agar peserta dapat memperoleh informasi tentang materi yang akan dilatihkan dan keterlaksanaan diklat dapat berjalan dengan baik dan lancar terutama materi yang berkaitan dengan pengolahan tanah

Modul ini berisikan tentang **pengolahan tanah** secara umum yang meliputi identifikasi implemen traktor, konsep dasar pengolahan tanah dan bajak tanah, penggaruan dengan traktor roda dua, perawatan implemen, dasar olah dengan traktor roda empat, bajak dengan traktor roda empat, penggaruan dengan traktor roda empat, dan ekonomi traktor.

Modul ini digunakan dalam kegiatan diklat di PPPPTK Pertanian dan semoga bahan ajar atau modul ini dapat bermanfaat dan membantu pemahaman materi teori dan praktek untuk peningkatan kompetensi guru-guru sekolah pertanian.

Cianjur, Oktober 2015

Kepala Pusat,

Ir.Siswoyo, M.Si.

DAFTAR ISI

	hal
Cover Luar	
Cover Dalam	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi
PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	3
E. Saran Penggunaan Modul	3
Kegiatan Pembelajaran 1 : Identifikasi Implemen Traktor Roda Dua	
A. Tujuan	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	5
C. Uraian Materi	5
D. Aktivitas Pembelajaran	15
E. Latihan/Kasus/Tugas	18
F. Rangkuman	18
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	19
H. Kunci Jawaban	19
Kegiatan Pembelajaran 2 : Konsep dasar Pengolahan Tanah dan Bajak Tanah	
A. Tujuan	21
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	21
C. Uraian Materi	21
D. Aktivitas Pembelajaran	30
E. Latihan/Kasus/Tugas	31
F. Rangkuman	32

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	33
H. Kunci Jawaban	34
Kegiatan Pembelajaran 3 : Penggaruan dengan Traktor Roda Dua	
A. Tujuan	37
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	37
C. Uraian Materi	37
D. Aktivitas Pembelajaran	41
E. Latihan/Kasus/Tugas	44
F. Rangkuman	45
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	46
H. Kunci Jawaban	47
Kegiatan Pembelajaran 4 : Perawatan Implemen Pengolah Tanah	
A. Tujuan	50
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	50
C. Uraian Materi	50
D. Aktivitas Pembelajaran	52
E. Latihan/Kasus/Tugas	53
F. Rangkuman	54
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	54
H. Kunci Jawaban	55
Kegiatan Pembelajaran 5 : Dasar Pengolahan Tanah Traktor Roda Empat	
A. Tujuan	57
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	57
C. Uraian Materi	57
D. Aktivitas Pembelajaran	66
E. Latihan/Kasus/Tugas	68
F. Rangkuman	69
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	69
H. Kunci Jawaban	70
Kegiatan Pembelajaran 6 : Membajak dengan Traktor Roda Empat	
A. Tujuan	72
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	72
C. Uraian Materi	72

D. Aktivitas Pembelajaran	101
E. Latihan/Kasus/Tugas	103
F. Rangkuman	104
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	105
H. Kunci Jawaban	106
Kegiatan Pembelajaran 7 : Menggaru tanah dengan traktor roda empat	
A. Tujuan	109
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	109
C. Uraian Materi	109
D. Aktivitas Pembelajaran	120
E. Latihan/Kasus/Tugas	122
F. Rangkuman	122
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	123
H. Kunci Jawaban	124
Kegiatan Pembelajaran 8 : Ekonomi Penggunaan Alat Mesin Pengolah Tanah	
A. Tujuan	126
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	126
C. Uraian Materi	126
D. Aktivitas Pembelajaran	138
E. Latihan/Kasus/Tugas	140
F. Rangkuman	141
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	141
H. Kunci Jawaban	142
Evaluasi	144
Penutup	146
Daftar Pustaka	147
Glosarium	149

DAFTAR GAMBAR

Uraian	Hal
Gambar 1 : Bajak singkal dan piringan	6
Gambar 2 : Posisi bajak pada traktor tangan	7
Gambar 3 : Bajak singkal yang dilengkapi dengan mekanisme pemindah arah pembajakan	7
Gambar 4 : Bagian-bagian bajak singkal	8
Gambar 5 : Traktor Roda Dua dilengkapi Bajak Singkal	9
Gambar 6 : Traktor Roda Dua dilengkapi Bajak Piringan	10
Gambar 7 : Posisi pisau rotari	11
<i>Gambar 8 : Mesin rotari dan traktor satu garis sumbu</i>	11
Gambar 9 : Cara Pemasangan Rantai Penerus Daya	12
Gambar 10 : Traktor Roda Dua dilengkapi bajak rotary	12
Gambar 11 : Garu Sisir	13
Gambar 12 : Gelebek	13
Gambar 13 : Ridger	14

Gambar 15 : Alur Pembalikan Tanah	24
Gambar 16 : Alur tepi yang tidak tertimbun.	24
Gambar 17 : Pola tepi	25
Gambar 18 Hasil Pembajakan	25
Gambar 19 : Pola Keliling tengah	25
Gambar 20 : Pola keliling tepi	26
Gambar 21 : Pola Bolak-balik rapat	26
Gambar 22 : Pengatur kedalaman pada mesin rotari	27
Gambar 23 : Menambah pelumas saringan udara	48
Gambar 24 : Bajak Singkal	57
Gambar 25 : Bagian-bagian bajak singkal	58
Gambar 26 : Bajak Piring	60
Gambar 27 : Bajak Rotari (Rotavator)	60
Gambar 28 : Sub Soiler	61
Gambar 29 : Chisel Plow	61
Gambar 30 : Garu Piringan	61
Gambar 31 : Penggulud (Ridger)	62
Gambar 32 : Kultivator	62
Gambar 33 : Pola tengah	70
Gambar 34 : Alur Pembalikan Tanah	70
Gambar 35 : Alur pada tepi lahan	70

Gambar 36 : Pola Tepi	71
Gambar 37 : Alur mati	71
Gambar 38 : Pola keliling tengah	72
Gambar 39 : Pola keliling tepi	72
Gambar 40 : Pola bolak-balik rapat	73
Gambar 41 : Mengolah Tanah dengan Bajak Piring	74
Gambar 42 : Posisi Roda kanan masuk ke alur saat pembajakan	75
Gambar 43 : Pemberat depan traktor roda empat	75
Gambar .44 : Proses intake	78
Gambar .45 : Tipe Main Flow	79
Gambar .46 : Retakan yang terbentuk karena tidak terjadi kontak antara permukaan pisau dan tanah	80
Gambar 47 : Kelengketan tanah (sticking) pada permukaan	80
Gambar 48 : Proses pengisian tanah pada cekungan pisau	81
Gambar 49 : Bentuk dan ukuran potongan tanah pada proses output.	82
Gambar 50 : Bagian Bajak Singkal Satu <i>Bottom</i>	84
Gambar 51 : Bajak Singkal satu Singkal	84
Gambar 52 : Bajak Singkal dengan Singkal Jamak	85
Gambar 53 : Jenis dari Pisau Pemotong (Coulter)	86
Gambar 54 : Hisapan (<i>Suction</i>) pada Bajak Singkal yang mempunyai Roda Belakang (Rear Furrow Wheel)	86

Gambar 55 : Hisapan (<i>Suction</i>) pada Bajak Singkal yang tidak Mempunyai Roda Belakang	87
Gambar 56 : Hasil Pembajakan dengan Menggunakan Bajak Singkal	87
Gambar 57 :Bagian-bagian Bajak Piring	88
Gambar 58 Hasil Pembajakan dengan Menggunakan Bajak Piring (<i>Disk Plow</i>)	88
Gambar 59 : Bajak Piring	89
Gambar 60 : Bajak Piring sedang beroperasi	89
Gambar 61 : Bajak Rotari Tipe Vertikal Berpenggerak PTO	90
Gambar 62 : Bajak Rotari Tipe Tarik Pisau Lengkung Berpenggerak PTO	91
Gambar 63 : Bajak Chisel	91
Gambar 64 : Bajak Subsoil	92
Gambar 65 : Beberapa bentuk Tine	93
Gambar 66 : Bentuk furrow pada pengolahan dengan Tine A	95
Gambar 67 : Bajak dengan pisau Tine sedang beroperasi	95
Gambar 68 : Hasil Pengolahan Tanah dengan pisau Tine	95
Gambar 69 : Garu dengan piringan bergigi dan piringan rata	106
Gambar 70 : Garu Piring Bergerigi	106
Gambar 71 : Garu Piring sedang Beroperasi	106
Gambar 72 : Macam-macam rangkaian piringan	108

Gambar 73 : Garu Gigi paku	108
Gambar 74 : Garu gigi pegas	109
Gambar 75 : Bentuk Gigi Pegas	109
Gambar 76. Garu Rotari Cangkul (<i>Rotary Hoe Harrow</i>)	110
Gambar 77. Garu Rotari Silang (<i>Rotary Cross Harrow</i>)	110
Gambar 78 : Pulverizer	112

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.

Teknologi pertanian sering dipahami sebagai penggunaan mesin-mesin pertanian lapang (*mechanization*) pada proses produksi pertanian, bahkan sering dipandang sebagai traktorisasi. Pemahaman seperti itu dapat dimaklumi karena introduksi teknologi di bidang pertanian ketika itu diawali dengan gerakan mekanisasi pertanian untuk memacu produksi pangan terutama dengan penerapan traktor seperti percobaan mekanisasi pertanian di Sekon Timor-Timur tahun 1946, pool-pool traktor pada tahun 1958, perusahaan bahan makanan dan pembukaan lahan tahun 1958, serta PN. Mekatani (Mekanisasi Pertanian) tahun 1962.

Mekanisasi pertanian diartikan secara bervariasi oleh beberapa orang. Menurut Moens (1978) Mekanisasi pertanian diartikan sebagai pengenalan dan penggunaan dari setiap bantuan yang bersifat mekanis untuk melangsungkan operasi pertanian. Bantuan yang bersifat mekanis tersebut termasuk semua jenis alat atau perlengkapan yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan, motor bakar, motor listrik, angin, air, dan sumber energi lainnya. Secara umum mekanisasi pertanian dapat juga diartikan sebagai penerapan ilmu teknik untuk mengembangkan, mengorganisasi, dan mengendalikan operasi di dalam produksi pertanian. Ruang lingkup mekanisasi pertanian juga berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi dan modernisasi pertanian. Handaka (1996) mengartikan bahwa pada saat ini teknologi mekanisasi yang digunakan dalam proses produksi sampai pasca panen (penanganan dan pengolahan hasil) bukan lagi hanya teknologi yang didasarkan pada energi mekanis, namun sudah mulai menggunakan teknologi elektronika atau sensor, nuklir, image processing, bahkan sampai teknologi robotik. Jenis teknologi tersebut digunakan baik untuk proses produksi, pemanenan, dan penanganan atau pengolahan hasil pertanian.

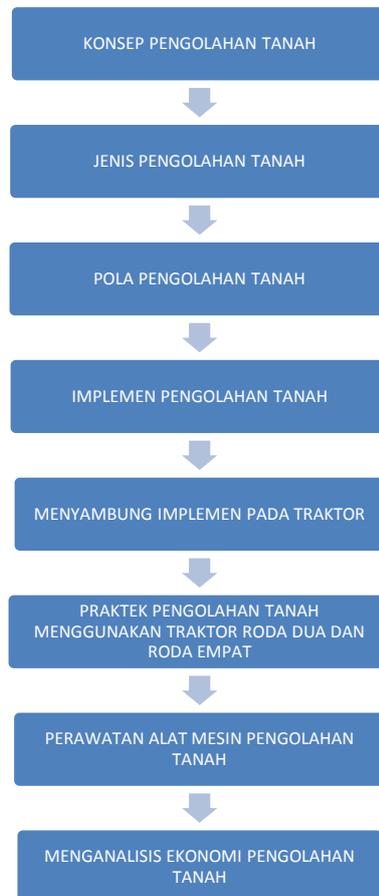
Produksi pertanian dimulai dengan pengolahan tanah. Alat pengolahan tanah yang modern dan saat ini banyak digunakan adalah traktor pertanian baik roda dua maupun roda empat yang dilengkapi dengan implemennya.

B. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta diklat dapat

1. Menerapkan konsep pengolahan tanah
2. Menerapkan jenis pengolahan tanah
3. Menerapkan pola pengolahan tanah
4. Menganalisis jenis implement pengolahan tanah
5. Menyambung Implemen pada Traktor
6. Mengolah tanah dengan traktor
7. Merawat alat pengolahan tanah
8. Menganalisis ekonomi pengolahan tanah

C. Peta Kompetensi



D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi pada modul ini terdiri dari konsep pengolahan tanah, jenis pengolahan tanah, pola pengolahan tanah, implemen pengolahan tanah, pengolahan tanah, dan perawatan alat pengolahan tanah.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Bagi Fasilitator

- a. Membantu peserta dalam merencanakan proses belajar
- b. Membimbing peserta melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu peserta dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan mengenai proses belajar
- d. Membantu peserta dalam menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Melaksanakan penilaian.
- h. Menjelaskan kepada peserta mengenai bagian yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
- i. Mencatat pencapaian kemajuan peserta.

Bagi Peserta Diklat

- a. Bacalah dan pahami modul ini secara berurutan dan seksama.
- b. Untuk memudahkan belajar anda dalam mencapai kompetensi ini, maka pelajari dulu prosedur pembelajaran sampai anda memahami materi pembelajaran. Bila ada yang kurang jelas tanyakan pada fasilitator anda.
- c. Laksanakan semua tugas-tugas yang ada dalam modul ini agar kompetensi anda berkembang sesuai standar.
- d. Lakukan kegiatan belajar untuk mendapatkan kompetensi sesuai kegiatan yang ada pada modul.
- g. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, Anda harus mulai dari menguasai pengetahuan pendukung (Lembar Informasi), melaksanakan tugas-tugas, mengerjakan lembar latihan.
- h. Dalam mengerjakan Lembar Latihan, anda jangan melihat Kunci Jawaban terlebih dahulu, sebelum anda menyelesaikan Lembar Latihan.
- i. Laksanakan Lembar Kerja untuk pembentukan psikomotorik skills, sampai anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan fasilitator anda.
- j. Kerjakan Lembar Kerja sesuai yang ada dalam modul ini, apabila dalam membuat perencanaan anda mengalami kesulitan, konsultasi dengan fasilitator anda.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 : IDENTIFIKASI IMPLEMEN TRAKTOR

A. Tujuan

Melalui diskusi, pengamatan dan praktek peserta diklat dapat mengidentifikasi implemen pengolahan tanah menggunakan traktor roda dua sesuai dengan standar yang ada.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi jenis bajak untuk mengolah tanah menggunakan traktor roda dua.
2. Menerapkan teknik pemasangan bajak pada gandengan traktor roda dua.
3. Mengatasi permasalahan dalam pemasangan implemen pada traktor roda dua.

C. Uraian Materi

Mengenal Implemen Traktor Roda Dua

Implemen yang dimaksud di sini adalah implemen yang digunakan untuk pengolahan tanah yaitu bajak singkal, bajak piringan, bajak rotari dan garu. Implemen dipasang pada traktor roda dua pada bagian draw bar, yang terletak di bagian belakang bawah badan traktor. Pada saat dioperasikan, implemen akan berada di antara traktor dengan operator. Sehingga implemen pada traktor roda dua tidak boleh terlalu panjang, karena akan mengganggu jalannya operator.

Selain untuk mengolah tanah, implemen juga berfungsi sebagai penyeimbang traktor. Jadi beban implemen harus disesuaikan dengan traktor. Apabila implemen terlalu ringan, traktor akan berat ke depan, sehingga operator harus ikut menambah beban untuk menyeimbangkan. Sebaliknya apabila implemen terlalu berat, traktor akan berat ke belakang, sehingga operator harus menyangga beban untuk menyeimbangkan.

Sistem pemasangan implemen bajak untuk setiap jenis traktor ada sedikit perbedaan. Untuk itu disarankan kepada setiap calon operator untuk membaca buku petunjuk (buku manual) sebelum melakukan pemasangan implemen. Namun begitu, secara umum cara pemasangan implemen dapat dipelajari.

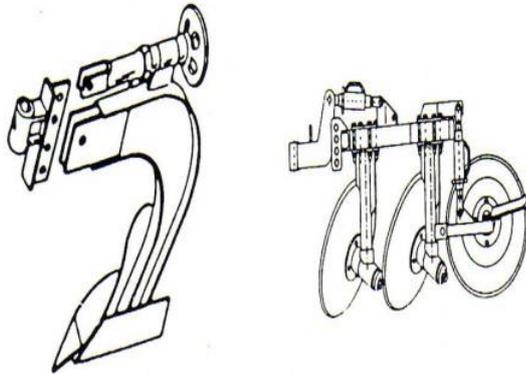
1. Bajak (Singkal dan Piringan) Traktor Roda Dua

Bajak berfungsi untuk memotong, mengangkat dan membalik tanah. Pekerjaan pembajakan biasa dinamakan pengolahan tanah pertama. Bajak yang pertama-tama digunakan adalah bajak singkal. Ada dua macam jenis bajak singkal yang digunakan pada traktor tangan, yaitu bajak singkal yang hanya dapat membalik tanah ke satu arah (biasanya ke kanan) dan bajak singkal yang dapat membalik ke dua arah (reversible plow).

Bajak piring dikembangkan untuk mengurangi kelemahan yang ada dari bajak singkal. Dengan bajak piring tenaga yang diperlukan untuk mengolah lebih kecil dibanding dengan bajak singkal untuk lebar kerja yang sama. Bajak piring juga lebih toleran terhadap kondisi lahan seperti bebatuan dan vegetasi.

Cara pemasangan bajak ke traktor Roda dua adalah sebagai berikut:

Setelah bajak dipasang pada draw bar, untuk menyambung, dipasang pena. Pena ini harus cukup kuat untuk menahan beban yang dihasilkan pada saat pengolahan. Setelah terpasang, pena dikunci agar tidak terlepas.



Gambar 1 : Bajak singkal dan piringan

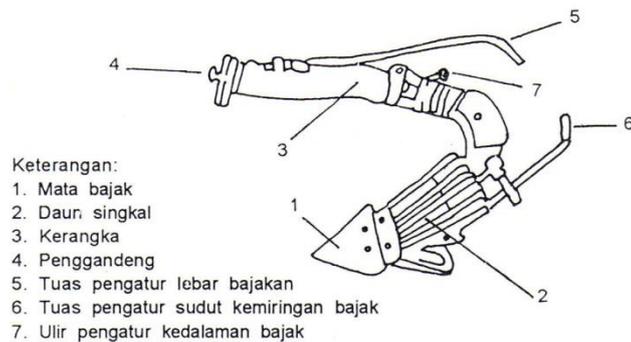
Selain lubang pena, penyambungan bajak juga dilengkapi dengan dua buah mur-baut yang terletak di sebelah sisi kanan dan kiri pena penyambung. Fungsi mur-baut ini untuk menjaga agar kedudukan bajak tidak goyah (mantap).

Kedudukan bajak diatur sedemikian hingga sisi kanan bajak singkal atau sisi kanan piringan, masuk ke jalur roda traktor $\pm 1/3$ lebar roda (setiap bajak mempunyai spesifikasi tersendiri). Hal ini dimaksudkan agar hasil pengolahan tidak over laping atau melompat.



Gambar 2 : Posisi bajak pada traktor tangan

Beberapa jenis bajak dilengkapi dengan alat pengatur kedalaman dan lebar kerja. Khusus untuk bajak singkal ada yang dilengkapi dengan mekanisme pemindah arah pembajakan, dapat ke kanan maupun ke kiri.



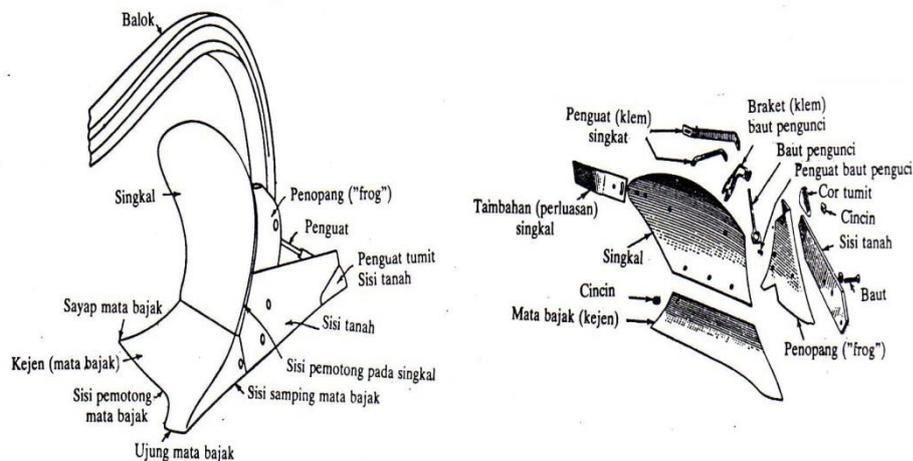
Gambar 3 : Bajak singkal yang dilengkapi dengan mekanisme pemindah arah pembajakan

Bagian Bajak singkal

Bajak singkal ditujukan untuk pemecahan banyak tipe tanah dan cocok sekali untuk pembalikan tanah serta penutupan sisa-sisa tanaman. Bajak singkal merupakan jenis bajak yang sudah lama digunakan dalam sejarah peradaban manusia. Bagian-bagian utama dari bajak singkal adalah :

a. Singkal

Singkal adalah bagian bajak yang terletak langsung di belakang mata bajak (kejen). Bagian ini menerima potongan tanah dari kejen dan membalikinya. Bila ditinjau dari segi kegiatan terhadap tanah, singkal merupakan bagian bajak yang terpenting, sebab oleh singkal itulah lapisan tanah terpecah, dihancurkan dan dilembutkan. . Kadang-kadang singkal, ditambahkan suatu perluasan untuk membalik tanah dengan cara lebih sempurna. Tanah yang berlainan membutuhkan singkal dengan bentuk yang berbeda untuk mencapai tingkat kehancuran yang sama.



Gambar 4 : Bagian-bagian bajak singkal

b. Kejen (mata bajak)

Mata bajak singkal ialah sisi yang melaksanakan pemotongan. Bagian-bagian utama mata bajak adalah,ujung, sayap, sisi pemotong, dan sisi samping. Mata bajak ini berfungsi memotong/menusuk tanah baik secara vertikal, maupun horisontal. Tusukan vertikal atau tusukan ke bawah, adalah seberapa jauh ujung mata bajak harus masuk ke dalam tanah sampai kedalaman yang tepat pada waktu bajak ditarik maju. Dalamnya tusukan akan bervariasi dari 1/8 sampai 3/16 inci (3,2 sampai 7,9 mm) yang bergantung pada gaya bajak yang digunakan untuk bekerja pada tanah itu. Tusukan Horisontal atau tusukan lahan, adalah sejauh mana ujung mata bajak dibengkokan menyimpang dari garis dengan sisi tanah. Sasaran tusukan ini adalah agar bajak membuat alur dengan lebar yang tepat.

Sebagian mata bajak dirancang sedemikian rupa , hingga bila mata bajak itu telah tumpul, lebih ekonomis untuk mengganti mata bajak itu dengan yang baru daripada mencoba untuk menajamkan kembali. Mata bajak besi tuang yang diperkeras dapat ditajamkan kembali dengan menggerinda.

c. Sisi tanah (sisi samping)

Sisi samping adalah bagian bajak yang meluncur sepanjang permukaan dinding alur. Sisi samping ini membantu meniadakan tekanan samping sisi yang dilakukan oleh potongan alur terhadap singkal. Juga membantu menstabilkan bajak pada waktu digunakan.

Ukuran bajak singkal adalah lebarnya yang dinyatakan dalam inci/cm. Ukuran ditentukan dengan mengukur jarak dari sayap sampai sisi samping dengan alat pengukur tegak lurus pada sisi samping.



Gambar 5 : Traktor Roda Dua dilengkapi Bajak Singkal

2. Bajak piringan

Bajak piringan ditemukan dalam usaha mengurangi gesekan dengan menciptakan telapak bajak menggelinding, dan bukan telapak yang harus meluncur sepanjang alur. Jenis bajak ini harus berat, agar dapat masuk ke dalam tanah pada saat dioperasikan.

Hasil penggunaan bajak piringan menunjukkan bahwa bajak piringan telah disesuaikan dengan kondisi-kondisi di mana singkal tidak dapat bekerja, seperti dalam hal-hal berikut :

- a. Tanah lekat, berlilin, tanah debu, yang tidak meluncur pada singkal dan tanah-tanah yang mempunyai lapis keras dibawah telapak bajak.
- b. Tanah kering dan keras yang tidak dapat dipenetrasi dengan bajak singkal.
- c. Tanah kasar, berbatu, dan banyak berakar-akar, dimana piringan akan melintas di atas batuan-batuan tersebut.
- d. Lahan bargambut dan berseresah, dimana bajak singkal tidak akan dapat membalik potongan tanah.
- e. Pembajakan yang dalam.

Kelengkapan Bajak piring

- a. Pengikis

Telapak bajak piringan haruslah dilengkapi dengan alat pengikis yang dapat diatur untuk bekerja dari pusat sampai tepi piringan. Dengan bantuan alat pengikis dimungkinkan untuk mendapatkan penggemburan tanah alur pengolahan yang lebih baik. Juga dimungkinkan untuk membalik tanah alur pengolahan dan menutup seresah jauh lebih baik.

- b. Pemberat

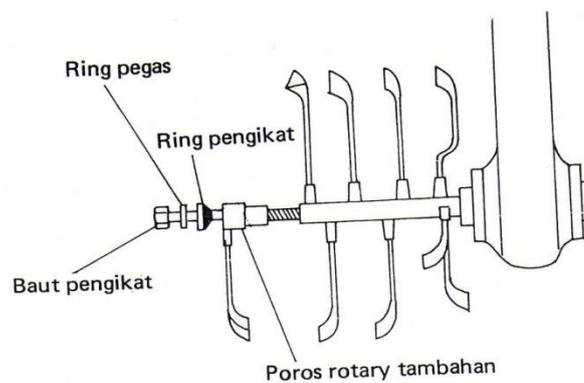
Pemberat tambahan membantu penekanan piringan ke dalam tanah serta mempertahankan roda di dalam alur pengolahan untuk mencegah agar piringan bajak tidak keluar dari tanah bila pembajakan dilakukan pada tanah yang sangat kering serta keras.



Gambar 6 : Traktor Roda Dua dilengkapi Bajak Piringan

3. Bajak/Mesin Rotari

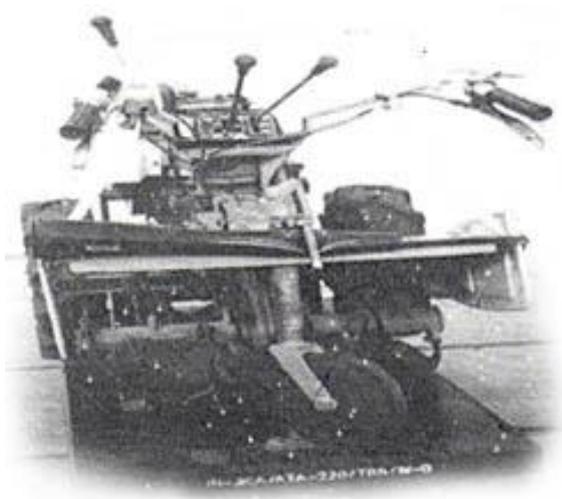
Bajak/Mesin rotari dapat digolongkan sebagai alat pengolah tanah pertama maupun kedua. Karena selain memotong, mengangkat dan membalik tanah, mesin ini juga menghancurkan bongkahan tanah, sekaligus meratakan. Bekerjanya mesin rotari tidak hanya ditarik oleh traktor tetapi terutama karena diputarnya susunan pisau pada poros. Putaran pisau ini biasanya searah dengan putaran roda ke depan. Pisau-pisau mesin rotari dibuat melengkung. Apabila susunan pisau diatur ke arah dalam semua maka akan diperoleh hasil pengolahan tanah yang berbentuk cembung. Apabila disusun ke arah luar semua (kecuali pisau terluar) akan didapatkan hasil cekung. Untuk mendapatkan arah yang datar, posisi pisau diatur seimbang.



Gambar 7 : Posisi pisau rotari

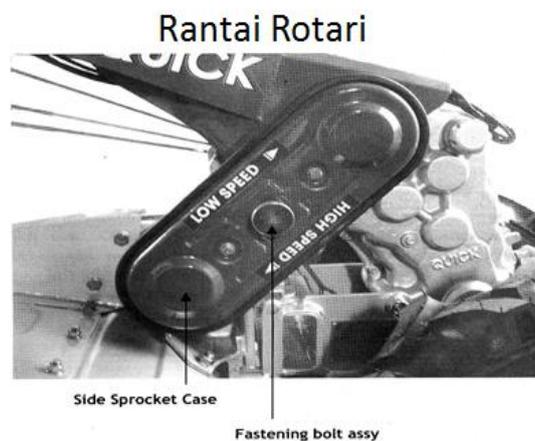
Cara pemasangan bajak ke traktor tangan adalah sebagai berikut:

Pemasangan mesin rotari biasanya cukup menggunakan dua buah mur-baut, namun ada juga yang menggunakan pena seperti bajak. Hal ini disebabkan beban yang dibutuhkan untuk menarik rotari lebih kecil dibandingkan dengan bajak. Di bagian atas mesin rotari kadang-kadang dilengkapi dengan pengait untuk menahan beban mesin rotari dan membantu dalam pemasangan. Kedudukan mesin rotari harus satu sumbu dengan traktor.



Gambar 8 : Mesin rotari dan traktor satu garis sumbu

Setelah mesin rotari terpasang dengan mantap, baru dipasang rantai penerus daya. Beberapa jenis mesin rotari, rantainya menyatu, sehingga pemasangannya harus berbarengan dengan mesin rotari.



Gambar 9 : Cara Pemasangan Rantai Penerus Daya

Bajak rotari dibahas terpisah dari bajak singkal dan bajak piringan, sebab mempunyai desain yang sama sekali berbeda. Bajak rotari ini bukanlah bajak singkal ataupun bajak piring. Kelebihan dari jenis bajak ini adalah dapat menggabung pekerjaan pengolahan tanah pertama (membalik tanah) dan pekerjaan mengolah tanah kedua (menghancurkan bongkahan tanah).

Kekurangan dari mesin rotari ini adalah tingginya biaya dan kebutuhan daya. Bajak rotari yang ditunjukkan dalam gambar di bawah, tidak hanya ditarik maju oleh traktor, namun juga mempunyai pisau potong yang digerakan oleh traktor. Tipe ini biasanya mempunyai lebar 3 sampai 4 kaki (0,92 sampai 1,28 m) dan membutuhkan daya 10 sampai 15 daya kuda per kaki lebar.



Gambar 10 : Traktor Roda Dua dilengkapi bajak rotary

Pisau-pisau potong biasanya dipasang pada poros yang digerakan horizontal yang bekerja dengan 300 putaran per menit. Pisau-pisau pada mesin dilengkapi dengan kopling gesek peredam guncangan yang mencegah patahnya pisau jika pisau membentur batu atau rintangan yang keras.

4. Implemen Garu

Implemen garu yang dimaksud di sini adalah implemen (garu sisir, garu gigi, gelebeg, penggulud, perata). Sama dengan bajak, implemen garu juga diletakkan di belakang traktor, diantara traktor dengan operator. Implemen garu juga sebagai penyeimbang. Cara pemasangannyapun untuk setiap jenis traktor ada perbedaan, sehingga perlu bagi operator untuk membaca manual.

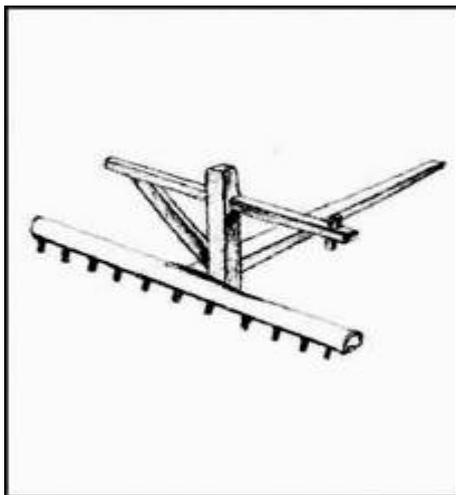
a. Garu (sisir, paku, gelebeg)

Garu berfungsi untuk memecah bongkahan tanah hasil dari pembajakan. Proses penggaruan biasa dinamakan pengolahan tanah kedua. Lebar garu harus lebih lebar dari lebar traktor. Hal ini dimaksudkan agar hasil pengolahan tidak rusak karena terlindas roda traktor. Ada beberapa macam alat yang digunakan untuk penggaruan.

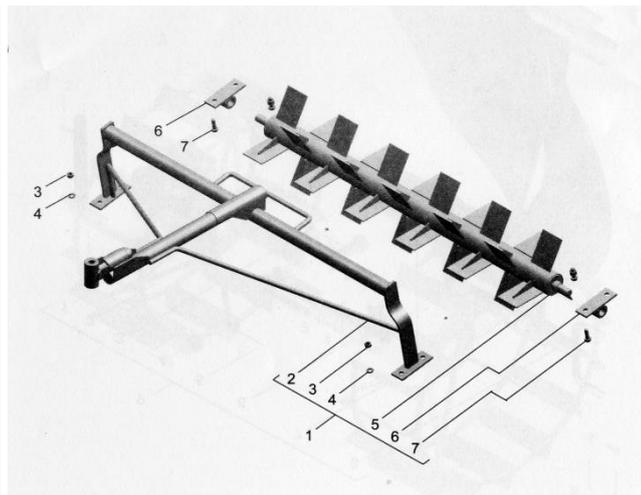
Garu sisir banyak digunakan oleh petani, karena konstruksinya sangat sederhana. Garu sisir terbuat dari batang besi atau kayu yang salah satu sisinya diberi paku dari besi atau kayu dengan jarak yang sama sehingga menyerupai sisir. Kadang-kadang garu sisir diberi pagangan untuk mengangkat.

Garu paku merupakan pengembangan dari garu sisir. Bentuknya seperti garu sisir, hanya pada garu ini dibuat beberapa baris. Hasil pemecahan tanah pada garu paku lebih baik dari pada garu sisir, karena pemecahan bongkahan tanah dilakukan beberapa kali untuk satu kali penggaruan.

Gelebeg berbentuk seperti mesin rotari. Hanya saja putaran gelebeg disebabkan bukan karena diputar oleh PTO traktor, tetapi karena menggelinding ditarik oleh traktor. Gelebeg banyak digunakan untuk lahan basah (pengolahan tanah basah)



Gambar 11 : Garu Sisir



Gambar 12 : Gelebek

b. Penggulud (ridger)

Penggulud digunakan untuk membuat alur atau bedengan. Konstruksi penggulud seperti bajak yang mempunyai dua arah sekaligus. Biasanya menyerupai bajak singkal, tetapi ada juga yang menyerupai bajak piring. Dengan penggulud ini, tanah akan terbuang kekiri dan ke kanan sekaligus.

Cara pemasangan penggulud ke traktor tangan adalah sebagai berikut:

Penggulud biasanya dipasang pada bagian belakang mesin rotari. Hal ini untuk memperingan beban yang diperlukan waktu pengoperasian.

Pada badan bagian atas tengah mesin rotari, di depan tuas pengatur kedalaman, terdapat lubang. Lubang ini tempat pemasangan penggulud. Batang penggulud dimasukkan ke dalam lubang ini, lalu diikat dengan baut. Panjang pendeknya pemasukan batang akan mempengaruhi kedalaman pengguludan. Kedalaman pengguludan sebaiknya tidak boleh lebih dalam dari hasil pengolahan mesin rotari. Pemasangan penggulud tidak boleh miring, tetapi harus lurus ke depan (traktor, mesin rotari dan penggulud berada dalam satu sumbu).



Gambar 13 : Ridger

c. Perata

Perata biasa terbuat dari sebuah batang panjang dari kayu atau besi. Beberapa jenis perata dilengkapi dengan batang pengangkat. Perata berfungsi untuk meratakan lahan sehabis diolah, terutama untuk lahan basah (sawah).

Cara pemasangan perata ke traktor tangan adalah sebagai berikut:

Ada beberapa macam cara memasang perata, tergantung pabrik yang memproduksi. Kebanyakan, perata hanya dipasang dengan menggunakan pena penyambung pada draw bar traktor. Ada juga perata yang dipasang di belakang mesin rotari dengan cara pemasangan sama dengan pemasangan penggulud. Sering juga perata dipasang dengan cara diikat pakai tali atau rantai di belakang garu

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

LEMBAR KERJA 1 : Identifikasi Implemen Pada Traktor Roda dua

Alat dan Bahan

- a. Traktor roda dua, yang dilengkapi sistem penyambungan mounted
- b. Implemen Traktor : bajak singkal, bajak piring, rotary,
- c. Pen
- d. Pengunci pen

e. Buku Manual Pengoperasian Traktor

F. Keselamatan kerja

- a. Perhatikan traktor dan letakkan pada tempat yang datar.
- b. Letakkan implemen pada tanah atau tempat yang datar.
- c. Pada saat tidak diperlukan, sebaiknya traktor dalam kondisi mati

G. Langkah kerja

- a. Siapkan traktor dan berbagai implemennya.
- b. Tempatkan implemen pada tempat yang rata dan keras.
- c. Lakukan identifikasi implement dan bagian-bagiannya.
- d. Catat dan buat sketsa bagian-bagian implemen

Lembar Kerja 2 : Memasang Implemen Pada Traktor Roda Dua

A. Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| a. Traktor tangan | f. Buku petunjuk pengoperasian |
| b. Bajak singkal | g. Roda ban |
| c. Bajak piringan | h. Roda besi |
| d. Mesin rotari | i. Roda apung |
| e. Kunci (peralatan tangan) | |

B. Keselamatan kerja

- a. Pakai pakaian kerja di lahan
- b. Gunakan kunci yang tepat
- c. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
- d. Hati-hati terhadap peralatan yang berat
- e. Tempatkan traktor pada lahan yang rata dan keras
- f. Hati-hati terhadap orang di sekitar
- g. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah kerja

Memasang dan melepas bajak singkal dan piringan

1. Posisikan traktor dalam posisi berdiri, dengan standar depan terpasang

2. Bawa bajak singkal/ piringan tepat dibelakang traktor. Sistem penyambungan bajak menghadap ke traktor
3. Masukkan kepala penyambungan bajak ke draw bar traktor
4. Masukkan pena penyambung (biasanya dari atas ke bawah)
5. Kunci pena penyambung
6. Posisikan kedudukan bajak sedemikian hingga sisi kanan bajak atau sisi kanan piringan, masuk ke jalur roda traktor $\pm 1/3$ lebar roda
7. Kencangkan kedua baut yang ada di sisi kanan-kiri pena penyambung.
8. Periksa apakah bajak sudah terikat kokoh
9. Kunci kedua baut pengikat dengan mur.
10. Lepaskan bajak dengan cara sebaliknya.

Memasang dan melepas mesin rotari

1. Posisikan traktor dalam posisi berdiri, dengan standar depan terpasang
2. Bawa mesin rotari tepat di belakang traktor. Sistem penyambungan bajak menghadap ke traktor
3. Gantung mesin rotari pada traktor
4. Masukkan kepala penyambungan ke draw bar traktor
5. Rekatkan penyambungan dengan mengeraskan mur baut
6. Periksa apakah penyambungan sudah kokoh
7. Pasang rantai penerus daya dan kunci
8. Turunkan roda pengatur kedalaman agar pisau rotari berada di atas tanah
9. Lepaskan mesin rotari dengan cara sebaliknya.

Memasang dan melepas berbagai macam roda

1. Posisikan traktor dalam posisi berdiri, dengan standar depan terpasang
2. Pasang standar samping pada salah satu sisi traktor
3. Lepas baut pengikat poros roda
4. Lepas pena pengikat poros roda
5. Lepas roda yang akan diganti
6. Masukkan roda pengganti dari jenis yang lain, hati-hati jangan sampai terbalik.
7. Pasang pena pengikat poros
8. Pasang baut pengikat poros
9. Lepaskan standar samping
10. Ulangi untuk sisi roda yang lain
11. Ulangi untuk jenis roda yang lain

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

1. Sebutkan implemen pengolahan tanah pertama!
2. Mengapa implemen traktor tangan tidak boleh terlalu panjang?
3. Mengapa implemen traktor tangan tidak boleh terlalu berat atau ringan?
4. Uraikan cara pemasangan bajak ke traktor tangan!
5. Mengapa mesin rotari dapat digolongkan sebagai alat pengolah tanah pertama maupun kedua?

F. RANGKUMAN

Implemen yang digunakan untuk pengolahan tanah yaitu bajak singkal, bajak piringan, dan bajak rotari. Implemen dipasang pada traktor roda dua pada bagian draw bar, yang terletak di bagian belakang bawah badan traktor. Pada saat dioperasikan, implemen akan berada di antara traktor dengan operator. Sehingga implemen pada traktor roda dua tidak boleh terlalu panjang, karena akan mengganggu jalannya operator.

Bajak singkal ditujukan untuk pemecahan banyak tipe tanah dan cocok sekali untuk pembalikan tanah serta penutupan sisa-sisa tanaman

Bajak piringan ditemukan dalam usaha mengurangi gesekan dengan menciptakan telapak bajak menggelinding, dan bukan telapak yang harus meluncur sepanjang alur. Jenis bajak ini harus berat, agar dapat masuk ke dalam tanah pada saat dioperasikan.

Bajak/Mesin rotari dapat digolongkan sebagai alat pengolah tanah pertama maupun kedua. Karena selain memotong, mengangkat dan membalik tanah, mesin ini juga menghancurkan bongkahan tanah, sekaligus meratakan. Bekerjanya mesin rotari tidak hanya ditarik oleh traktor tetapi terutama karena diputarnya susunan pisau pada poros.

Implemen garu yang dimaksud di sini adalah implemen (garu sisir, garu gigi, gelebeg, penggulud, perata). Sama dengan bajak, implemen garu juga diletakkan di belakang traktor, diantara traktor dengan operator. Implemen garu juga sebagai penyeimbang.

G. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

LEMBAR REFLEKSI

- a. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
.....
.....
.....
- b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
.....
.....
.....
- c. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
.....
.....
.....
- d. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
.....
.....
.....
- e. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
.....
.....
.....

H. KUNCI JAWABAN

1. Implemen pengolahan tanah pertama antara lain : bajak singkal, bajak piringan, mesin rotari
2. Implemen traktor tangan tidak boleh terlalu panjang, karena pada saat dioperasikan, implemen berada di antara traktor dengan operator. Sehingga kalau terlalu panjang akan mengganggu jalannya operator.
3. Implemen traktor tangan tidak boleh terlalu berat atau ringan, karena

- Apabila implemen terlalu ringan, traktor akan berat ke depan, sehingga operator harus ikut menambah beban untuk menyeimbangkan.
 - Apabila implemen terlalu berat, traktor akan berat ke belakang, sehingga operator harus menyangga beban untuk menyeimbangkan.
4. Cara pemasangan bajak ke traktor tangan adalah sebagai berikut:
Setelah bajak dipasang pada draw bar, untuk menyambung, dipasang pena. Pena ini harus cukup kuat untuk menahan beban yang dihasilkan pada saat pengolahan. Setelah terpasang, pena dikunci agar tidak terlepas.
Selain lubang pena, penyambungan bajak juga dilengkapi dengan dua buah mur-baut yang terletak di sebelah sisi kanan dan kiri pena penyambung. Fungsi mur-baut ini untuk menjaga agar kedudukan bajak tidak goyah (mantap). Kedudukan bajak diatur sedemikian hingga sisi kanan bajak singkal atau sisi kanan piringan, masuk ke jalur roda traktor $\pm 1/3$ lebar roda (setiap bajak mempunyai spesifikasi tersendiri). Hal ini dimaksudkan agar hasil pengolahan tidak over laping atau melompat.
5. Mesin rotari dapat digolongkan sebagai alat pengolah tanah pertama maupun kedua. Karena selain memotong, mengangkat dan membalik tanah, mesin ini juga menghancurkan bongkahan tanah, sekaligus meratakan.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 : KONSEP DASAR PENGOLAHAN TANAH DAN PEMBAJAKAN TANAH

A. Tujuan

Melalui diskusi, pengamatan dan praktik peserta diklat dapat menerapkan konsep pengolahan tanah, menganalisis jenis pengolahan tanah dan menerapkan pola pengolahan tanah menggunakan traktor roda dua sesuai dengan standar yang ada.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Menerapkan konsep pengolahan tanah
2. Menganalisis jenis pengolahan tanah
3. Menerapkan pola pengolahan tanah

C. URAIAN MATERI

Pengolahan tanah dalam usaha budidaya pertanian bertujuan untuk menciptakan keadaan tanah olah yang siap tanam baik secara fisis, kimia, maupun biologis, sehingga tanaman yang dibudidayakan akan tumbuh dengan baik. Pengolahan tanah terutama akan memperbaiki secara fisis, perbaikan kimia dan biologis terjadi secara tidak langsung.

Kegiatan pengolahan tanah dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: (1) Pengolahan tanah pertama (pembajakan), dan (2) Pengolahan tanah kedua (penggaruan). Dalam pengolahan tanah pertama, tanah dipotong, kemudian dibalik agar sisa tanaman dan gulma yang ada di permukaan tanah terpotong dan terbenam. Kedalaman pemotongan dan pembalikan tanah umumnya antara 15 sampai 20 cm. Pengolahan tanah kedua, bertujuan menghancurkan bongkah tanah hasil pengolahan tanah pertama yang besar menjadi lebih kecil dan sisa tanaman dan gulma yang terbenam dipotong lagi menjadi lebih halus sehingga akan mempercepat proses pembusukan.

Sistem pengolahan tanah

Sistem pengolahan tanah terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan seberapa banyak residu tanaman yang diangkat dari lahan pertanian. Di Amerika Serikat sejak tahun 1997, sistem pengolahan tanah konservasi semakin banyak digunakan karena menghemat banyak waktu, energi, tenaga kerja, dan biaya. Selain itu, pengolahan

tanah konservasi berarti semakin sedikit mesin pertanian yang bergerak di atas lahan pertanian sehingga mencegah pemadatan tanah. Namun semakin sedikit tanah yang dibalikkan, semakin sedikit pula cahaya matahari dan udara yang menyentuh tanah bagian dalam, sehingga menghambat penanaman di awal musim semi karena tanah masih dingin setelah tanah membeku di musim dingin.

Manfaat keberadaan residu tanaman di lahan pertanian adalah mencegah erosi karena memperlambat aliran air permukaan, dan mampu menjadi kompos alami karena terdekomposisi selama masa penanaman.

Sistem pengolahan tanah terdiri dari pengolahan tanah tereduksi, pengolahan tanah intensif, pengolahan tanah konservasi, pengolahan tanah berlajur, pengolahan tanah rotasi, dan tanpa pengolahan tanah

Sistem pengolahan tanah dijelaskan sebagai berikut :

- a. Pengolahan tanah tereduksi: Pengolahan tanah tereduksi meninggalkan antara 15 hingga 30% residu tanaman untuk tetap berada di lahan pertanian.
- b. Pengolahan tanah intensif : Pengolahan tanah intensif meninggalkan kurang dari 15% residu tanaman untuk tetap berada di lahan pertanian. Pengolahan tanah intensif mendayagunakan banyak implemen (bajak singkal, bajak piring, dan/atau bajak pahat, ditambah garu dan kultivator) dan jam kerja traktor.
- c. Pengolahan tanah konservasi : Pengolahan tanah konservasi meninggalkan setidaknya 30% residu tanaman untuk tetap berada di lahan pertanian.
- d. Pengolahan tanah berlajur : Pengolahan tanah berlajur (*strip-tillage*) hanya membajak lajur yang akan ditanam. Bagian di antara lajur dibiarkan
- e. Pengolahan tanah rotasi : Pengolahan tanah rotasi hanya mengolah tanah secara periodik, yaitu setiap dua tahun sekali atau tiga tahun sekali.
- f. Tanpa pengolahan tanah : Tanpa pengolahan tanah berarti sama sekali tidak menggunakan bajak. Residu tanaman yang ditanam pada periode sebelumnya dibiarkan mengering. Pada lahan yang luas, sistem ini membutuhkan mesin penanam yang tidak biasa, yang mampu menanam di sela-sela residu tanaman yang masih tegak berdiri.

Dampak pengolahan tanah

Positif

- Meregangkan tanah sehingga tercipta ruang dan pori-pori yang memungkinkan tanah mendapatkan aerasi udara
- Membantu mencapuradukkan residu tanaman, materi organik tanah, dan nutrisi menjadi lebih merata
- Membunuh gulma secara mekanis
- Mengeringkan tanah sebelum penanaman benih. Hal ini merupakan dampak yang positif pada wilayah beriklim basah.
- Ketika dilakukan di musim gugur, pengolahan tanah membantu meremahkan tanah sepanjang musim dingin melalui mekanisme pembekuan dan pelelehan yang dapat terjadi berkali-kali sepanjang musim dingin. Hal ini membantu persiapan penanaman untuk musim semi.

Negatif

- Mengeringkan tanah sebelum penanaman benih. Hal ini merupakan dampak yang negatif pada wilayah beriklim kering.
- Tanah akan kehilangan banyak nutrisi seperti nitrogen dan kemampuannya dalam menyimpan air
- Mengurangi laju penyerapan air sehingga meningkatkan erosi tanah.
- Pembajakan mengurangi tingkat kohesi antar partikel tanah sehingga mempercepat erosi
- Dengan laju penyerapan air berkurang, maka ada risiko terjadi aliran air permukaan yang membawa residu pupuk dan pestisida yang digunakan pada periode penanaman sebelumnya
- Mengurangi kadar organik tanah
- Mengurangi jumlah organisme tanah bermanfaat seperti mikroba, cacing tanah, semut, dan sebagainya
- Menghancurkan agregat tanah
- Risiko terjadi pemadatan tanah pada bagian yang tidak terbajak
- Residu tanaman yang hancur dan tersisa di tanah dapat mengundang organisme dan serangga yang tidak diinginkan dan berpotensi mengganggu produksi, juga mengundang penyakit

Pengecualian

Semua dampak positif dan negatif yang tersebut di atas dapat terjadi maupun tidak karena bergantung pada banyak faktor, diantaranya:

- Jenis implemen yang digunakan
- Pembajakan tanah di malam hari dapat mengurangi jumlah gulma yang tumbuh karena benih gulma yang masih terdormansi dapat tumbuh ketika terpapar cahaya matahari.
- Penggunaan implemen tertentu, terutama yang tidak mencapai tanah dalam, (misal bajak piring) tidak membutuhkan traksi yang tinggi sehingga dapat mempercepat pekerjaan pengolahan tanah sehingga pengolahan tanah intensif dapat dilakukan dengan jumlah jam kerja yang lebih sedikit. Penggunaan implemen jamak (misal traktor menarik bajak dan garu sekaligus) juga mengurangi jam kerja traktor, namun risiko pemadatan tanah lebih besar.
- Sudut mata bajak juga berpengaruh dalam memperlakukan residu tanaman
- Jumlah residu tanaman yang tertinggal mempengaruhi laju erosi tanah; semakin banyak residu tanaman, pergerakan air lebih terhambat sehingga erosi berkurang

Pola Pengolahan Tanah (Pembajakan)

Dalam melakukan pengolahan tanah, perlu menggunakan pola-pola tertentu. Tujuan dari pola pengolahan tanah ini adalah :

1. Lebih efisien

Dengan menggunakan pola yang sesuai, diharapkan :

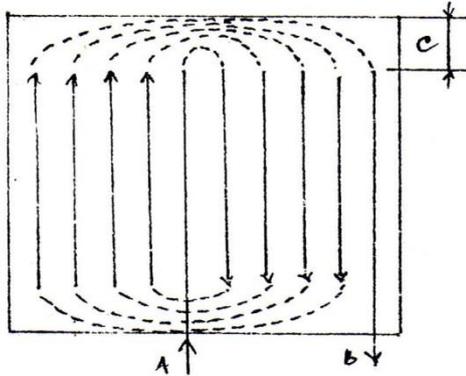
- a. Waktu yang terbuang pada saat pengolahan tanah (pada saat implemen pengolahan tanah diangkat) sesedikit mungkin
- b. Lahan yang diolah tidak diolah lagi, sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efisien.

2. Lebih efektif

Hasil pengolahan tanah (khususnya untuk pembajakan) bisa merata. Bagian lahan yang diangkat tanahnya akan ditimbun kembali dari alur berikutnya. Sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efektif.

Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan. Beberapa pola pengolahan tanah, antara lain :

a. Pola Tengah

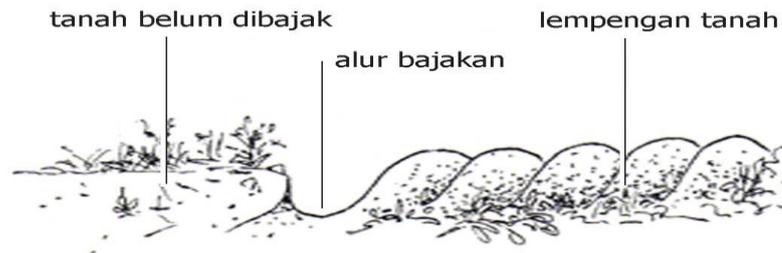


Pembajakan dilakukan dari tengah membujur lahan. Pembajakan kedua pada sebelah hasil pembajakan pertama. Traktor diputar ke kanan dan membajak rapat dengan hasil pembajakan pertama. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kanan sampai ke tepi lahan.

Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul). Dengan pola ini akan menghasilkan alur balik (back furrow). Yaitu alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain. Sehingga akan terjadi penumpukan lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan.



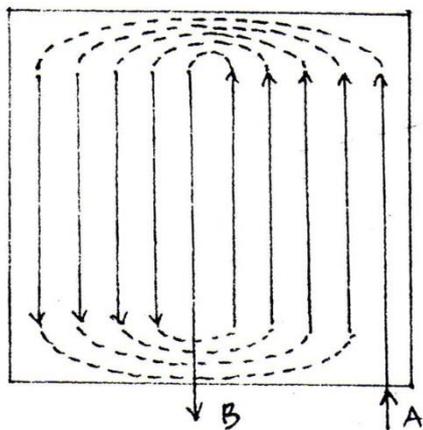
Gambar 15 : Alur Pembalikan Tanah



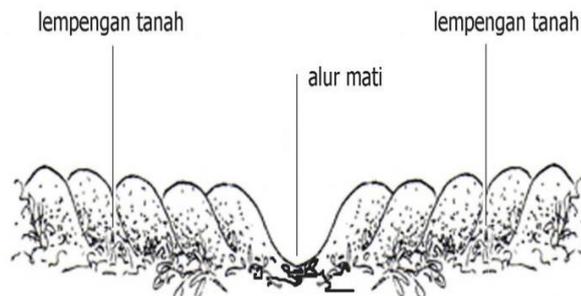
Gambar 16 : Alur tepi yang tidak tertimbun.

b. Pola Tepi.

Pembajakan dilakukan dari tepi membujur lahan, lemparan hasil pembajakan ke arah luar lahan. Pembajakan kedua pada sisi lain pembajakan pertama. Traktor diputar ke kiri dan membajak dari tepi lahan dengan arah sebaliknya. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kiri sampai ke tengah lahan. Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).



Gambar 17 : Pola tepi

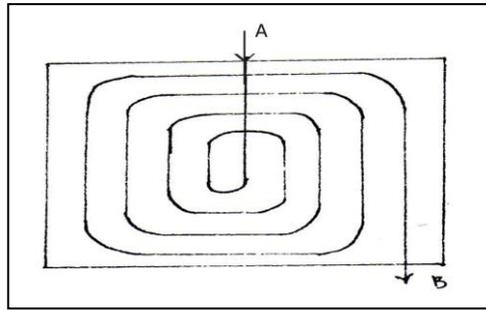


Gambar 18 Hasil Pembajakan

Dengan pola ini akan menghasilkan alur mati (dead furrow). Yaitu alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain. Sehingga akan terjadi alur yang tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan.

c. Pola Keliling Tengah

Pengolahan tanah dilakukan dari titik tengah lahan. Berputar ke kanan sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan. Lemparan pembajakan ke arah dalam lahan. Pada awal pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor.

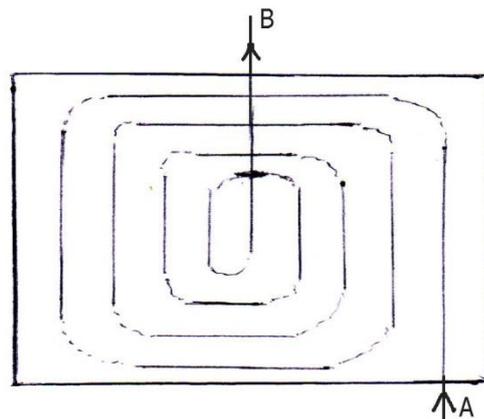


Gambar 19 : Pola Keliling tengah

Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 sampai 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

d. Pola Keliling Tepi

Pengolahan tanah dilakukan dari salah satu titik sudut lahan. Berputar ke kiri sejajar sisi lahan, sampai ke tengah lahan. Lemparan pembajakan ke arah luar lahan. Pada akhir pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor.



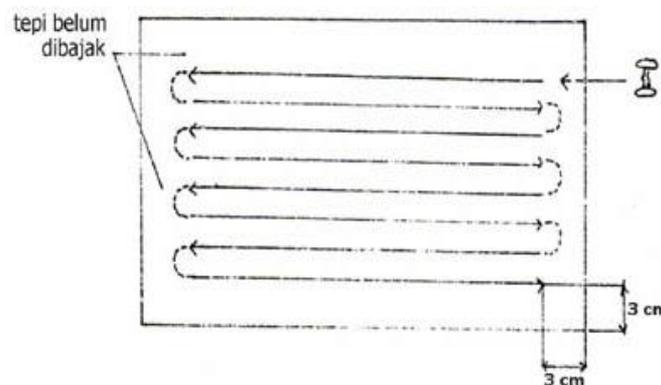
Gambar 20 : Pola keliling tepi

Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan

terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

e. Pola Bolak-balik Rapat

Pengolahan dilakukan dari tepi salah satu sisi lahan dengan arah membujur. Arah lemparan hasil pembajakan ke luar. Setelah sampai ujung lahan, pembajakan kedua dilakukan berimpit dengan pembajakan pertama. Arah lemparan hasil pembajakan kedua dibalik, sehingga akan mengisi alur hasil pembajakan pertama. Pembajakan dilakukan secara bolak-balik sampai sisi seberang.



Gambar 21 : Pola Bolak-balik rapat

Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

Pola ini hanya cocok dilakukan untuk bajak yang dapat diubah arah lemparan pembajakan. Untuk mesin rotari cara ini juga dapat dilakukan, karena hasil dari pengolahannya tidak terlempar ke samping.

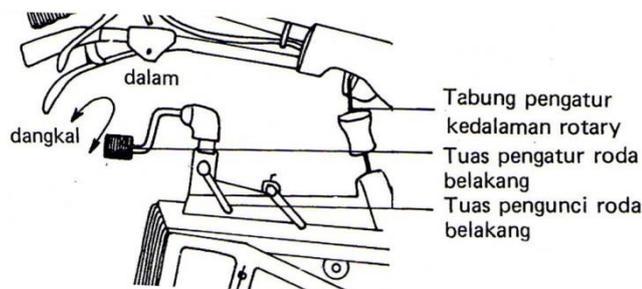
Catatan :

Pola tersebut harus disesuaikan dengan jenis bajak yang melempar tanah ke kanan atau ke kiri . Apabila jenis bajak yang digunakan lemparannya ke kiri, arah putaran pembajakan dibalik. Sedangkan untuk Traktor Roda empat disesuaikan dengan kebutuhan, tidak semua pola diatas dapat dilakukan oleh traktor roda empat. Misalnya pola balik rapat hanya cocok digunakan untuk implement rotary sedangkan bajak singkal atau bajak piring tidak sesuai.

Mengolah Tanah Pertama

Setelah lahan siap untuk diolah dan ditentukan pola pengolahan yang tepat, maka lahan dapat mulai diolah. Cara pembajakan adalah sebagai berikut :

1. Buat batas-batas lahan yang akan diolah dan tempat head land apabila diperlukan.
2. Traktor dibawa ke lahan dan tentukan pola yang diinginkan.
3. Atur gas dan posisi gigi yang direkomendasikan oleh pabrik. Untuk itu, sangat disarankan agar operator membaca buku petunjuk pengoperasian (manual).
4. Pembajakan dimulai. Kedalaman pembajakan untuk alur pertama (pada saat kedua roda traktor belum masuk ke alur), tidak perlu terlalu dalam
5. Khusus untuk mesin rotari, kedalaman pengolahan dapat diatur dengan memutar tangkai pengendali roda belakang. Untuk bajak singkal ada juga yang dilengkapi dengan tuas pengatur posisi singkal yang berpengaruh terhadap kedalaman pengolahan tanah.
6. Pada saat berbelok, implemen diangkat.
7. Pembajakan berikutnya dilakukan dengan cara memasukkan salah satu roda dimasukkan ke alur. Kedalaman pembajakan otomatis menjadi lebih dalam.
8. Dua sampai empat alur terakhir (tergantung dari panjang traktor dan lebar kerja alat bajak), head land mulai dibajak.



Gambar 22 : Pengatur kedalaman pada mesin rotari

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat pembajakan, yaitu :

1. Menjaga agar traktor berjalan lurus. Pada saat membajak, tanah hasil bajakan akan terlempar ke arah sisi tepi (biasanya ke kanan). Sehingga bajak akan terdorong ke kiri, dan traktor akan terdorong dan akan berbelok ke kanan. Operator harus menahan agar traktor tetap berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan pembajakan, operator melihat satu titik lurus di depan. Pada saat akan mengontrol, operator dapat melihat kembali titik tadi apakah masih berada lurus di depan.

2. Menjaga kedalaman pembajakan. Pada saat membajak, tanah akan terangkat ke atas. Sehingga bajak akan terdorong ke bawah, dan bagian depan traktor akan terangkat. Operator harus menahan agar posisi traktor stabil. Untuk implemen yang baik, biasanya dilengkapi dengan peralatan yang dapat menahan bajak, sehingga kedalaman bisa dijaga, dan operator tidak perlu menahan. Biasanya di bagian depan traktor juga dilengkapi dengan pemberat untuk menyeimbangkan beban.
3. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tanggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak

D. Aktivitas Pembelajaran

LEMBAR KERJA 1 : Mengolah Tanah Pertama Dengan Traktor Tangan

A. Alat dan Bahan

- 1) Lahan yang akan diolah
- 2) Cangkul kecil
- 3) Peralatan pembersih
- 4) Bajak singkal
- 5) Bajak piringan
- 6) Mesin rotari
- 7) Roda besi/ roda apung

B. Keselamatan Kerja :

- a. Hati-hati terhadap hewan berbahaya
- b. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
- c. Hati-hati terhadap bagian mesin yang bergerak
- d. Hati-hati terhadap bagian mesin yang panas
- e. Pakai pakaian kerja di lahan
- f. Lakukan pada lahan yang datar
- g. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah Kerja :

1. Lakukan orientasi lapangan untuk menentukan pola pengolahan tanah dan jenis imlemen yang akan digunakan.
2. Bawa traktor ke lahan
3. Ganti roda traktor yang sesuai untuk pengolahan
4. Tempatkan traktor di lahan pada posisi yang sesuai dengan pola yang digunakan
5. Atur gas dan masukkan gigi persneleng untuk pembajakan.
6. Lepaskan secara pelan-pelan tuas kopling utama.
7. Lakukan pengolahan pada alur yang pertama, jaga agar traktor berjalan lurus dan atur kedalaman pembajakan
8. Belokkan traktor, jangan lupa mengangkat bajak.
9. Lakukan pengolahan pada alur yang kedua, jaga agar traktor berjalan lurus
10. Lakukan pengolahan pada alur selanjutnya. Khusus untuk bajak, roda kanan (untuk pengolahan biasa) harus masuk ke dalam alur hasil pembajakan sebelumnya.
11. Setelah selesai pembajakan, bawa traktor ke tepi lahan
12. Bersihkan roda dan bajak traktor dari tanah yang melekat
13. Bawa traktor ke bengkel
14. Bersihkan traktor sebelum disimpan di gudang

E. Latihan/Kasus/Tugas.

1. Apa fungsi dari Pola Pengolahan Tanah?
2. Gambar pola pengolahan tanah jenis :
 - a. Pola tengah
 - b. Pola tepi
 - c. Pola keliling tengah
 - d. Pola keliling tepi
 - e. Pola bolak balik rapat
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan
 - a. Alur balik (back furrow)!
 - b. Head land
 - c. Alur mati (dead furrow
4. Dalam mengolah tanah pertama, mengapa operator harus:

- a. Menjaga agar traktor berjalan lurus.
 - b. Menjaga kedalaman pembajakan.
 - c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan
5. Mengapa implemen traktor roda dua tidak boleh terlalu panjang?
 6. Mengapa implemen traktor roda dua tidak boleh terlalu berat atau ringan?

F. Rangkuman

Pengolahan tanah dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: (1) Pengolahan tanah pertama (pembajakan), dan (2) Pengolahan tanah kedua (penggaruan). Dalam pengolahan tanah pertama, tanah dipotong, kemudian dibalik agar sisa tanaman dan gulma yang ada di permukaan tanah terpotong dan terbenam. Kedalaman pemotongan dan pembalikan tanah umumnya antara 15 sampai 20 cm. Pengolahan tanah kedua, bertujuan menghancurkan bongkah tanah hasil pengolahan tanah pertama yang besar menjad lebih kecil dan sisa tanaman dan gulma yang terbenam dipotong lagi menjadi lebih halus sehingga akan mempercepat proses pembusukan.

Sistem pengolahan tanah terdiri dari pengolahan tanah tereduksi, pengolahan tanah intensif, pengolahan tanah konservasi, pengolahan tanah berlajur, pengolahan tanah rotasi, dan tanpa pengolahan tanah.

Pola pengolahan tanah diperlukan agar lebih efisien dan efektif. Lebih efisien dengan menggunakan pola yang sesuai, diharapkan waktu yang terbuang pada saat pengolahan tanah (pada saat implemen pengolahan tanah diangkat) sesedikit mungkin dan lahan yang diolah tidak diolah lagi, sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efisien.

Dan lebih efektif jika hasil pengolahan tanah (khususnya untuk pembajakan) bisa merata. Bagian lahan yang diangkat tanahnya akan ditimbun kembali dari alur berikutnya. Sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efektif.

Pola pengolahan tanah yang sering dijumpai terdiri dari pola tengah, pola tepi, pola keliling tengah, pola keliling tepi, dan pola balik rapat.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?

.....
.....
.....

2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.

.....
.....
.....

3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?

.....
.....
.....

4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

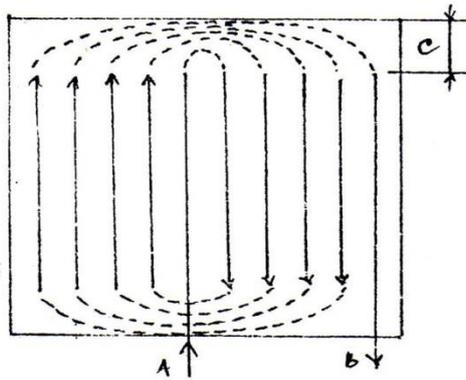
.....
.....
.....

5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

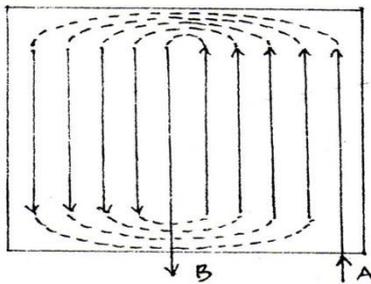
.....
.....
.....

H. Kunci Jawaban

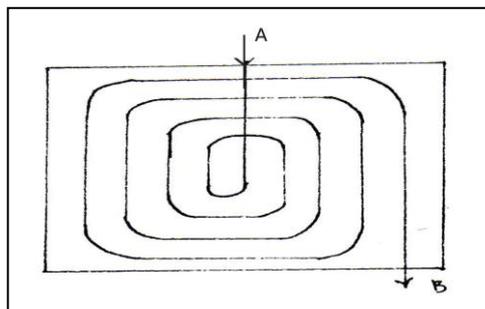
1. Fungsi dari pola pengolahan tanah adalah untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien
2. Gambar Pola Pengolahan Tanah
 - a. Pola Tengah



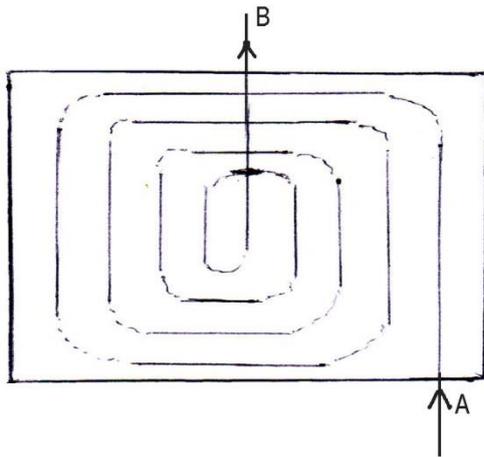
- b. Pola Tepi



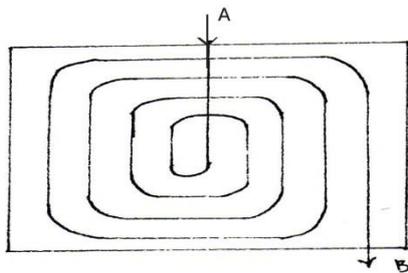
- c. Pola Keliling Tengah



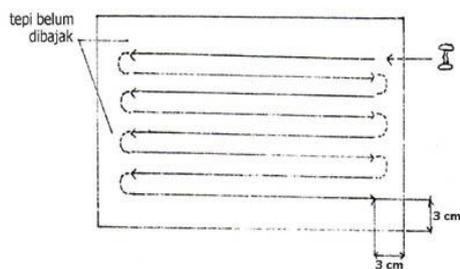
d. Pola Keliling Tepi



e. Pola Keliling Tengah



f. Pola Balik Rapat



3. Arti dari :

a. Alur balik (back furrow)

Alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain. Sehingga akan terjadi penumpukan lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan.

b. Head land

Lahan tempat berbeloknya traktor

c. Alur mati (dead furrow)

Alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain. Sehingga akan terjadi alur yang tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan.

4. Dalam mengolah tanah pertama, operator harus:
 - a. Menjaga agar traktor berjalan lurus, karena
Pada saat membajak, tanah hasil bajakan akan terlempar ke arah sisi tepi (biasanya ke kanan). Sehingga bajak akan terdorong ke kiri, dan traktor akan terdorong dan akan berbelok ke kanan. Operator harus menahan agar traktor tetap berjalan lurus.
 - b. Menjaga kedalaman pembajakan, karena
Pada saat membajak, tanah akan terangkat ke atas. Sehingga bajak akan terdorong ke bawah, dan bagian depan traktor akan terangkat. Operator harus menahan agar posisi traktor stabil.
 - c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan, karena
Apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tunggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak
5. Implemen traktor tangan tidak boleh terlalu panjang, karena pada saat dioperasikan, implemen berada di antara traktor dengan operator. Sehingga kalau terlalu panjang akan mengganggu jalannya operator.
6. Implemen traktor tangan tidak boleh terlalu berat atau ringan, karena
 - Apabila implemen terlalu ringan, traktor akan berat ke depan, sehingga operator harus ikut menambah beban untuk menyeimbangkan.
 - Apabila implemen terlalu berat, traktor akan berat ke belakang, sehingga operator harus menyangga beban untuk menyeimbangkan.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3. PENGGARUAN DENGAN TRAKTOR RODA DUA

A. TUJUAN

Melalui diskusi, pengamatan dan praktik peserta diklat dapat melakukan pengolahan tanah kedua menggunakan traktor roda dua sesuai dengan standar yang ada.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Menerapkan teknik pengolahan tanah kedua
2. Memasang dan melepas implemen pengolahan tanah kedua dari traktor roda dua
3. Mengolah tanah kedua dengan menggunakan garu atau gelebeg

C. URAIAN MATERI

Tujuan Pengolahan Tanah Kedua

Pada umumnya pengolahan tanah kedua menyusul setelah pengolahan tanah pertama yang lebih dalam. Tujuan umum pengolahan tanah kedua adalah sebagai berikut :

- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan pengemburan tanah yang lebih baik.
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah dengan penggarapan tanah bero dalam musim panas untuk membunuh gulma dan mengurangi penguapan.
- c. Untuk memotong-motong sisa tanaman atau reresah tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapis atas.
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi yang lebih baik untuk penyebaran perkecambahan biji.
- e. Untuk membinasakan gulma pada lahan yang diberokan.

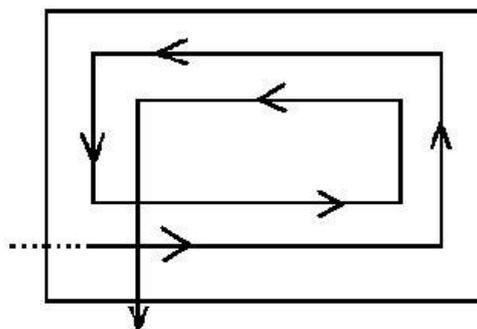
Pola Menggaru Dengan Traktor Roda Dua

Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien, dalam mengolah tanah diperlukan pola pengolahan tertentu. Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan.

Seluruh pola pengolahan tanah yang digunakan untuk pengolahan tanah pertama, dapat digunakan untuk pengolahan tanah kedua. Hal ini disebabkan karena hasil pengolahan tanah kedua tidak melakukan pelemparan tanah ke samping, tetapi mencacah saja. Sehingga arah putaran bebas dan boleh melompat. Selain itu, implemen pengolahan tanah kedua, tidak perlu diangkat pada saat berbelok, asal tidak terlalu tajam.

a. Pola spiral

Pengolahan dilakukan dari titik tengah lahan. Traktor dijalankan secara berputar spiral sampai tepi lahan. Arah putaran bebas, bisa searah dengan jarum jam maupun berlawanan dengan jarum jam.

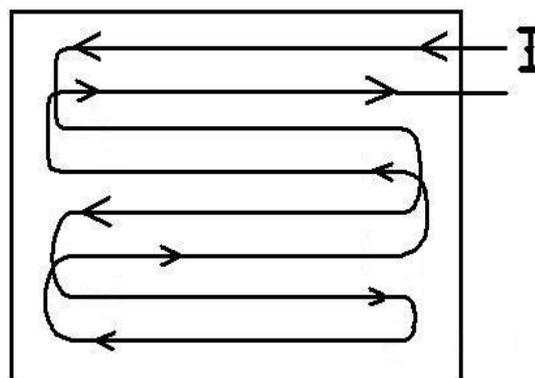


Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar. Implemen tidak perlu diangkat pada saat berbelok dirasa tidak terlalu tajam. Pada sudut lahan yang tidak tergaru, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

b. Pola bolak-balik berselang (lompat kijang)

Pola ini hampir sama dengan pola bolak-balik rapat. Namun pada saat berbalik, tidak merapat dengan hasil penggaruan pertama, namun diberi selang satu atau beberapa kali lebar olah (maksimal setengah lebar lahan).

Lahan yang dilewati ini diolah setelah pengolahan sampai sisi tepi yang lain.



Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan agak melebar (luas). Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan, namun tidak terlalu panjang karena traktor tidak berbelok terlalu tajam. Ujung lahan yang tidak tergaru, digaru pada 1 atau 2 penggaruan terakhir. Sisa lahan yang tidak tergaru (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

Menggaru Dengan Traktor Roda Dua

Setelah lahan siap untuk diolah dan ditentukan pola pengolahan yang tepat, maka lahan dapat mulai diolah. Cara penggaruan adalah sebagai berikut :

1. Buat batas-batas lahan yang akan diolah dan tempat head land apabila diperlukan.
2. Traktor dibawa ke lahan dan diletakkan sesuai pola yang diinginkan.
3. Atur gas dan posisi gigi yang direkomendasikan oleh pabrik. Untuk itu, sangat disarankan agar operator membaca buku petunjuk pengoperasian (manual).
4. Setelah semua siap, penggaruan dapat dimulai.
5. Kedalaman penggaruan biasanya tidak sedalam pembajakan.
6. Pada saat berbelok, implemen diangkat.
7. Penggaruan berikutnya dilakukan dengan cara meletakkan sisi garu ke tepi lahan yang baru selesai diolah. (kecuali untuk penggunaan pola yang melompat)
8. Dua sampai empat alur terakhir (tergantung dari panjang traktor dan lebar kerja alat garu), head land mulai digaru. (kecuali menggunakan pola yang tidak memakai head land)

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat mengolah tanah kedua , yaitu :

- a. Menjaga agar hasil pengolahan tidak tumpang tindih (overlapping) ataupun melompat. Lebar implemen harus lebih lebar dari traktor. Pada saat mengolah di sebelahnya, pisau garu harus berada di tepi hasil garuan sebelahnya (bukan roda traktor yang rapat).
- b. Biasanya penggaruan lebih ringan bebannya dibanding penggaruan, sehingga kecepatan jalan traktor dapat ditingkatkan.
- c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tanggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak
- d. Menjaga agar traktor berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan penggaruan, operator melihat satu titik di depan.

Membuat alur dengan penggulud

Beberapa jenis tanaman membutuhkan bedengan/ guludan sebagai tempat tumbuh yang optimal. Beberapa jenis yang lain lebih baik tumbuh di alur. Untuk itu kita perlu membuat alur sebelum melakukan penanaman.

Sebelum melakukan pengguludan sebaiknya tanah diolah terlebih dahulu. Dalam kondisi yang gembur tenaga yang dibutuhkan untuk pengguludan jauh lebih kecil. Selain itu hasil pengguludan akan lebih rapi karena tanah akan lebih mudah terbelah oleh penggulud.

Cara menggulud adalah sebagai berikut :

- a) Pasang patok di kedua sisi lahan, tempat dimana akan dibuat alur
- b) Tempatkan traktor tepat di tempat yang akan dibuat alur
- c) Lebar alur yang dibuat tergantung dari lebar kerja penggulud, sedang kedalaman alur tergantung dari kedalaman penggulud
- d) Mulailah pengguludan dengan cara menjalankan traktor dan mesin rotari
- e) Patok yang diletakkan di sisi seberang dapat digunakan sebagai patokan agar jalannya traktor lurus

Meratakan lahan

Untuk lahan sawah, lahan harus benar-benar rata, karena apabila lahannya miring, air yang menggenang di lahan akan terkumpul pada tempat yang rendah. Untuk itu sebelum dilakukan penanaman, lahan harus diratakan terlebih dahulu.

Cara meratakan lahan adalah sebagai berikut

- a) Perataan lahan tidak menggunakan pola tertentu.
- b) Gerakan pada saat meratakan dilakukan dari lahan yang cukup tinggi ke lahan yang rendah.
- c) Gundukan lahan yang terjadi, biasanya dikarenakan terjadi back furrow

D. Aktivitas Pembelajaran

LEMBAR KERJA 1 : Memasang Peralatan Penggaruan Pada Traktor Tangan

A. Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| a. Traktor tangan | g. Kunci (peralatan tangan) |
| b. Garu piringan | h. Buku petunjuk pengoperasian |
| c. Garu sisir/ gigi | i. Roda ban |

- d. Gelebeg
- e. Penggulud
- f. Perata
- j. Roda besi
- k. Roda apung

B. Keselamatan kerja

- a. Pakai pakaian kerja di lahan
- b. Gunakan kunci yang tepat
- c. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
- d. Hati-hati terhadap peralatan yang berat
- e. Dilarang berada diantara traktor dan implemen
- f. Tempatkan traktor pada lahan yang rata dan keras
- g. Hati-hati pada orang di sekitar
- h. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah kerja

1. Memasang dan melepas garu (sisir/gigi)

- a. Posisikan traktor dalam posisi berdiri, dengan standar depan terpasang
- b. Bawa garu (sisir/gigi) tepat di belakang traktor. Sistem penyambungan garu menghadap ke traktor
- c. Masukkan kepala penyambungan garu ke draw bar traktor
- d. Masukkan pena penyambung (biasanya dari atas ke bawah)
- e. Kunci pena penyambung
- f. Posisikan kedudukan garu sedemikian hingga traktor dan garu berada pada satu sumbu.
- g. Kencangkan kedua baut yang ada di sisi kanan-kiri pena penyambung.
- h. Periksa apakah garu sudah terikat kokoh
- i. Kunci kedua baut pengikat dengan mur.
- j. Lepaskan garu dengan cara sebaliknya.

2. Memasang dan melepas gelebeg dan perata

- a. Posisikan traktor dalam posisi berdiri, dengan standar depan terpasang
- b. Bawa gelebeg atau perata tepat di belakang traktor. Sistem penyambungan garu menghadap ke traktor
- c. Masukkan kepala penyambungan ke draw bar traktor
- d. Masukkan pena penyambung (biasanya dari atas ke bawah)
- e. Kunci pena penyambung

- f. Posisikan kedudukan garu sedemikian hingga traktor dan garu berada pada satu sumbu.
- g. Lepaskan gelebeg atau perata dengan cara sebaliknya.

3. Memasang dan melepas penggulud

- a. Pasang mesin rotari pada traktor
- b. Posisikan traktor dalam posisi berdiri, dengan standar depan terpasang
- c. Bawa penggulud tepat di belakang traktor. Sistem penyambungan penggulud menghadap ke traktor
- d. Buka/ lepas penutup lubang penyambungan penggulud pada bagian atas mesin rotari
- e. Masukkan batang penyambung penggulud pada lubang penyambungan
- f. Posisikan kedudukan penggulud sedemikian hingga traktor, mesin rotari dan penggulu berada pada satu sumbu.
- g. Perhatikan dasar penggulud tidak boleh lebih rendah dari pisau mesin rotari
- h. Kencangkan baut pengunci batang penyambung penggulud.

LEMBAR KERJA 2

Judul : MENGOLAH TANAH KEDUA/ MENGGARU DENGAN TRAKTOR
 RODA DUA

A. Alat dan Bahan

- a. Lahan yang akan diolah
- b. Cangkul kecil
- c. Peralatan pembersih
- d. Berbagai jenis garu
- e. Traktor roda empat
- f. Peralatan tangan

B. Keselamatan kerja

- 1. Hati-hati terhadap hewan berbahaya
- 2. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
- 3. Hati-hati terhadap bagian mesin yang bergerak
- 4. Hati-hati terhadap bagian mesin yang panas
- 5. Pakai pakaian kerja di lahan
- 6. Lakukan pada lahan yang datar

7. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah kerja

1. Lakukan orientasi lapangan untuk menentukan pola pengolahan tanah dan jenis implemen yang akan digunakan.
2. Bawa traktor ke lahan
3. Ganti roda traktor yang sesuai untuk pengolahan
4. Tempatkan traktor di lahan pada posisi yang sesuai dengan pola yang digunakan
5. Atur gas dan masukkan gigi persneleng untuk penggaruan.
6. Lepaskan secara pelan-pelan tuas kopling utama.
7. Lakukan pengolahan pada alur yang pertama, jaga agar traktor berjalan lurus dan atur kedalaman penggaruan
8. Belokkan traktor, jangan lupa mengangkat garu.
9. Lakukan pengolahan pada alur yang kedua, jaga agar traktor berjalan lurus
10. Lakukan pengolahan pada alur selanjutnya. Hasil penggaruan harus berimpit dengan hasil penggaruan sebelumnya.
11. Setelah selesai penggaruan, bawa traktor ke tepi lahan
12. Bersihkan garu dan roda traktor dari tanah yang melekat
13. Bawa traktor ke bengkel
14. Bersihkan traktor sebelum disimpan di gudang

LEMBAR KERJA 3

Judul : MEMBUAT ALUR DENGAN PENGGULUD

A. Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Lahan yang akan diolah | 3. Peralatan pembersih |
| 2. Cangkul kecil | 4. Penggulud |

B. Keselamatan kerja

1. Hati-hati terhadap hewan berbahaya
2. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
3. Hati-hati terhadap bagian mesin yang bergerak
4. Hati-hati terhadap bagian mesin yang panas
5. Pakai pakaian kerja di lahan
6. Lakukan pada lahan yang datar

7. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah kerja

1. Lakukan orientasi lapangan untuk menentukan jalur mana tempat pembuatan alur
2. Bawa traktor ke lahan
3. Ganti roda traktor yang sesuai untuk pengolahan
4. Pasang penggulud pada mesin rotary
5. Atur lebar pengguludan sesuai rekomendasi, dengan cara mengatur lebar kerjanya.
6. Tempatkan traktor di lahan pada posisi, dimana alur pertama akan dibuat
7. Atur gas dan masukkan gigi persneleng untuk pengguludan.
8. Lepaskan secara pelan-pelan tuas kopling utama.
9. Lakukan pengguludan pada alur yang pertama, jaga agar traktor berjalan lurus dan atur kedalaman pengguludan
10. Lakukan pengguludan pada alur selanjutnya dengan jarak yang direkomendasikan, jaga agar traktor berjalan lurus
11. Setelah selesai pengguludan, bawa traktor ke tepi lahan
12. Bersihkan traktor dan implemen dari tanah yang melekat
13. Bawa traktor ke bengkel
14. Bersihkan traktor sebelum disimpan di gudang

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

1. Apa Tujuan Pengolahan Tanah Kedua ?
2. Apa fungsi dari Pola Pengolahan Tanah Kedua ?
3. Gambar pola pengolahan tanah jenis :
 - a. Pola spiral
 - b. Pola bolak-balik berselang.
4. Mengapa pola pengolahan tanah kedua, tidak harus memperhatikan arah putaran?
5. Mengapa kecepatan jalan penggaruan bisa lebih cepat daripada pembajakan.
6. Sebutkan implemen pengolahan tanah kedua!
7. Uraikan cara pemasangan garu ke traktor roda dua!

F. Rangkuman

Pada umumnya pengolahan tanah kedua menyusul setelah pengolahan tanah pertama yang lebih dalam. Tujuan umum pengolahan tanah kedua adalah sebagai berikut :

- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan penggemburan tanah yang lebih baik.
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah dengan penggarapan tanah bero dalam musim panas untuk membunuh gulma dan mengurangi penguapan.
- c. Untuk memotong-motong sisa tanaman atau reresah tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapis atas.
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi yang lebih baik untuk penyebaran perkecambahan biji.
- e. Untuk membinasakan gulma pada lahan yang diberokan.

Seluruh pola pengolahan tanah yang digunakan untuk pengolahan tanah pertama, dapat digunakan untuk pengolahan tanah kedua. Hal ini disebabkan karena hasil pengolahan tanah kedua tidak melakukan pelemparan tanah ke samping, tetapi mencacah saja. Sehingga arah putaran bebas dan boleh melompat. Selain itu , implemen pengolahan tanah kedua, tidak perlu diangkat pada saat berbelok, asal tidak terlalu tajam.

Kegiatan pengolahan tanah kedua pada umumnya meliputi penggaruan, perataan permukaan dan pembuatan guludan. Masing-masing menggunakan alat yang berbeda yaitu garu, penggulud, dan perata.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat mengolah tanah kedua , yaitu :

- a. Menjaga agar hasil pengolahan tidak tumpang tindih (overlapping) ataupun melompat. Lebar implemen harus lebih lebar dari traktor. Pada saat mengolah di sebelahnya, pisau garu harus berada di tepi hasil garuan sebelahnya (bukan roda traktor yang rapat).
- b. Biasanya penggaruan lebih ringan bebannya dibanding penggaruan, sehingga kecepatan jalan traktor dapat ditingkatkan.
- c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tanggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban

traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak

- d. Menjaga agar traktor berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan penggaruan, operator melihat satu titik di depan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

LEMBAR REFLEKSI

I. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?

.....
.....
.....

J. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.

.....
.....
.....

K. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?

.....
.....
.....

L. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

.....
.....
.....

M. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

.....
.....
.....

H. KUNCI JAWABAN

1. Tujuan Pengolahan Tanah Kedua

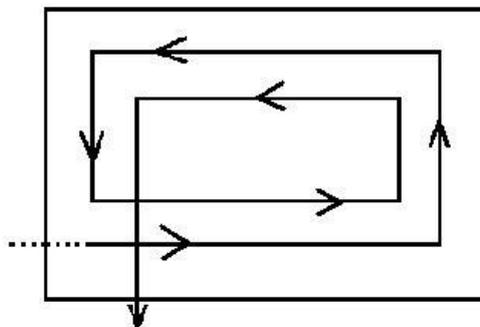
- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan pengemburan tanah yang lebih baik.
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah dengan penggarapan tanah bero dalam musim panas untuk membunuh gulma dan mengurangi penguapan.
- c. Untuk memotong-motong sisa tanaman atau reresah tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapis atas.
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi yang lebih baik untuk penyebaran perkecambahan biji.
- e. Untuk membinasakan gulma pada lahan yang diberokan.

2. Fungsi Pengolahan Tanah Kedua

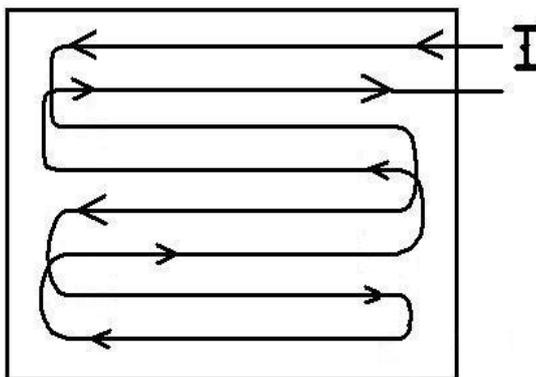
Untuk menghancurkan bongkah tanah hasil pengolahan tanah pertama yang besar menjadi lebih kecil dan sisa tanaman dan gulma yang terbenam dipotong lagi menjadi lebih halus sehingga akan mempercepat proses pembusukan.

3. Gambar Pola Pengolahan Tanah Kedua

Pola Spiral



Pola Balik Berselang (Lompat Kijang)



4. Hal ini disebabkan karena hasil pengolahan tanah kedua tidak melakukan pelemparan tanah ke samping, tetapi mencacah saja. Sehingga arah putaran bebas dan boleh melompat.
5. Biasanya penggaruan lebih ringan bebannya dibanding penggaruan, sehingga kecepatan jalan traktor dapat ditingkatkan.
6. Implemen pengolahan tanah kedua
 - a. Garu (sisir, paku, gelebeg)
 - b. Penggulud (ridger)
 - c. Perata
7. Cara pemasangan garu ke traktor roda dua
 - a. Cara pemasangan garu (sisir, paku, gelebeg) ke traktor tangan adalah sebagai berikut:

Setelah garu dipasang pada draw bar, untuk menyambung, dipasang pena. Setelah terpasang, pena dikunci agar tidak terlepas.
 - b. Cara pemasangan penggulud ke traktor tangan adalah sebagai berikut:

Pada badan bagian atas tengah mesin rotari, di depan tuas pengatur kedalaman, terdapat lubang. Lubang ini tempat pemasangan penggulud. Batang penggulud dimasukkan ke dalam lubang ini, lalu diikat dengan baut. Panjang pendeknya pemasukan batang akan mempengaruhi kedalaman pengguludan. Kedalaman pengguludan sebaiknya tidak boleh lebih dalam dari hasil pengolahan mesin rotari. Pemasangan penggulud tidak boleh miring, tetapi harus lurus ke depan (traktor, mesin rotari dan penggulud berada dalam satu sumbu).
 - c. Cara pemasangan perata ke traktor tangan adalah sebagai berikut:

Ada beberapa macam cara memasang perata, tergantung pabrik yang memproduksi. Kebanyakan, perata hanya dipasang dengan menggunakan pena penyambung pada draw bar traktor. Ada juga perata yang dipasang di belakang mesin rotari dengan cara pemasangan sama dengan pemasangan penggulud. Sering juga perata dipasang dengan cara diikat pakai tali atau rantai di belakang garu.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 : PERAWATAN IMPLEMEN

Perawatan implemen pengolahan tanah

A. TUJUAN

Melalui diskusi, pengamatan dan praktek peserta diklat dapat merawat implemen pengolahan tanah menggunakan traktor roda dua sesuai dengan standar yang ada.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Merawat implemen pengolahan tanah secara umum
2. Merawat implemen pengolahan tanah secara khusus.

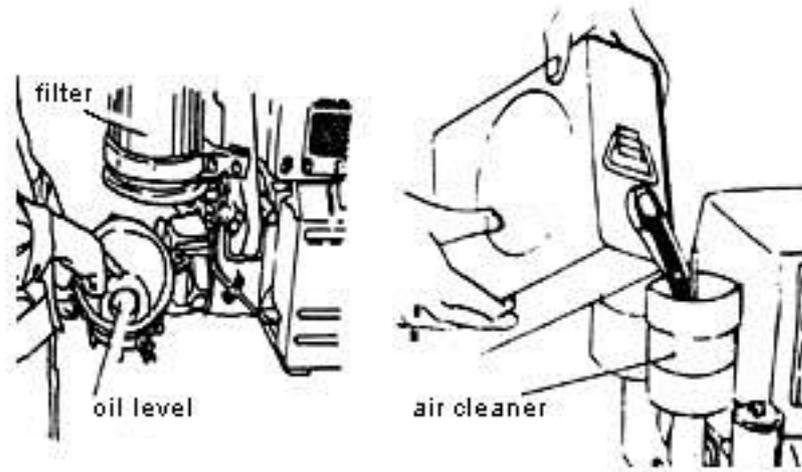
C. URAIAN MATERI

Perawatan yang dilakukan pada implemen pengolahan tanah meliputi perawatan traktor roda dua sebagai penariknya dan implemen yang digunakan pada pengolahan tanah. Setelah digunakan baik traktor dan implemen harus dibersihkan dari kotoran tanah yang menempel pada traktor dan implemen di lahan menggunakan bambu atau alat yang lain, kemudian dicuci pada tempat pencucian yang ada. Setelah dicuci dikeringkan dengan kain lap atau dihembus dengan udara sehingga air yang menempel bisa terlepas dari badan traktor.

Perawatan traktor yang rutin dilakukan adalah perawatan berkala yang secara rutin pada jangka waktu tertentu. Perawatan berkala dilakukan tanpa melihat ada atau tidaknya kejanggalan yang terjadi pada traktor. Biasanya setiap traktor mempunyai aturan tersendiri. Secara umum perawatan berkala dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Perawatan berkala 25 jam
 - a. Kencangkan mur baut apabila diketemukan kendur. Gunakan kunci ring atau kunci pas dengan ukuran yang sama
 - b. Ganti pelumas motor dan transmisi khusus untuk traktor baru

2. Perawatan berkala 100 jam
 - a. Ganti oli motor SAE 40, khusus untuk diesel, dengan jumlah yang tepat
 - b. Bersihkan saringan udara dan tambahkan pelumas apabila kurang. Apabila udara di tempat traktor dioperasikan kotor/berdebu, saringan udara harus lebih sering dibersihkan



Gambar 23 : Menambah pelumas saringan udara

3. Perawatan berkala 200 jam
 - a. Ganti oli transmisi SAE 90, dengan jumlah yang tepat
 - b. Kuras tangki bahan bakar
 - c. Kuras air radiator, ganti dengan air pendingin

Implemen pengolahan tanah umumnya mempunyai konstruksi yang sederhana, sehingga perawatannyapun tidak rumit. Hanya pada mesin rotari saja yang perlu perawatan yang rutin.

1. Perawatan Implemen Secara Umum
 - a. Sehabis dioperasikan, tanah yang menempel pada implemen dibersihkan di lahan. Fungsi pembersihan ini agar pada saat di jalan tanah yang menempel pada alat tidak jatuh dan di tempat pencucian tidak telalu kotor.
 - b. Implemen dan traktor dibawa ke tempat pencucian
 - c. Cuci implemen hingga bersih, kalau perlu bisa menggunakan sabun dan sikat.
 - d. Keringkan implemen
 - e. Bawa ke tempat penyimpanan

- f. Periksa mur baut pengikat, apabila ada yang kendur, kencangkan
 - g. Untuk mencegah karat, bagian implemen yang terbuat dari besi dan tidak dicat, bisa diolesi dengan gemuk/grease yang diencerkan dengan oli.
2. Perawatan Implemen Secara Khusus (Mesin Rotari)

Selain seperti perawatan implemen yang lain, mesin rotari perlu dilakukan pelumasan di beberapa tempat, yaitu :

- a. Pelumasan kotak rotari
Minyak pelumas yang digunakan adalah SAE 90, penggantian pelumas biasanya setiap 200 jam kerja. Jumlah yang diperlukan untuk setiap jenis mesin rotari berbeda, tergantung jenisnya, biasanya sebanyak 1,5 liter.
- b. Pelumasan kotak rantai
Pelumas yang digunakan adalah grease/gemuk. Pelumasan dapat dilakukan setiap 50 jam kerja. Pelumasan dilakukan dengan memasukkan grease melalui lubang pengisi yang terdapat di samping kotak rantai

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lembar Kerja : Perawatan Implemen Pengolahan Tanah

A. Alat dan Bahan

- | | |
|------------------|-----------------------|
| a. Bajak | h. Sikat |
| b. Garu | i. Air |
| c. Mesin rotari | j. Selang |
| d. Parang | k. Solar |
| e. Sabun | l. Gemuk/ grease |
| f. Lap pembersih | m. Oli pelumas SAE 90 |
| g. Kuas | |

B. Keselamatan kerja

- a. Pada saat merawat implemen, traktor dalam kondisi mati
- b. Motor penggerak yang masih panas jangan sampai kena air

C. Langkah kerja

- 1. Perawatan implemen pengolah tanah

- a. Sehabis dioperasikan tanah yang menempel pada implemen dibersihkan di lahan. Fungsi pembersihan ini agar pada saat di jalan tanah yang menempel pada alat tidak jatuh dan di tempat pencucian tidak terlalu kotor.
 - b. Implemen dan traktor dibawa ke tempat pencucian
 - c. Cuci implemen hingga bersih, kalau perlu bisa menggunakan sabun dan sikat.
 - d. Keringkan implemen
 - e. Bawa ke tempat penyimpanan
 - f. Periksa mur baut pengikat, apabila ada yang kendur, kencangkan
 - g. Untuk mencegah karat, bagian implemen yang terbuat dari besi dan tidak dicat, bisa diolesi dengan gemuk/grease yang diencerkan dengan oli.
2. Perawatan mesin rotari
- a. Lakukan perawatan seperti implemen yang lain pada bagian yang umum
 - b. Periksa oli pada kotak rotari apabila kurang, tambahkan oli
 - c. Baca catatan jam kerja mesin rotari, apabila telah waktunya diganti, gantilah oli pelumas mesin rotari
 - d. Lakukan pelumasan kotak rantai

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

MELAKUKAN PERAWATAN TRAKTOR TANGAN

1. Perawatan harian apa saja yang perlu dilakukan pada traktor Anda?
2. Perawatan berkala 25 jam kerja apa saja yang perlu dilakukan pada traktor Anda?
3. Perawatan berkala 100 jam kerja apa saja yang perlu dilakukan pada traktor Anda?
4. Perawatan berkala 200 jam kerja apa saja yang perlu dilakukan pada traktor Anda?

Melakukan Perawatan Implemen Pengolahan Tanah

1. Sehabis dioperasikan tanah yang menempel pada implemen dibersihkan di lahan. Apa fungsinya?
2. Bagaimana cara mencegah agar implemen tidak berkarat!

3. Mengapa mesin rotari perlu dilakukan perawatan berkala (penggantian oli)?

F. RANGKUMAN

Perawatan yang dilakukan pada implemen pengolahan tanah meliputi perawatan traktor roda dua sebagai penariknya dan implemen yang digunakan pada pengolahan tanah. Setelah digunakan baik traktor dan implemen harus dibersihkan dari kotoran tanah yang menempel pada traktor dan implemen di lahan menggunakan bambu atau alat yang lain, kemudian dicuci pada tempat pencucian yang ada. Setelah dicuci dikeringkan dengan kain lap atau dihembus dengan udara sehingga air yang menempel bisa terlepas dari badan traktor.

Perawatan traktor yang rutin dilakukan adalah perawatan berkala yang secara rutin pada jangka waktu tertentu. Perawatan berkala dilakukan tanpa melihat ada atau tidaknya kejanggalkan yang terjadi pada traktor.

Perawatan implemen dilakukan secara umum untuk bagian implemen yang tidak memerlukan pelumasan yaitu dengan membersihkan dari kotoran yang ada dan secara khusus untuk implemen yang memiliki pelumasan seperti mesin rotari.

G. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
.....
.....
.....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
.....
.....
.....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
.....
.....
.....

LEMBAR REFLEKSI

4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

.....
.....
.....

5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

.....
.....
.....

H. KUNCI JAWABAN

Melakukan Perawatan Traktor Tangan

1. Perawatan harian
 - a. Menambah bahan bakar apabila dirasa kurang. Pada saat mengisi bahan bakar, saringan bahan bakar yang ada di bawah tutup tangki jangan dilepas.
 - b. Menambah air radiator apabila kurang. Gunakan air yang bersih
 - c. Menambah atau mengurangi tekanan ban.
 - d. Menambah oli pelumas. Gunakan pelumas dengan jenis dan merk yang sama.
 - e. Bersihkan mangkuk bahan bakar
2. Perawatan berkala 25 jam
 - a. Kencangkan mur baut apabila diketemukan kendur. Gunakan kunci ring atau kunci pas dengan ukuran yang sama
 - b. Ganti pelumas motor dan transmisi khusus untuk traktor baru
3. Perawatan berkala 100 jam
 - a. Ganti oli motor SAE 40, khusus untuk diesel, dengan jumlah yang tepat
 - b. Bersihkan saringan udara dan tambahkan pelumas apabila kurang. Apabila udara di tempat traktor dioperasikan, saringan udara harus lebih sering dibersihkan
4. Perawatan berkala 200 jam
 - a. Ganti oli transmisi

- b. Kuras tangki bahan bakar
- c. Kuras air radiator

Melakukan Perawatan Implemen Pengolahan Tanah

1. Sehabis dioperasikan tanah yang menempel pada implemen dibersihkan di lahan. Fungsi pembersihan ini agar pada saat di jalan, tanah yang menempel pada alat tidak jatuh dan di tempat pencucian tidak terlalu kotor.
2. Untuk mencegah karat, bagian implemen yang terbuat dari besi dan tidak dicat, bisa diolesi dengan gemuk/grease yang diencerkan dengan oli.
3. Mesin rotari perlu perawatan berkala dengan mengganti oli pelumas, karena pada mesin rotari ada bagian yang digerakkan oleh putaran poros PTO.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 5 : DASAR PENGOLAHAN TANAH DENGAN TRAKTOR RODA EMPAT

A. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta diklat dapat

1. Menganalisis macam-macam pengolahan tanah dengan roda empat
2. Mengkondisikan lahan untuk pengolahan tanah dengan traktor roda empat
3. Menganalisis alat pengolahan tanah dengan traktor roda empat

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta mampu :

1. Menganalisis macam-macam pengolahan tanah dengan roda empat
2. Mengkondisikan lahan untuk pengolahan tanah dengan traktor roda empat
3. Menganalisis alat pengolahan tanah dengan traktor roda empat

C. Uraian Materi

PENGOLAHAN TANAH SECARA MEKANIS

Pengolahan tanah dalam usaha budidaya pertanian bertujuan untuk menciptakan keadaan tanah olah yang siap tanam baik secara fisis, kimia, maupun biologis, sehingga tanaman yang dibudidayakan akan tumbuh dengan baik. Pengolahan tanah terutama akan memperbaiki secara fisis, perbaikan kimia dan biologis terjadi secara tidak langsung.

Kegiatan pengolahan tanah dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: (1) Pengolahan tanah pertama (pembajakan), dan (2) Pengolahan tanah kedua (penggaruan). Dalam pengolahan tanah pertama, tanah dipotong, kemudian dibalik agar sisa tanaman dan gulma yang ada di permukaan tanah terpotong dan terbenam. Kedalaman pemotongan dan pembalikan tanah umumnya antara 15 sampai 20 cm. Pengolahan tanah kedua, bertujuan menghancurkan bongkah tanah hasil pengolahan tanah pertama yang besar menjadi lebih kecil dan sisa tanaman dan gulma yang terbenam dipotong lagi menjadi lebih halus sehingga akan mempercepat proses pembusukan.

Beberapa Keuntungan Pengolahan Tanah Secara Mekanis

1. Keuntungan Teknis

Pekerjaan pengolahan tanah memerlukan tenaga yang sangat besar, sehingga dibutuhkan banyak tenaga kerja. Dengan tenaga yang besar, yang dimiliki peralatan mekanis, pekerjaan yang berat akan dengan mudah dikerjakan. Hasil pengolahan tanah secara mekanis dapat lebih dalam.

2. Keuntungan Ekonomis

Berdasarkan hasil penelitian (di Pulau Jawa), biaya pengolahan tanah per hektar dengan traktor akan lebih murah dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia maupun hewan. Penurunan biaya pengolahan tanah ini tentunya akan meningkatkan keuntungan para petani.

3. Keuntungan Waktu

Dengan tenaga yang cukup besar, tentunya pengolahan tanah yang dilakukan secara mekanis akan lebih cepat. Dengan cepatnya waktu pengolahan tanah, akan mempercepat pula proses budidaya secara keseluruhan. Untuk beberapa tanaman yang berumur pendek, sisa waktu yang tersedia ini dapat digunakan untuk melakukan budidaya lagi.

Mengkondisikan Lahan

Salah satu keuntungan dari pengolahan secara mekanis adalah dapat dilakukan dengan lebih cepat, sehingga dapat memperpendek waktu yang diperlukan dalam budidaya secara keseluruhan. Dalam mengolah tanah secara mekanis, lahan yang akan diolah harus dikondisikan terlebih dahulu sehingga siap untuk diolah.

Ada beberapa hal yang perlu disiapkan agar lahan siap untuk diolah secara mekanis, yaitu : topografi, vegetasi, bebatuan, kadar air tanah

1. Topografi (kenampakan permukaan lahan)

Traktor dapat bekerja pada lahan dengan topografi yang terbatas. Untuk traktor roda empat sebaiknya jangan melebihi 20°. Apabila lahan terlalu miring, traktor bisa terguling. Lahan yang bergelombang juga akan berpengaruh terhadap hasil pengolahan.

Sebaiknya lahan yang demikian dibuat berteras sehingga lahan bisa memenuhi syarat untuk diolah secara mekanis. Selain itu, traktor sebagai kendaraan

beroda, memerlukan jalan dan jembatan untuk memasuki lahan yang akan diolah.

Pembuatan teras, jalan, dan jembatan tidak dibahas dalam modul ini.

2. Vegetasi (tanaman yang tumbuh di lahan)

Batang tanaman dan sisa tanaman yang cukup besar akan menghambat implemen masuk ke dalam tanah, sehingga hasil pengolahan tidak efektif. Batang tanaman yang lentur tetapi kuat (liat) akan tergulung oleh putaran mesin rotari, sehingga akan menambah beban dan dapat merusak mesin. Akar tanaman yang kuat (liat) dan saling berhubungan akan mengikat tanah sehingga susah untuk diolah.

Vegetasi yang sekiranya mengganggu harus dipindahkan dari lahan atau dihancurkan. Vegetasi tersebut bisa dibabat dengan parang/arit. Sekarang sudah ada mesin pemotong yang digerakkan oleh traktor. Namun cara pengoperasiannya tidak dibahas pada modul ini.

3. Bebatuan

Bebatuan yang besar dan keras, apabila tertabrak oleh implemen, dapat merusak implemen. Mata bajak singkal atau piringan dapat pecah, sedang pisau mesin rotari dapat patah.

Batu-batu yang besar harus disingkirkan terlebih dahulu dari lahan sebelum diolah, dengan cara dicongkel dengan linggis atau digali dengan cangkul. Batu yang telah tergali dapat diangkat untuk disingkirkan ke tepi lahan. Sedang batu-batu yang kecil dapat disingkirkan setelah lahan diolah.

4. Kadar air tanah

Kondisi kadar air tanah akan mempengaruhi sifat dari tanah itu sendiri.

- Pada tanah yang terlalu kering, tanah akan sangat keras dan padat. Apabila diolah, akan memerlukan implemen yang kuat dan daya tarik traktor yang sangat besar. Sehingga pengolahan akan tidak efisien. Tanah hasil olahan bervariasi dari bongkahan besar sampai tanah yang hancur. Selain itu juga menimbulkan debu yang berterbangan.
- Apabila tanah dibasahi, tanah akan melunak. Hal ini ditandai dengan berubahnya warna tanah menjadi lebih gelap. Namun apabila tanah diambil dan digulung-gulung tidak liat dan tidak lengket, namun remah (pecah-

pecah). Kondisi ini cocok untuk dilakukan pengolahan tanah. Pengolahan pada kondisi ini sering dinamakan pengolahan tanah kering.

- Apabila tanah dibasahi lagi, tanah akan liat dan lengket. Apabila diolah, akan lengket di implemen dan roda traktor. Hasil pengolahan tidak akan sempurna (tidak efektif). Sementara putaran roda traktor mudah slip. Tanah dalam kondisi ini, kemampuan menyangganya sangat rendah, sehingga traktor yang memasuki lahan, rodanya akan masuk ke dalam tanah.
- Apabila tanah lebih dibasahi lagi, tanah akan menjadi lumpur. Tanah tidak akan lengket lagi namun dapat mengalir. Kondisi ini juga cocok untuk dilakukan pengolahan tanah. Pengolahan pada kondisi ini sering dinamakan pengolahan tanah basah.

Unit equipment atau implemen

Implemen yang dimaksud di sini adalah implemen yang digunakan untuk pengolahan tanah yang ditarik oleh traktor roda empat yaitu bajak singkal, bajak piringan, bajak rotari, garu, bajak Subsoil, Bajak Chisel, dan Ridger. Implemen dipasang pada traktor roda empat pada bagian draw bar, yang terletak di bagian belakang bawah badan traktor. Selain untuk mengolah tanah, implemen juga berfungsi sebagai penyeimbang traktor. Jadi beban implemen harus disesuaikan dengan traktor. Apabila implemen terlalu berat, traktor akan berat ke belakang, sehingga disediakan pemberat pada bagian depan traktor untuk menyeimbangkan. Sistem pemasangan implemen bajak untuk setiap jenis traktor ada sedikit perbedaan. Untuk itu disarankan kepada setiap calon operator untuk membaca buku petunjuk (buku manual) sebelum melakukan pemasangan implemen. Namun begitu, secara umum cara pemasangan implemen dapat dipelajari.

Bajak berfungsi untuk memotong, mengangkat dan membalik tanah. Pekerjaan pembajakan biasa dinamakan pengolahan tanah pertama. Bajak yang pertama-tama digunakan adalah bajak singkal. Ada dua macam jenis bajak singkal yang digunakan pada traktor tangan, yaitu bajak singkal yang hanya dapat membalik tanah ke satu arah (biasanya ke kanan) dan bajak singkal yang dapat membalik ke dua arah (reversible plow).

Bajak piring dikembangkan untuk mengurangi kelemahan yang ada dari bajak singkal. Dengan bajak piring tenaga yang diperlukan untuk mengolah lebih kecil

dibanding dengan bajak singkal untuk lebar kerja yang sama. Bajak piring juga lebih toleran terhadap kondisi lahan seperti bebatuan dan vegetasi.

1. Bajak Singkal



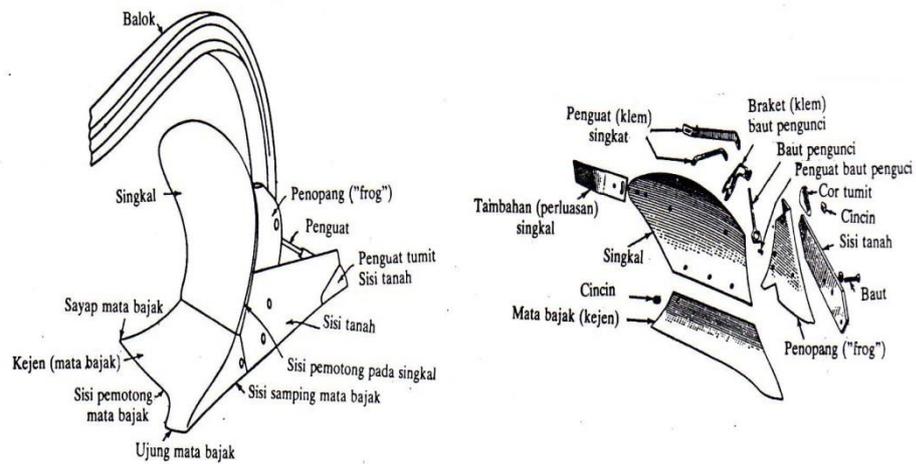
Gambar 24 : Bajak Singkal

Bagian Bajak singkal

Bajak singkal ditujukan untuk pemecahan banyak tipe tanah dan cocok sekali untuk pembalikan tanah serta penutupan sisa-sisa tanaman. Bajak singkal merupakan jenis bajak yang sudah lama digunakan dalam sejarah peradaban manusia. Bagian-bagian utama dari bajak singkal adalah :

1. Singkal

Singkal adalah bagian bajak yang terletak langsung di belakang mata bajak (kejen). Bagian ini menerima potongan tanah dari kejen dan membalikinya. Bila ditinjau dari segi kegiatan terhadap tanah, singkal merupakan bagian bajak yang terpenting, sebab oleh singkal itulah lapisan tanah terpecah, dihancurkan dan dilembutkan. . Kadang-kadang singkal, ditambahkan suatu perluasan untuk membalik tanah dengan cara lebih sempurna. Tanah yang berlainan membutuhkan singkal dengan bentuk yang berbeda untuk mencapai tingkat kehancuran yang sama.



Gambar 25 : Bagian-bagian bajak singkal

2. Kejen (mata bajak)

Mata bajak singkal ialah sisi yang melaksanakan pemotongan. Bagian-bagian utama mata bajak adalah, ujung, sayap, sisi pemotong, dan sisi samping. Mata bajak ini berfungsi memotong/menusuk tanah baik secara vertikal, maupun horisontal. Tusukan vertikal atau tusukan ke bawah, adalah seberapa jauh ujung mata bajak harus masuk ke dalam tanah sampai kedalaman yang tepat pada waktu bajak ditarik maju. Dalamnya tusukan akan bervariasi dari 1/8 sampai 3/16 inci (3,2 sampai 7,9 mm) yang bergantung pada gaya bajak yang digunakan untuk bekerja pada tanah itu. Tusukan Horisontal atau tusukan lahan, adalah sejauh mana ujung mata bajak dibengkokan menyimpang dari garis dengan sisi tanah. Sasaran tusukan ini adalah agar bajak membuat alur dengan lebar yang tepat.

Sebagian mata bajak dirancang sedemikian rupa, hingga bila mata bajak itu telah tumpul, lebih ekonomis untuk mengganti mata bajak itu dengan yang baru daripada mencoba untuk menajamkan kembali. Mata bajak besi tuang yang diperkeras dapat ditajamkan kembali dengan menggerinda.

3. Sisi tanah (sisi samping)

Sisi samping adalah bagian bajak yang meluncur sepanjang permukaan dinding alur. Sisi samping ini membantu meniadakan tekanan samping sisi yang dilakukan oleh potongan alur terhadap singkal. Juga membantu menstabilkan bajak pada waktu digunakan.

Ukuran bajak singkal adalah lebarnya yang dinyatakan dalam inci/cm. Ukuran ditentukan dengan mengukur jarak dari sayap sampai sisi samping dengan alat pengukur tegak lurus pada sisi samping.

4. Bajak piringan

Bajak piringan ditemukan dalam usaha mengurangi gesekan dengan menciptakan telapak bajak menggelinding, dan bukan telapak yang harus meluncur sepanjang alur. Jenis bajak ini harus berat, agar dapat masuk ke dalam tanah pada saat dioperasikan.

Hasil penggunaan bajak piringan menunjukkan bahwa bajak piringan telah disesuaikan dengan kondisi-kondisi di mana singkal tidak dapat bekerja, seperti dalam hal-hal berikut :

- a. Tanah lekat, berlilin, tanah debu, yang tidak meluncur pada singkal dan tanah-tanah yang mempunyai lapis keras dibawah telapak bajak.
- b. Tanah kering dan keras yang tidak dapat dipenetrasi dengan bajak singkal.
- c. Tanah kasar, berbatu, dan banyak berakar-akar, dimana piringan akan melintas di atas batuan-batuan tersebut.
- d. Lahan bargambut dan berseresah, dimana bajak singkal tidak akan dapat membalik potongan tanah.
- e. Pembajakan yang dalam.

Kelengkapan Bajak piring

- a. Pengikis

Telapak bajak piringan haruslah dilengkapi dengan alat pengikis yang dapat diatur untuk bekerja dari pusat sampai tepi piringan. Dengan bantuan alat pengikis dimungkinkan untuk mendapatkan penggemburan tanah alur pengolahan yang lebih baik. Juga dimungkinkan untuk membalik tanah alur pengolahan dan menutup seresah jauh lebih baik.

- b. Pemberat

Pemberat tambahan membantu penekanan piringan ke dalam tanah serta mempertahankan roda di dalam alur pengolahan untuk mencegah agar piringan bajak tidak keluar dari tanah bila pembajakan dilakukan pada tanah yang sangat kering serta keras.



Gambar 26 : Bajak Piring

5. Bajak/Mesin Rotari

Bajak/Mesin rotari dapat digolongkan sebagai alat pengolah tanah pertama maupun kedua. Karena selain memotong, mengangkat dan membalik tanah, mesin ini juga menghancurkan bongkahan tanah, sekaligus meratakan. Bekerjanya mesin rotari tidak hanya ditarik oleh traktor tetapi terutama karena diputarnya susunan pisau pada poros. Putaran pisau ini biasanya searah dengan putaran roda ke depan. Pisau-pisau mesin rotari dibuat melengkung. Apabila susunan pisau diatur ke arah dalam semua maka akan diperoleh hasil pengolahan tanah yang berbentuk cembung. Apabila disusun ke arah luar semua (kecuali pisau terluar) akan didapatkan hasil cekung. Untuk mendapatkan arah yang datar, posisi pisau diatur seimbang.



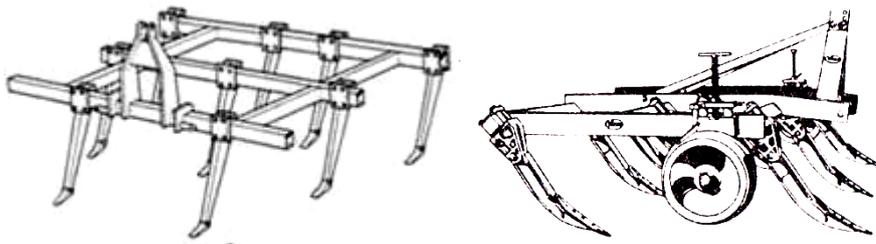
Gambar 27 : Bajak Rotari (Rotavator)

6. Pemecah lapisan dalam (*Sub soiler*)



Gambar 28 : Sub Soiler

7. *Chisel* (untuk mengolah tanah minimum)



Gambar 29 : Chisel Plow

8. Garu Piringan / *Disc Harrow* (untuk menggaru dan meratakan tanah)



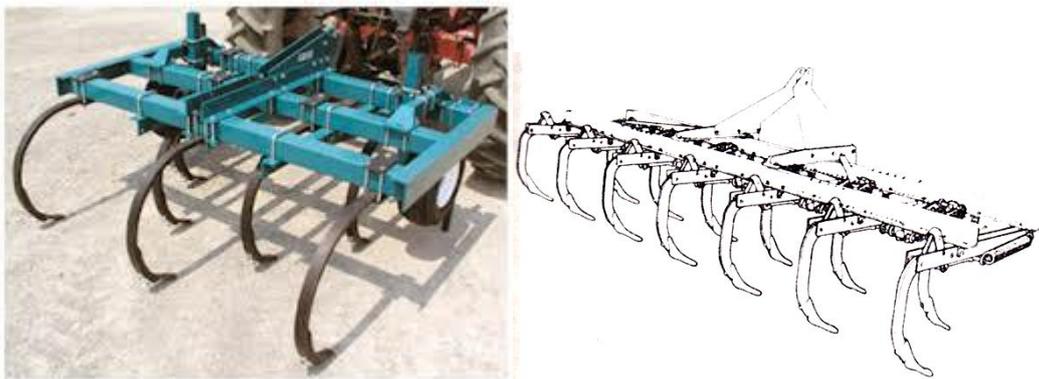
Gambar 30 : Garu Piringan

9. Penggulud/*Ridger* (untuk membuat alur atau bedengan/guludan)



Gambar 31 : Penggulud (*Ridger*)

10. *Kultivator*/Penyiang (untuk menyingang gulma)



Gambar 32 : Kultivator

D. Aktivitas Pembelajaran

Judul : Mengidentifikasi kondisi Lahan

Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| a. Lahan yang akan diolah | e. Parang |
| b. Busur derajat lapangan | f. Cangkul/ garpu |
| c. Tali | g. Linggis |
| d. Papan kayu | |

Keselamatan kerja

- a. Gunakan pakaian kerja yang tidak longgar
- b. Pilih lahan yang tidak terlalu miring
- c. Pilih lahan yang tidak terlalu lebat tanamannya
- d. Pilih lahan yang tidak terlalu banyak batunya
- e. Hati-hati terhadap cangkul, garpu, linggis.

Langkah kerja

- a. Amati lahan yang akan digunakan untuk pratik
- b. Ukur kemiringan lahan maksimal
- c. Putuskan apakah kemiringan lahan masih memungkinkan untuk pengolahan tanah secara mekanis!
- d. Lihat sekeliling lahan! Dapatkah traktor masuk ke lahan?
- e. Babat tanaman yang panjang atau dengan parang, lalu singkirkan ke tepi lahan.
- f. Akar rumput dapat dipotong dengan cangkul, memanjang searah jalannya traktor (membujur lahan). Jarak pemotongan maksimal selebar bajak yang digunakan.
- g. Kalau ada mesin potong, tanaman hasil pembabatan bisa dipotong dan disebar lagi ke lahan.
- h. Bongkar bebatuan besar dengan cangkul/garpu/linggis
- i. Singkirkan batu-batu tersebut ke tepi lahan
- j. Identifikasi apakah kondisi air tanah memungkinkan untuk diolah!
- k. Tunggu datangnya hujan atau diberi air kalau terlalu kering, biarkan kena panas matahari apabila terlalu basah.

Lembar Kerja 2

Judul : **Identifikasi Implemen Pada Traktor Roda Empat**

Alat dan Bahan

- a. Traktor roda empat, yang dilengkapi sistem penyambungan mounted
- b. Implemen Traktor : bajak singkal, bajak piring, rotary,
- c. Pen
- d. Pengunci pen
- e. Buku Manual Pengoperasian Traktor

Keselamatan kerja

- a. Perhatikan traktor dan letakkan pada tempat yang datar.
- b. Letakkan implemen pada tanah atau tempat yang datar.
- c. Pada saat tidak diperlukan, sebaiknya traktor dalam kondisi mati

Langkah kerja

- a. Siapkan traktor dan berbagai implemennya.
- b. Tempatkan implemen pada tempat yang rata dan keras.
- c. Lakukan identifikasi implement dan bagian-bagiannya.
- d. Catat dan buat sketsa bagian-bagian implemen

E. Latihan/Kasus/Tugas

Tugas

1. Amati orang yang sedang mengolah tanah menggunakan tenaga traktor roda empat
 - Ukur kapasitas kerjanya (luas hasil olah dibagi waktu pengolahan)
 - Ukur kedalaman rata-rata hasil pengolahan
 - Hitung/ tanyakan biaya pengolahan tanahBuat kesimpulan dari hasil pengamatan Anda!

2. Amati lahan praktik yang akan diolah
 - Tentang topografinya (kenampakan lahan), (datar, miring, rata, bergelombang)
 - Vegetasi (tanaman yang tumbuh di lahan), (bersih, jarang, lebat,)
 - Bebatuan (bersih, sedikit, banyak, kecil, besar, campuran)
 - Kondisi air (kering sekali, agak basah, lengket, lumpur)Buat kesimpulan, apakah lahan yang Anda amati telah siap untuk diolah. Apabila belum, apa saja yang harus Anda lakukan agar lahan tersebut siap untuk diolah

Lembar Latihan

- 1.Keuntungan apa saja pengolahan tanah secara mekanis?
2. Berapa batas maksimal kemiringan lahan, bagaimana akibatnya kalau terlalu miring?
3. Bagaimana kondisi vegetasi dapat menghambat operasional traktor?
4. Bagaimana kondisi bebatuan dapat menghambat operasional traktor?

5. Bagaimana kondisi kadar air tanah dapat menghambat operasional traktor?

F. Rangkuman

Pengolahan tanah dalam usaha budidaya pertanian bertujuan untuk menciptakan keadaan tanah olah yang siap tanam baik secara fisis, kimia, maupun biologis, sehingga tanaman yang dibudidayakan akan tumbuh dengan baik. Pengolahan tanah terutama akan memperbaiki secara fisis, perbaikan kimia dan biologis terjadi secara tidak langsung.

Kegiatan pengolahan tanah dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: (1) Pengolahan tanah pertama (pembajakan), dan (2) Pengolahan tanah kedua (penggaruan).

Pengolahan Tanah Secara Mekanis memberikan beberapa keuntungan yaitu keuntungan teknis, keuntungan ekonomis dan keuntungan waktu.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan disiapkan agar lahan siap untuk diolah secara mekanis, yaitu : topografi, vegetasi, bebatuan, dan kadar air tanah, karena faktor tersebut dapat mempengaruhi kinerja mesin pengolahan tanah

Implemen yang digunakan untuk pengolahan tanah yang ditarik oleh traktor roda empat yaitu bajak singkal, bajak piringan, bajak rotari, garu, bajak Subsoil, Bajak Chisel, dan Ridger. Implemen dipasang pada traktor roda empat pada bagian draw bar, yang terletak di bagian belakang bawah badan traktor. Selain untuk mengolah tanah, implemen juga berfungsi sebagai penyeimbang traktor . Jadi beban implemen harus disesuaikan dengan traktor. Apabila implemen terlalu berat, traktor akan berat ke belakang, sehingga disediakan pemberat pada bagian depan traktor untuk menyeimbangkan.

G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut

LEMBAR REFLEKSI	
a. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
c. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
d. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
e. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

H. Kunci Jawaban

- Keuntungan pengolahan tanah secara mekanis
 - Keuntungan Teknis
 - Keuntungan Ekonomis
 - Keuntungan Waktu
- Batas maksimal kemiringan lahan untuk traktor roda empat sebesar 20° , akibatnya kalau lahan terlalu miring, traktor bisa terguling
- Kondisi vegetasi dapat menghambat operasional traktor

Batang tanaman dan sisa tanaman yang cukup besar akan menghambat implemen masuk ke dalam tanah, sehingga hasil pengolahan tidak efektif. Batang tanaman yang lentur tetapi kuat (liat) akan tergulung oleh putaran mesin rotari, sehingga akan menambah beban dan dapat merusak mesin. Akar tanaman yang kuat (liat) dan saling berhubungan akan mengikat tanah sehingga susah untuk diolah.

4. Kondisi bebatuan dapat menghambat operasional traktor

Bebatuan yang besar dan keras, apabila tertabrak oleh implemen, dapat merusak implemen. Mata bajak singkal atau piringan dapat pecah, sedang pisau mesin rotari dapat patah.

5. Kondisi kadar air tanah dapat menghambat operasional traktor

Kondisi kadar air tanah akan mempengaruhi sifat dari tanah itu sendiri.

- Pada tanah yang terlalu kering, tanah akan sangat keras dan padat. Apabila diolah, akan memerlukan implemen yang kuat dan daya tarik traktor yang sangat besar. Sehingga pengolahan akan tidak efisien. Tanah hasil olahan bervariasi dari bongkahan besar sampai tanah yang hancur. Selain itu juga menimbulkan debu yang berterbangan.
- Apabila tanah dibasahi agak banyak, tanah akan liat dan lengket. Apabila diolah, akan lengket di implemen dan roda traktor. Hasil pengolahan tidak akan sempurna (tidak efektif). Sementara putaran roda traktor mudah slip. Tanah dalam kondisi ini, kemampuan menyangganya sangat rendah, sehingga traktor yang memasuki lahan, rodanya akan masuk ke dalam tanah.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 6 : MEMBAJAK DENGAN TRAKTOR RODA EMPAT

A. Tujuan

Melalui diskusi, pengamatan dan praktek peserta diklat dapat menerapkan konsep pengolahan tanah, menganalisis jenis pengolahan tanah dan menerapkan pola pengolahan tanah menggunakan traktor roda dua sesuai dengan standar yang ada.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan konsep pengolahan tanah
2. Menganalisis jenis pengolahan tanah
3. Menerapkan pola pengolahan tanah

C. Uraian Materi

Tipe Pengolahan Tanah

1. Konvensional

Pengolahan tanah menggunakan bajak, garu dan alat lainnya untuk menyiapkan lahan siap tanam.

Keuntungan

- a. Membunuh pelindung Hama dan memutus siklus hidup hama.
- b. Membuka hama kepada pemakan hama dan membuat kondisi tidak nyaman bagi hama.
- c. Menyebarkan unsure hara kesegala arah.
- d. Menciptakan ruang pori tanah
- e. Membunuh gulma.
- f. Menyiapkan lahan untuk mudah ditanami

Kerugian

- a. Menghancurkan penutup tanah dan struktur
- b. Memperluas erosi tanah
- c. Kehilangan kelembaban tanah.

- d. Mengganggu siklus kehidupan organism tanah yang menguntungkan
- e. Membutuhkan tenaga kerja untuk persiapan tanah.

2. Konservasi

Penanaman tanaman permukaan yang dilakukan untuk menjaga permukaan tanah agar tidak terjadi penguapan atau erosi.

Keuntungan

1. Mempertahankan air. Mulsa mengurangi penguapan.
2. Mengurangi erosi karena permukaan tanah di lindungi.
3. Mengurangi pemadatan tanah.
4. Menghindari dampak dari hujan dan angin.
5. Meningkatkan kandungan organic tanah.
6. Musuh alami diberikan tempat tinggal.
7. Mengurangi biaya produksi.

Kerugian

1. Dibutuhkan pemahaman tentang konsep manajemen pertanian secara menyeluruh.
2. Populasi binatang tanah meningkat.
3. Gulma bersaing dengan tanaman utama.
4. Ada kecenderungan meningkatnya hama dan penyakit tanaman akibat sisa tanaman.
5. Bahan organic tidak terdistribusi dengan baik.
6. Diperlukan kesabaran dan waktu yang panjang agar tanah baik.

Pola Pengolahan Tanah

Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien, dalam mengolah tanah diperlukan pola pengolahan tertentu. Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan.

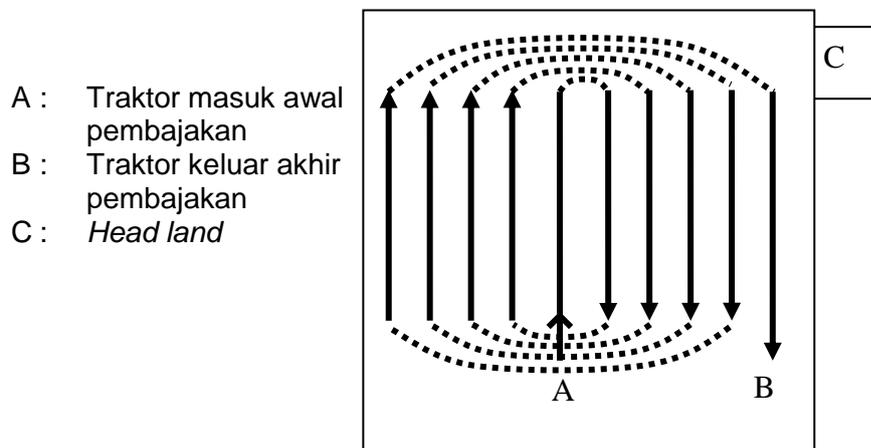
Beberapa pola pengolahan tanah, antara lain :

a. Pola Tengah

Pembajakan dilakukan dari tengah membujur lahan. Pembajakan kedua pada sebelah hasil pembajakan pertama. Traktor diputar ke kanan dan membajak

rapat dengan hasil pembajakan pertama. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kanan sampai ke tepi lahan.

Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang



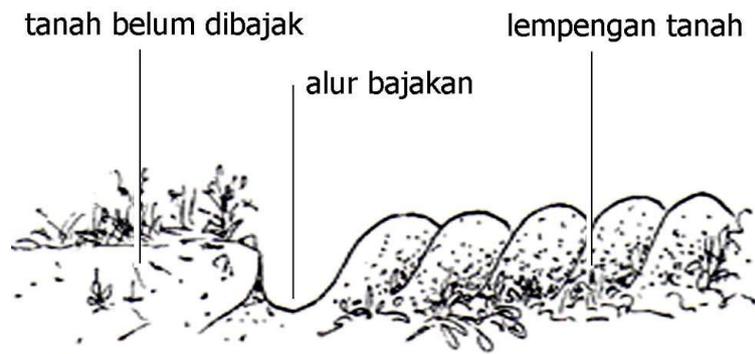
Gambar 33 : Pola tengah

tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).



Gambar 34 : Alur Pembalikan Tanah

Dengan pola ini akan menghasilkan alur balik (*back furrow*). Yaitu alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain. Sehingga akan terjadi



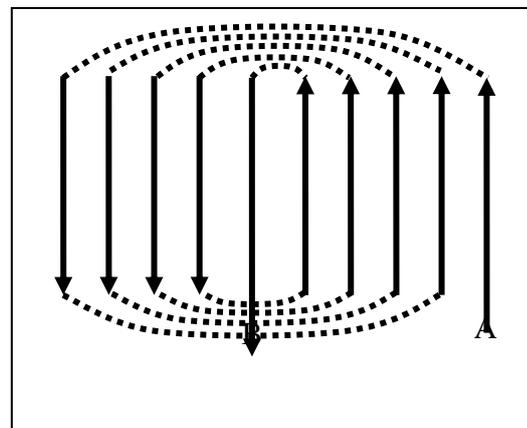
Gambar 35 : Alur pada tepi lahan

penumpukan lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan.

b. Pola Tepi.

Pembajakan dilakukan dari tepi membujur lahan, lemparan hasil pembajakan ke arah luar lahan. Pembajakan kedua pada sisi seberang pembajakan pertama. Traktor diputar ke kiri dan membajak dari tepi lahan dengan arah sebaliknya. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kiri sampai ke tengah lahan.

- A : Traktor masuk awal pembajakan
- B : Traktor keluar akhir pembajakan

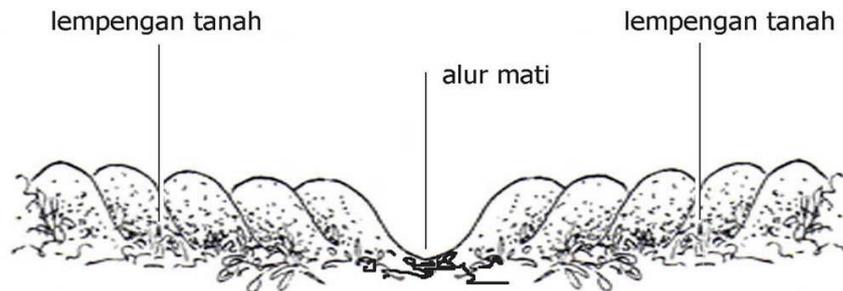


Gambar 36 : Pola Tepi

Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

Dengan pola ini akan menghasilkan alur mati (dead furrow). Yaitu alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain. Sehingga akan terjadi alur yang tidak

tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan.

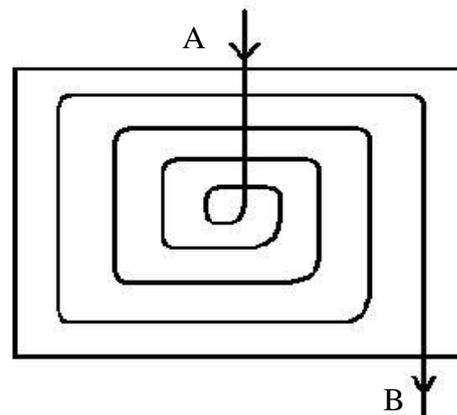


Gambar 37 : Alur mati

c. Pola Keliling Tengah

Pengolahan tanah dilakukan dari titik tengah lahan. Berputar ke kanan sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan. Lemparan pembajakan ke arah dalam lahan. Pada awal pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor.

- A : Traktor masuk awal pembajakan
- B : Traktor keluar akhir pembajakan



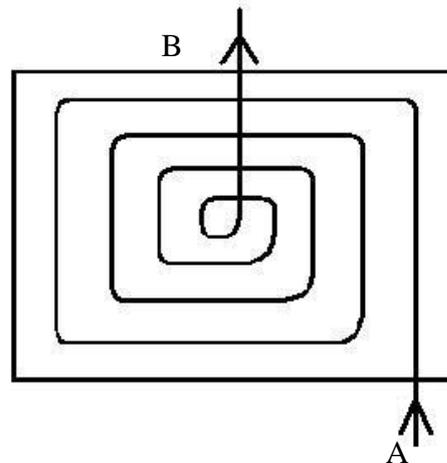
Gambar 38 : Pola keliling tengah

Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

d. Pola Keliling Tepi

Pengolahan tanah dilakukan dari salah satu titik sudut lahan. Berputar ke kiri sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan. Lemparan pembajakan ke arah luar lahan. Pada akhir pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor.

- A : Traktor masuk awal pembajakan
- B : Traktor keluar akhir pembajakan

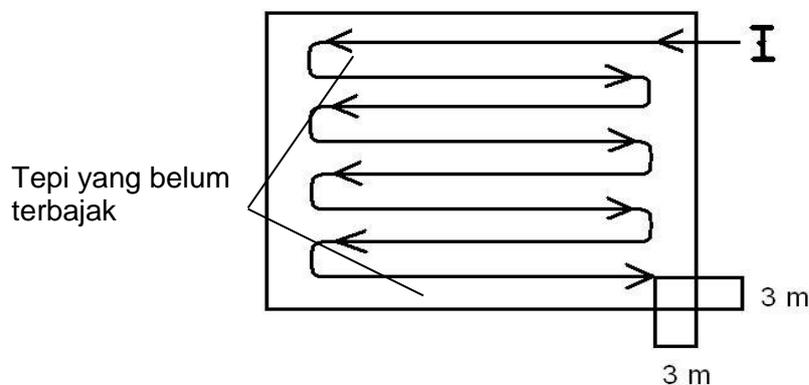


Gambar 39 : Pola keliling tepi

Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

e. Pola Bolak-balik Rapat

Pengolahan dilakukan dari tepi salah satu sisi lahan dengan arah membujur. Arah lemparan hasil pembajakan ke luar. Setelah sampai ujung lahan, pembajakan kedua dilakukan berimpit dengan pembajakan pertama. Arah lemparan hasil pembajakan kedua dibalik, sehingga akan mengisi alur hasil pembajakan pertama. Pembajakan dilakukan secara bolak-balik sampai sisi lahan lahan.



Gambar 40 : Pola bolak-balik rapat

Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

Pola ini hanya cocok dilakukan untuk bajak yang dapat diubah arah lemparan pembajakan. Untuk mesin rotari cara ini juga dapat dilakukan, karena hasil dari pengolahannya tidak terlempat ke samping.



Gambar 41 : Mengolah Tanah dengan Bajak Piring

Mengolah Tanah Pertama

Setelah lahan siap untuk diolah dan ditentukan pola pengolahan yang tepat, maka lahan dapat mulai diolah. Cara pembajakan adalah sebagai berikut :

- a. Buat batas-batas lahan yang akan diolah dan tempat head land apabila diperlukan.
- b. Traktor dibawa ke lahan dan diletakkan sesuai pola yang diinginkan.
- c. Atur gas dan posisi gigi yang direkomendasikan oleh pabrik. Untuk itu, sangat disarankan agar operator membaca buku petunjuk pengoperasian (manual).
- d. Pembajakan dimulai. Kedalaman pembajakan untuk alur pertama (pada saat kedua roda traktor belum masuk ke alur), tidak perlu terlalu dalam
- e. Khusus untuk mesin rotary, kedalaman pengolahan dapat diatur dengan memutar tangkai pengendali roda belakang. Untuk bajak singkal ada juga yang

dilengkapi dengan tuas pengatur posisi singkal yang berpengaruh terhadap kedalaman pengolahan tanah.

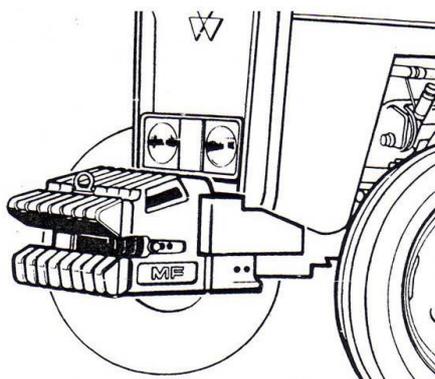
- f. Pada saat berbelok, implemen diangkat.
- g. Pembajakan berikutnya dilakukan dengan cara memasukkan salah satu roda ke alur. Kedalaman pembajakan otomatis menjadi lebih dalam.
- h. Dua sampai empat alur terakhir (tergantung dari panjang traktor dan lebar kerja alat bajak), head land mulai dibajak.



Gambar 42 : Posisi Roda kanan masuk ke alur saat pembajakan

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat pembajakan, yaitu :

- a. Menjaga agar traktor berjalan lurus. Pada saat membajak, tanah hasil bajakan akan terlempar ke arah sisi tepi (biasanya ke kanan). Sehingga bajak akan terdorong ke kiri, dan traktor akan terdorong dan akan berbelok ke kanan. Operator harus menahan agar traktor tetap berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan pembajakan, operator melihat satu titik lurus di depan. Pada saat akan mengontrol, operator dapat melihat kembali titik tadi apakah masih berada lurus di depan.
- b. Menjaga kedalaman pembajakan. Pada saat membajak, tanah akan terangkat ke atas. Sehingga bajak akan terdorong ke bawah, dan bagian depan traktor akan terangkat. Operator harus menahan agar posisi traktor stabil.



Gambar 43 : Pemberat depan

Untuk implemen yang baik, biasanya dilengkapi dengan peralatan yang dapat menahan bajak, sehingga kedalaman bisa dijaga. Selain itu traktor juga dilengkapi dengan pemberat yang diletakkan di bagian depan traktor.

- c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/liat, batang/tunggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak
- d. Menggunakan kunci differensial untuk mencegah slip. Apabila salah satu roda traktor slip, injak pedal kunci diferensial. Kedua roda (kiri-kanan) akan tersambung porosnya, sehingga slip bisa dikurangi. Apabila sudah tidak slip, lepaskan pedal kunci differensial. Pada saat pedal diinjak, traktor tidak boleh belok.
- e. Gunakan gardan depan apabila traktor Anda dilengkapi dengan gardan depan. Dengan menggunakan gardan depan, kemampuan menarik traktor akan meningkat.

Sistematika dan Proses Pengolahan Tanah dengan Bajak

Proses yang terjadi pada pengolahan tanah dengan bajak dapat diasumsikan terdiri dari beberapa bagian proses. Untuk alat ini, proses yang terjadi terdiri dari proses intake, main flow dan output.

Proses intake merupakan proses dimana suatu bagian/lapisan tanah dipisahkan dari bagian utamanya. *Proses main flow* adalah proses yang terjadi selama tanah bergerak sepanjang bagian alat (plough-body). *Proses output* mencakup perubahan yang terjadi setelah irisan tanah terlepas dari alat. Sebagai contoh, pada Gambar ..

disajikan beberapa karakteristik bajak dengan batasan masing-masing proses : a-h disebut sebagai bajak 2-dimensi dengan ciri-ciri sebagai berikut : 1) lebar tidak terbatas, 2) mempunyai cutting edge horisontal yang selalu tegak lurus terhadap arah kerja.

Dalam hal ini proses tidak bervariasi sepanjang arah horisontal yang tegak lurus dengan arah kerja, bila efek keragaman tanah tidak diperhitungkan. Pada bajak 2-dimensi, karakteristik yang penting adalah bentuk permukaan, sudut potong, dan kedalaman pengolahan yang berkaitan dengan ukuran seperti ketinggian alat. Apabila masing-masing dari ketiga karakteristik ini, dipilih dua katagori maka akan ada delapan bajak standar sesuai dengan yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Bajak 2-dimensi

Sudut Potong	Kecil				Besar			
Bentuk	Lengkung		datar		Lengkung		datar	
Kedalaman Tinggi alat (rasio d,h)	kecil	besar	kecil	besar	kecil	besar	kecil	besar
Tipe pada Gambar	a	b	c	d	g	h	e	f

Proses Intake : Bentuk-bentuk proses intake dikategorikan sebagai berikut.

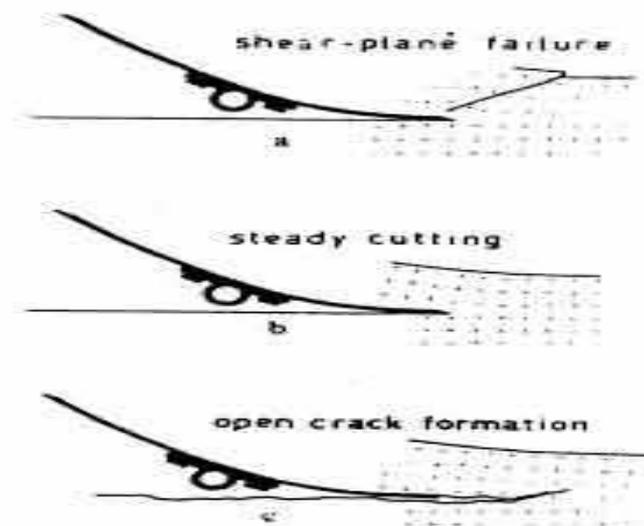
- Intake dengan keruntuhan bidang potong : keruntuhan permukaan terjadi dan tegangan normal bekerja pada hampir seluruh bagian permukaan (Gambar ..a).
- Intake dengan pemotongan tetap : keruntuhan permukaan tanah tidak atau jarang terjadi (Gambar .. b) .
- Intake dengan retak terbuka : keretakan terjadi mulai dari ujung pisau bajak sampai pada batas penetrasi, wedge (Gambar ..c) .

Pada katagori pertama, mata pisau bajak mencoba mendorong tanah ke arah atas yang menyebabkan meningkatnya tegangan pada bagian tersebut. Segera setelah tegangan ini menjadi sama besar dengan kekuatan tanah (*soil strength*) yang merupakan penjumlahan gaya kohesi tanah dan gaya gesekan dalam, maka bidang keruntuhan mulai terbentuk dan merembet secara cepat ke permukaan tanah. Bidang keruntuhan memisahkan bongkahan tanah dimana bongkahan tanah tersebut selanjutnya bergerak ke atas sepanjang alat, tetapi masih dalam kondisi padat. Setelah proses pemisahan selesai yaitu setelah tegangan melampaui kohesi dan gesekan dalam maka tahanan pemotongan akan turun sampai akhirnya naik

kembali akibat gaya dorong/kerja alat. Proses ini berulang kembali sampai terbentuk bongkahan berikutnya (Sohne, 1956).

Pada katagori kedua, setiap elemen volume tanah mengalami deformasi yang memungkinkan irisan tanah tersebut mengikuti perubahan sesuai dengan arah kerja alat tanpa mengalami pecah.

Pada katagori ketiga, mata bajak masuk ke dalam tanah dan menyebabkan timbulnya tegangan di dalam tanah, yang pada waktu tertentu akan mulai timbul retakan. Kejadian tersebut akan berlanjut ke arah horisontal yang sekaligus membuka lintasan bagi pisau bajak.



Gambar .44 : Proses intake

Pisau menembus masuk ke dalam retakan seperti wedge, sehingga retakan terus terjadi. Arah penyebaran retakan tidak tetap. Pada keadaan tertentu arah retakan lebih banyak ke bawah dan ke atas, sehingga mata pisau tidak dapat lagi beroperasi menurut lintasan retakan tetapi harus menembus bagian tanah padat seperti semula. Pada waktu itu kecepatan pembentukan retakan menurun dan seringkali pada waktu tertentu kecepatan ini menjadi nol. Dengan dimulainya kembali penetrasi pisau bajak pada tanah padat (utuh) maka periode baru dari proses intake dimulai kembali.

Jadi pada proses intake, ada masanya dimana mata pisau menembus atau memotong tanah baru (utuh) dan adakalanya berkerja sebagai wedge sebagaimana retak yang biasanya berlanjut secara kontinyu dengan arah yang berubah-ubah.

Batas gerakan dan gerak pembentukan retakan dapat saling mempengaruhi sehingga memungkinkan timbulnya fenomena berikut, yaitu terbentuknya lubang atau saluran di bagian dasar furrow dan irisan yang tertinggal di bawah furrow serta irisan yang tertinggal pada proses main flow.

Proses Main Flow : Bentuk dasar dari main flow adalah ditentukan oleh variasi cekungan (kurvatur) pisau bajak. Berikut ini diperlihatkan beberapa contoh variasi cekungan bajak : -

- Pisau bajak dengan sudut cekungan yang makin membesar pada bagian tepi.
- Pisau bajak dengan sudut cekungan yang makin mengecil pada bagian tepi.
- Pisau bajak dengan sudut cekungan konstan.

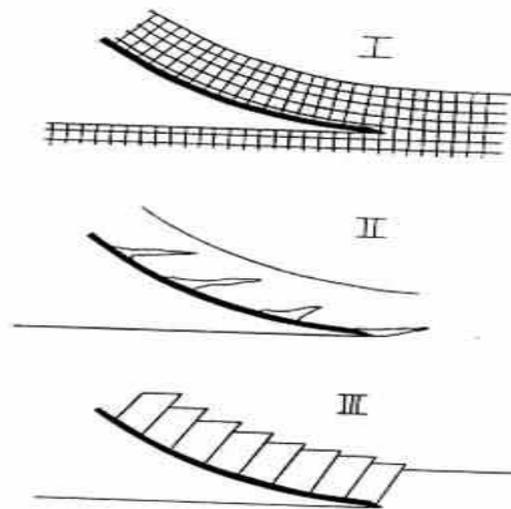
Pada bajak dengan sudut cekungan makin membesar pada bagian tepi, proses main flow yang berlangsung adalah sebagai berikut. Tanah yang berasal dari proses intake dipindahkan ke proses output melalui proses main flow. Selama proses main flow, tanah dapat juga mengalami perubahan. Bentuk dari irisan yang dihasilkan oleh proses main flow ditentukan oleh proses intake. Apabila proses intake termasuk katagori pemotongan tetap, maka irisan tanah akan bersifat kontinyu. Suatu proses intake yang disertai dengan garis keruntuhan akan menghasilkan irisan tanah yang terdiri dari potongan-potongan tanah, bergerak dengan dipisahkan oleh garis-garis keruntuhan yang paralel satu sama lain. Apabila terbentuk retakan terbuka selama proses intake maka biasanya main flow akan menerima irisan tanah yang mengalami retakan pada bagian bawah. Bagian atas irisan tanah yang menghubungkan bagian irisan tanah yang mengalami retakan disebut sebagai "hinges".

Terdapat tiga tipe irisan tanah yang akan melalui proses main flow, yaitu (Gambar ..) :

- Irisan tanah utuh, tidak mengalami pecah (I)
- Irisan tanah yang dihubungkan dengan hinges (II)
- Irisan tanah dengan gerak potongan tanah sinkron (III)

Irisan tipe I : tanah yang masuk pada proses main flow tidak mengalami pecah. Apabila terjadi kontak penuh antara bagian dasar irisan tanah dengan permukaan bajak, maka seluruh bagian irisan tanah ini akan mengalami deformasi karena sudut cekungan bajak tidak konstan. Pada keadaan tertentu sangat mungkin terjadi

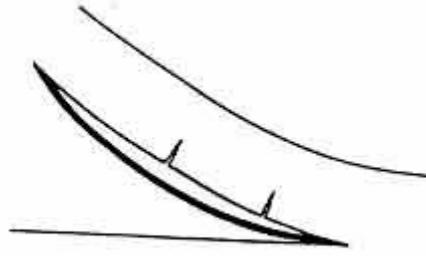
kehilangan kontak antara irisan tanah dan permukaan bajak sehingga terbentuk retakan pada bagian bawah irisan tanah, seperti terlihat pada Gambar 45



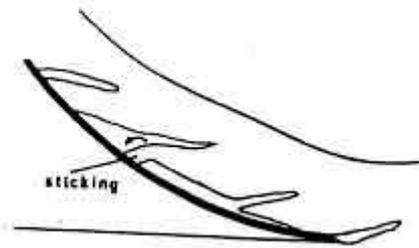
Gambar .45 : Tipe Main Flow

Irisan tipe II : apabila irisan tanah yang masuk ke main flow terdiri dari potongan-potongan tanah yang disatukan oleh hinges, dan ternyata ikatan tersebut tidak lebih lemah dari ikatan masing-masing potongan tanahnya, maka perilaku irisan tanah itu akan sama dengan perilaku irisan tanah tipe I (unbroken strip). Apabila hinges jauh lebih lemah dari ikatan potongan tanah di bawahnya maka setiap perubahan pada sudut cekungan akan diserap seluruhnya oleh hinges sehingga potongan-potongan tanah akan bergerak seperti benda kaku sepanjang pisau bajak. Oleh karena sudut cekungan membesar, maka retakan di bawah hinges akan makin melebar. Biasanya retakan yang menghasilkan hinges terbentuk dari dasar irisan mengarah ke depan dan ke atas, dan potongan tanah akan terbentuk menurut pola ini.

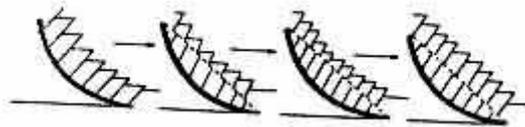
Irisan tipe III : Apabila proses intake menghasilkan suatu set potongan tanah yang bergerak paralel satu dengan lainnya, maka gerakan paralel ini akan dipertahankan seterusnya sepanjang pisau bajak dan akan tetap paralel meskipun terjadi perubahan pada cekungan permukaan alat. Bila gaya tarik menarik atau daya ikat antara potongan tanah lemah pada pisau yang memiliki cekungan, maka bagian dasar dari potongan ini akan meremah dan mengisi/ menempati cekungan pisau bajak. Selanjutnya permukaan pisau bajak akan berubah kira-kira menjadi sama dengan pisau datar tanpa cekungan, dan potongan tanah tidak lagi bergerak paralel satu dengan lainnya (Gambar ...).



Gambar .46 : Retakan yang terbentuk karena tidak terjadi kontak antara permukaan pisau dan tanah



Gambar 47 : Kelengketan tanah (sticking) pada permukaan



Gambar 48 : Proses pengisian tanah pada cekungan pisau

Pada bajak dengan sudut cekungan mengecil pada bagian tepi, proses main flow yang dialami untuk tipe irisan I, II dan III juga berlaku. Khusus untuk tipe irisan II berlaku :

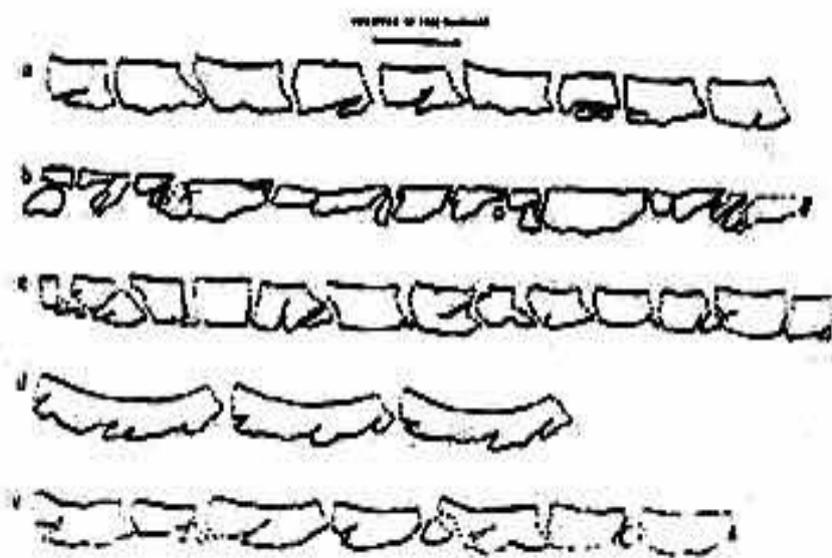
- retakan di bawah hinges mengikuti gerakan irisan sepanjang bajak.
- jatuhnya potongan tanah jauh lebih sedikit.

Main flow pada bajak dengan sudut cekungan konstan mengalami proses seperti yang terjadi pada irisan tipe III. Meskipun sudut cekungan tidak konstan, gerakan relatif dari potongan tanah adalah tetap dengan mengikuti perubahan cekungan tanpa terjadi rotasi pada potongan-potongan tanah. Akan tetapi bila main flow menerima irisan tanah utuh atau irisan yang diikat oleh hinges, maka tipe proses

yang terjadi tidak melibatkan deformasi bila irisan tanah mengikuti bentuk permukaan bajak.

Proses Output : Merupakan proses perubahan yang terjadi pada saat tanah meninggalkan bajak, Apabila tanah masih berbentuk irisan pada saat meninggalkan bajak maka tanah tersebut akan mengalami tegangan yang besar pada penampang ujung irisan. Pada panjang tertentu irisan tanah tersebut akan pecah dan terputus. Bila keruntuhan permukaan telah selesai, maka terbentuk potongan-potongan tanah yang akhirnya jatuh bebas. Biasanya potongan tanah ini mempunyai bentuk dan dimensi yang berbeda dengan potongan tanah yang terbentuk pada proses intake dan main flow.

Lamanya pembentukan potongan-potongan tanah pada proses pemecahan sangat tergantung pada kekuatan tanah (*soil strength*) dan derajat peremahan (*weakening*) yang terjadi pada proses intake dan main flow. Gambar ... memperlihatkan bentuk dan ukuran potongan-potongan tanah yang terbentuk pada saat tanah meninggalkan bajak. Pada Gambar terlihat retakan yang terbentuk selama proses intake dan main flow digambarkan dengan garis tebal, sedangkan retakan yang terjadi pada saat tanah meninggalkan bajak digambarkan dengan garis putus-putus. Notasi a, b, c, d dan e menunjukkan perbedaan dalam hal pembentukan retakan baik jumlah maupun jaraknya. Potongan tanah yang panjang pada Gambar d adalah merupakan output dari irisan tanah yang berkohesi tinggi.



Gambar 49 : Bentuk dan ukuran potongan tanah pada proses output.

ALAT PENGOLAH TANAH

Sebagaimana diuraikan di atas bahwa pengolahan tanah adalah suatu usaha untuk mempersiapkan lahan bagi pertumbuhan tanaman dengan cara menciptakan kondisi tanah yang siap tanam. Walaupun pengolahan tanah sudah dilakukan oleh manusia sejak dahulu kala dan sudah mengalami perkembangan yang demikian pesat baik dalam metode maupun peralatan yang digunakan, tetapi sampai saat ini pengolahan tanah masih belum dapat dikatakan sebagai ilmu yang pasti (eksakta) yang dapat dinyatakan secara kuantitatif. Belum ada metode yang memuaskan yang tersedia untuk menilai hasil olah yang dihasilkan oleh suatu alat pengolah tanah tertentu, serta belum dapat ditentukan suatu kebutuhan hasil olah yang khusus untuk berbagai tanaman untuk lahan kering (Bainer, et al, 1960).

Beberapa hasil penelitian menyimpulkan bahwa masalah pengolahan tanah merupakan masalah yang penting untuk mendapatkan produksi pertanian yang optimal. Kondisi tanah yang baik adalah salah satu faktor berhasilnya produksi tanaman, dan untuk mencapai kondisi tanah yang baik diperlukan alat-alat pertanian.

Akhir-akhir ini masalah yang utama didalam pembukaan dan pengolahan tanah adalah bagaimana agar didapatkan efisiensi yang optimal. Hal ini dimaksudkan dari pengertian *minimal tillage* yaitu pengolahan yang seminimal mungkin, tetapi menghasilkan tanah yang baik dan pertumbuhan tanaman yang optimal dengan biaya yang rendah. Pekerjaan pengolahan tanah dapat dibagi menjadi pengolahan tanah pertama dan pengolahan tanah kedua. Peralatan pengolahan tanah pertama disebut juga pembajakan.

Alat Pengolahan Tanah Pertama

Alat pengolahan tanah pertama adalah alat-alat yang pertama sekali digunakan yaitu untuk memotong, memecah dan membalik tanah. Alat-alat tersebut dikenal ada beberapa macam, yaitu :

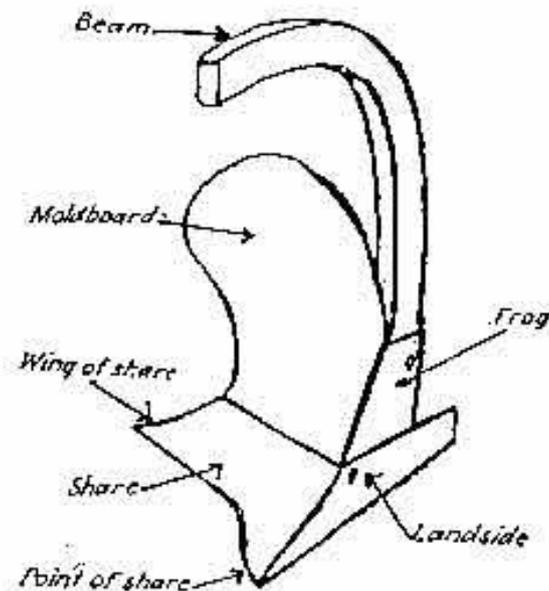
1. bajak singkal (*moldboard plow*)
2. bajak piring (*disk plow*)

3. bajak pisau berputar (*rotary plow*)
4. bajak chisel (*chisel plow*)
5. bajak subsoil (*subsoil plow*)

1. Bajak Singkal

Bajak singkal ini dapat digunakan untuk bermacam-macam jenis tanah dan sangat baik untuk membalik tanah.

Bagian dari bajak singkal yang memotong dan membalik tanah disebut *bottom*. Suatu bajak dapat terdiri dari satu *bottom* atau lebih. *Bottom* ini dibangun dari bagian-bagian utama, yaitu : 1) singkal (*moldboard*), 2) pisau (*share*), dan 3) penahan samping (*landside*). Ketiga bagian utama tersebut diikat pada bagian yang disebut pernyatu (*frog*). Unit ini dihubungkan dengan rangka (*frame*) melalui batang penarik (*beam*). Bagian-bagian dari bajak singkal satu *bottom* secara terperinci dapat dilihat pada gambar



Gambar 50 : Bagian Bajak Singkal Satu *Bottom*



Gambar 51 : Bajak Singkal satu Singkal



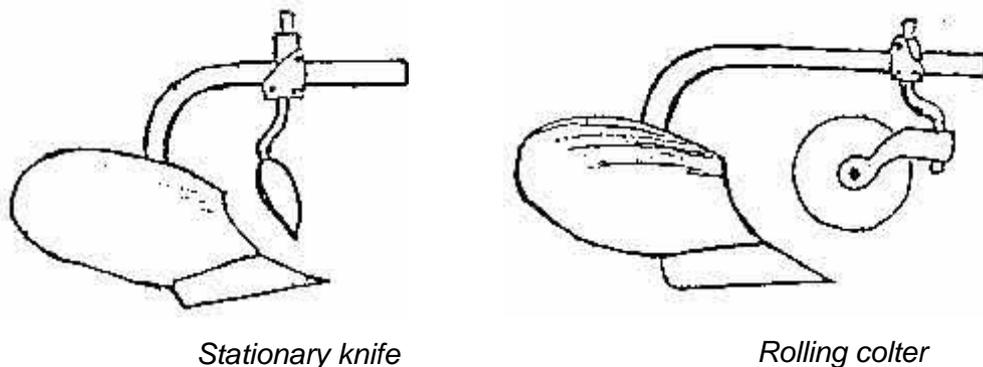
Gambar 52 : Bajak Singkal dengan Singkal Jamak

Pada saat bajak bergerak maju, maka pisau (*share*) memotong tanah dan mengarahkan potongan/keratan tanah (*furrow slice*) tersebut ke bagian singkal.

Singkal akan menerima potongan tanah, dan karena kelengkungannya maka potongan tanah akan dibalik dan pecah. Kelengkungan singkal ini berbeda untuk kondisi dan jenis tanah yang berbeda agar diperoleh pembalikan dan pemecahan tanah yang baik.

Penahan samping adalah bagian yang berfungsi untuk menahan tekanan samping dari keratan tanah pada singkal, disamping sekaligus menjaga kestabilan jalannya bajak sewaktu bekerja. Bagian yang paling banyak bersinggungan dengan tanah dari bagian ini adalah bagian belakang yang disebut tumit (*heel*). Untuk menjaga keausan karena gesekan dengan tanah, bagian tumit ini dalam pembuatannya diperkeras.

Selain dari bagian-bagian diatas, bajak singkal diperlengkapi dengan alat yang disebut pisau pemotong (*coulter*). Bagian ini berfungsi untuk membelah tanah atau tumbuhan atau sampah-sampah yang ada diatas tanah sebelum pisau bajak memotong tanah. Dengan demikian sisa-sisa tumbuhan diatas tanah dapat dibalik dengan baik dan memperingan pekerjaan pisau bajak. Ada dua bentuk pisau pemotong, yaitu pisau pemotong stasioner (*stationary knife*) dan pisau pemotong berputar (*rolling coulter*).



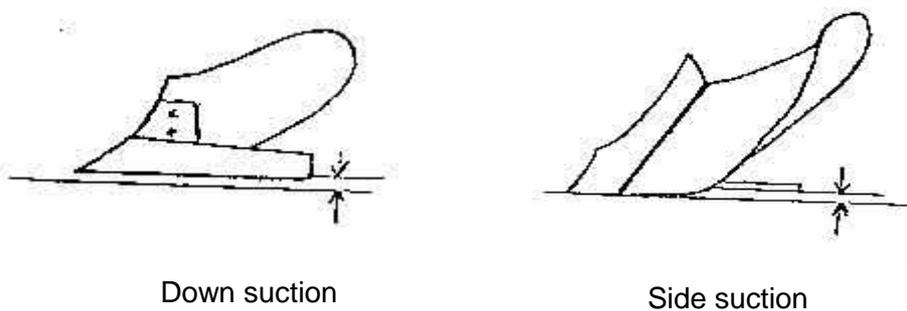
Gambar 53 : Jenis dari Pisau Pemotong (Coulter)

Ukuran bajak adalah lebar bajak, dinyatakan dalam satuan panjang. Ukuran dari satu bajak adalah dengan mengukur jarak dari sayap (*wing*) sampai penahan samping. Secara teoritis ukuran ini dapat dianggap sebagai lebar pembajakan atau lebar pemotong tanah.

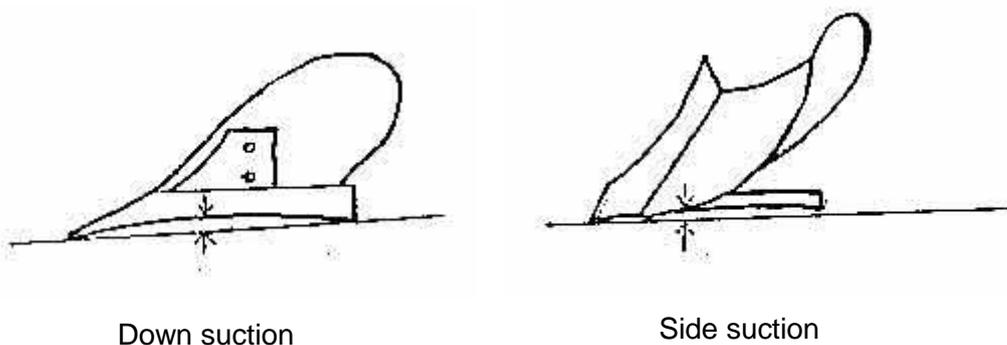
Bajak singkal apabila dilihat dari atas atau samping akan terlihat suatu rongga atau hisapan (*suction*). *Suction* ini perlu untuk mencapai kedalaman atau lebar potongan bajak. Besarnya *suction* ini beragam dari 1/8 sampai 3/16 inci. Ukuran ini disebut

juga celah (*clearance*). Tempat dari *suction* ini berbeda untuk bajak yang mempunyai roda belakang (*rear furrow wheel*) dan tanpa roda belakang . Disamping untuk pemotongan tanah, hisapan (*suction*) ini berperan juga dalam menstabilkan jalannya bajak.

Hisapan Kebawah (*Down suction*) atau celah vertikal (*vertical clearance*) beragam dari 1/8 sampai 3/16 inci pada bajak tanpa roda belakang tergantung dari jenis alat dan jenis tanah. Pada bajak dengan roda belakang, hisapan kebawah (*down suction*) sebesar 1/4 sampai 1/2 inci.



Gambar 54 : Hisapan (*Suction*) pada Bajak Singkal yang mempunyai Roda Belakang (*Rear Furrow Wheel*)

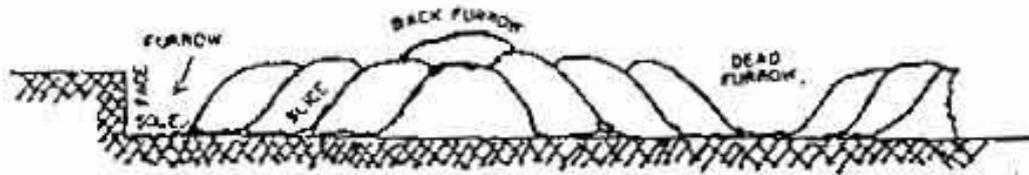


Gambar 55 : Hisapan (*Suction*) pada Bajak Singkal yang tidak Mempunyai Roda Belakang

Bila bajak singkal bekerja memotong dan membalik tanah maka akan terbentuk alur yang disebut *furrow*. Bagian tanah yang diangkat dan diletakkan kesamping, disebut keratan tanah (*furrow slice*). Bila pekerjaan dimulai dari tengah areal secara bolak-balik dan arah perputaran ke kanan, maka akan berbentuk alur balik (*Back furrow*) .

Bila pekerjaan bolak balik dimulai dari tengah dan arah perputaran ke kiri, maka akan terbentuk alur mati (*Dead furrow*). Pembalikan tanah umumnya kekanan.

Dalam operasional bajak dapat digolongkan atas bajak tarik (*trailing moldboard plow*) dan bajak yang dapat diangkat secara hidrolik (*mounted moldboard plow*). Dilihat dari hasil kerjanya dapat digolongkan atas bajak satu arah (*one way*) dan bajak dua arah (*two way*). Menggunakan bajak dua arah memberikan keuntungan dalam menghindari terbentuknya alur balik (*back furrow*).



Gambar 56 : Hasil Pembajakan dengan Menggunakan Bajak Singkal

3. Bajak Piring

Piringan dari bajak ini diikat pada batang penarik melalui bantalan (*bearing*), sehingga pada saat beroperasi ditarik oleh traktor maka piringannya dapat berputar. Dengan berputarnya piringan, maka diharapkan dapat mengurangi gesekan dan tahanan tanah (*draft*) yang terjadi. Piringan bajak dapat berada disamping rangka atau berada di bawah rangka. Bagian-bagian dari bajak piring dapat dilihat pada Gambar 57 sedangkan hasil pembajakannya dapat dilihat pada Gambar 58.

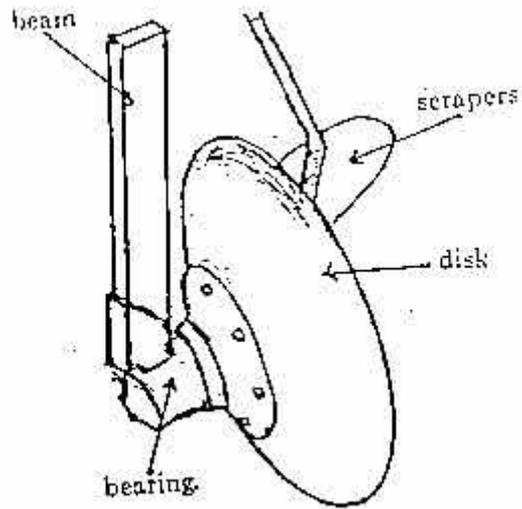
Setiap piringan dari bajak piringan biasanya dilengkapi dengan pengeruk (*scraper*) yang berguna selain untuk membersihkan tanah yang lengket pada piringan, juga membantu dalam pembalikan potongan tanah.

Untuk menahan tekanan samping yang terjadi saat bajak memotong tanah, bajak piring dilengkapi dengan roda alur belakang (*rear furrow wheel*).

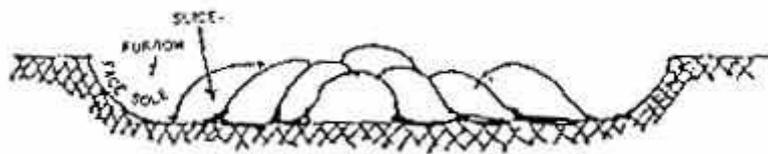
Beberapa keuntungan menggunakan bajak ini adalah :

- a. Dapat bekerja di tanah keras dan kering
- b. Dapat untuk tanah-tanah yang lengket
- c. Dapat untuk tanah-tanah yang berbatu

- d. Dapat untuk tanah-tanah berakar
- e. Dapat untuk tanah-tanah yang memerlukan pengerjaan yang dalam.



Gambar 57 :Bagian-bagian Bajak Piring



Gambar 58 Hasil Pembajakan dengan Menggunakan Bajak Piring (*Disk Plow*)



Gambar 59 : Bajak Piring



Gambar 60 : Bajak Piring sedang beroperasi

Ada tiga jenis bajak piring yang ditarik dengan traktor, yaitu ; tipe tarik (*trailing*), tipe hubungan langsung (*direct-connected*), dan tipe diangkat sepenuhnya (*integral mounted*).

Tipe tarik dapat dibagi lagi atas biasa (*reguler*) dan satu arah (*oneway*). *Reguler trailing disk plow* ditarik di belakang traktor. Alat ini dilengkapi dengan roda yaitu 2 buah roda alur (*furrow wheel*) dan satu buah roda lahan (*land wheel*). Kedua roda alur (*furrow wheel*), berperan untuk menstabilkan jalannya bajak. Pada tanah-tanah berat digunakan *heavy way disk plow* untuk mendapatkan pengolahan yang dalam. *One way disk plow* adalah piring bajak yang di susun dalam satu gang melalui suatu poros. Jarak antara piringan adalah 8 sampai 10 inci. Jumlah piringan dapat beragam dari 2 sampai 35 buah dengan ukuran diameter piring dari 20 sampai 26 inci.

Tipe hubungan langsung atau disebut juga *semi mounted disk plow* di bagian depannya dapat diangkat menggunakan sistem hidrolis traktor sehingga memudahkan alat sewaktu berputar. Alat ini dapat berputar pada areal yang sempit dan juga dapat mundur.

Tipe diangkat sepenuhnya ditarik dibelakang traktor dipasang pada tiga titik gandeng dan keseluruhannya dapat diangkat menggunakan sistem hidrolis traktor, sehingga sangat mudah dalam transportasi. Tipe *one way disk plow* yang kecil dapat

juga termasuk *Integral mounted*., bila dapat diangkat keseluruhannya dengan hidrolis traktor.

4. Bajak Rotari / Pisau Berputar

Bajak rotari adalah bajak yang terdiri dari pisau-pisau yang berputar. Berbeda dengan bajak piringan yang berputar karena ditarik traktor, maka bajak ini terdiri dari pisau-pisau yang dapat mencangkul yang dipasang pada suatu poros yang berputar karena digerakan oleh suatu motor. Bajak ini banyak ditemui pada pengolahan tanah sawah untuk pertanaman padi.

Ada tiga jenis bajak rotari yang biasa dipergunakan. Jenis pertama yang disebut dengan tipe tarik dengan mesin tambahan (*pull auxiliary rotary engine*). Pada jenis ini terdapat motor khusus untuk menggerakkan bajak, sedangkan gerak majunya ditarik oleh traktor

Jenis kedua adalah tipe tarik dengan penggerak PTO (*pull power take off driven rotary plow*). Alat ini digandengkan dengan traktor melalui tiga titik gandeng (*three point hitch*). Untuk memutar bajak ini digunakan daya dari as PTO traktor (gambar).



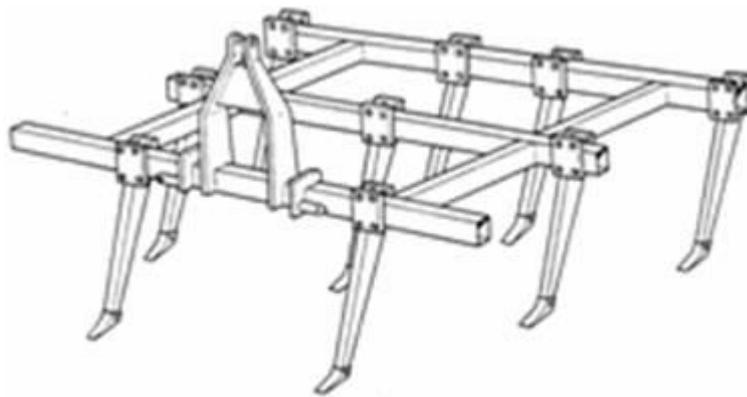
Gambar 61 : Bajak Rotari Tipe Vertikal Berpenggerak PTO



Gambar 62 : Bajak Rotari Tipe Tarik Pisau Lengkung Berpenggerak PTO

4. Bajak Chisel

Alat ini berbentuk tajak yang disusun pada suatu rangka. Digunakan untuk memecah tanah yang keras sampai kedalaman sekitar 18 inci. Diperengkapi dengan 2 buah roda yang berguna untuk transportasi dan mengatur kedalaman pemecah tanah. Jarak antara tajak dapat beragam dari 1 sampai 2 inci. Alat ini, tidak membalik tanah seperti bajak yang lain, tapi hanya memecah tanah dan sering digunakan sebelum pembajakan tanah dimulai (Gambar).



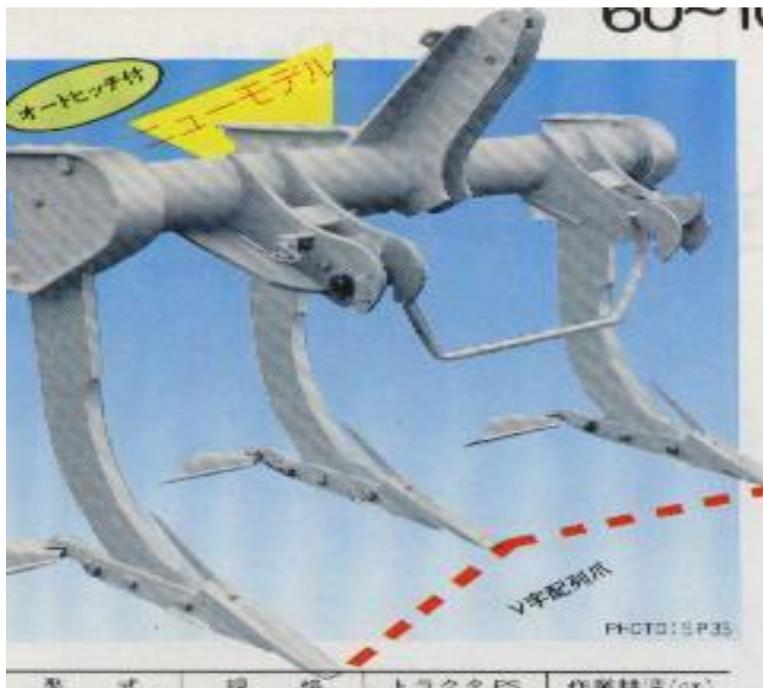
Gambar 63 : Bajak Chisel

5. Bajak Subsoil

Alat ini hampir sama dengan bajak chisel hanya bentuknya lebih besar dan digunakan untuk pengolahan tanah yang lebih dalam. Menggunakan alat ini dapat

memecahkan tanah pada kedalaman 20 sampai 36 inci.

Alat ini sering juga digunakan untuk memecahkan lapisan keras didalam tanah (*hardpan*), atau untuk memperbaiki drainase tanah (Gambar ...)



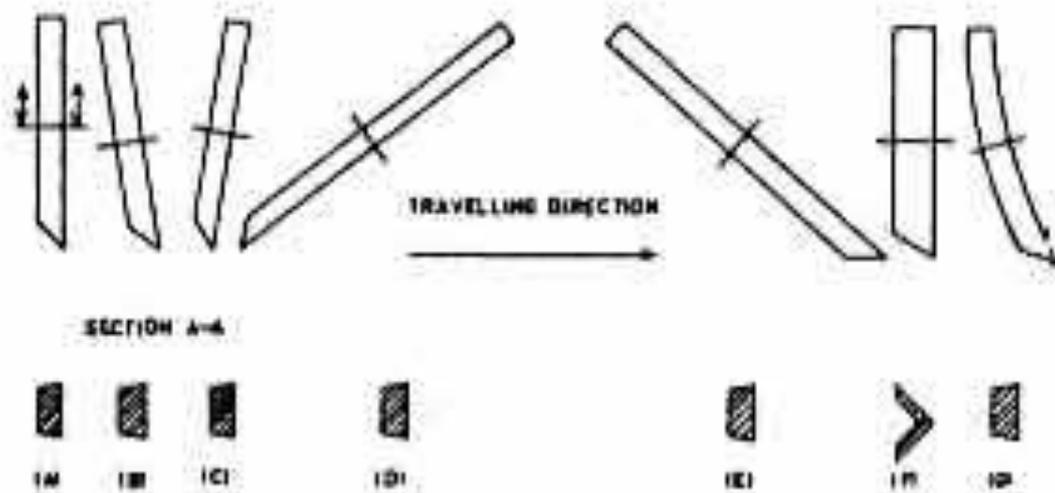
Gambar 64 : Bajak Subsoil

Sistematika dan Proses Pengolahan Tanah dengan Alat Tine

Pada pengolahan tanah dengan Tine, tipe tanah, ukuran Tine dan kecepatan operasi menentukan bentuk proses yang terjadi.

Gambar berikut ini menunjukkan beberapa tipe dan bentuk Tine yang umum digunakan. Ciri-ciri Tine tersebut adalah sebagai berikut :

- Tine A : lurus, vertikal dan tanpa profil
- Tine B : lurus, posisi agak ke depan dan tanpa profil
- Tine C : lurus, posisi agak ke belakang dan tanpa profil
- Tine D : lurus, sangat condong ke belakang dan tanpa profil
- Tine E : lurus, sangat condong ke depan dan tanpa profil
- Tine F : lurus, vertikal dan berbentuk wedge
- Tine G : melengkung dan tanpa profil



Gambar 65 : Beberapa bentuk Tine

Proses dan sistematika pengolahan tanah dengan Tine yang umum adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar Sebuah Tine bekerja pada suatu blok tanah dimana di depan Tine terdapat roassa tanah yang padat dan mudah dibedakan dengan tanah di sekitarnya. Massa tanah ini disebut sebagai soil-wedqge yang pada gambar ditunjukkan oleh A, B, C, D, E, F. Permukaan G, H, I, J, K, C, B, A,G adalah pembatas antara tanah olahan dengan tanah sekitarnya. Tanah gembur yang berada di depan dan di samping wedge adalah tanah yang baru terolah dan selanjutnya disebut crescent soil. Pada blok tanah, Tine membentuk sebuah furrow yang kemudian terisi lagi oleh tanah olahan, tetapi di belakang Tine selalu terbentuk parit

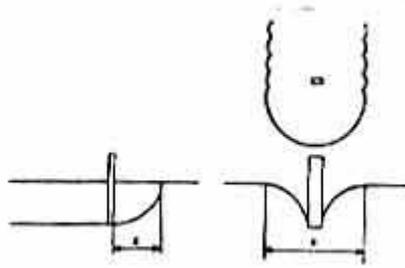
kecil. Sebagian dari tanah olahan terlempar keluar dari garis H, L dan J, M dan lainnya terlempar ke atas permukaan tanah yang belum terolah.

Selama Tine bergerak maju, soil wedge secara perlahan akan bergerak ke atas dan bagian atas akan pecah dan terbuang ke samping dengan interval yang teratur. Ada tanah olahan yang berada di depan dan di samping Tine yang terangkut ke depan, ke atas dan ke samping dan ada sebagian tanah olahan yang terbuang ke furrow di belakang Tine.

Soil Wedge : Soil wedge yang bergerak ke atas akan terisi kembali dengan tanah yang berasal dari bagian bawah lapisan olah. Tanah tersebut terdiri dari tanah padat ; kerapatan pada bagian samping Tine lebih tinggi dari pada yang berada ujung depan. Bentuk wedge hampir mengikuti bentuk pada Gambar 7 dengan bentuk melingkar pada bagian pembatas. Kecepatan Bergeraknya wedge ke arah atas berfluktuasi. Kadang-kadang wedge atau sebagian dari wedge cenderung melekat pada Tine. Pada beberapa literatur, tanah yang lengket pada Tine kadang-kadang disebut sebagai cone. Pembentukan cone yang jelas dapat terjadi pada kecepatan operasi rendah dan atau pada keadaan dimana sudut gesekan antara tanah dan bahan (*soil-metal friction angle*) besar.

Crescent Soil : Derajat kegemburan crescent soil ini sangat bervariasi. Kasus ekstrim terjadi apabila sesudah pemotongan, terjadi sedikit atau mungkin tidak terjadi penggemburan tanah pada C, B, I, M, C', B', I', M'. Selanjutnya bongkahan tanah yang baru terbentuk akan tetap seperti bentuk crescent soil (Payne, 1956). Akan tetapi dalam banyak kasus, penggemburan lanjutan akan terjadi terutama pada kecepatan tinggi dan pada tanah yang heterogenitasnya besar (Payne, 1956).

Furrow : Geometri furrow disajikan pada Gambar 8. Gambar 9 menunjukkan bahwa makin dalam pengolahan tanah maka lebar furrow makin kurang tergantung pada kedalaman pengolahan. Lebar furrow sedikit bertambah dengan meningkatnya kecepatan. Jarak antara Tine dan ujung furrow untuk beberapa jenis tanah ditunjukkan pada Gambar 10. Tanah gembur hasil pengolahan yang didorong oleh Tine, sebagian jatuh ke belakang ke dalam furrow dan sebagian lagi tertinggal di luar furrow di atas permukaan tanah yang belum terolah. Biasanya pada bagian tengah furrow terbentuk alur (*trench*) kecil dengan bedengan kecil di sisi lainnya. Apabila tidak terbentuk banyak crescent, maka clod tanah akan memiliki bentuk dan posisi yang seragam dalam pola yang teratur, seperti yang ditemukan oleh Payne (1956).



Gambar 66 : Bentuk furrow pada pengolahan dengan Tine A

Pada pengolahan dengan Tine B ; pada dimensi Tine, sifat-sifat tanah dan kecepatan maju tertentu, gerakan Tine adalah yang berperan merubah tanah menyebabkan sedikit atau bahkan tidak terjadi keruntuhan tanah permukaan (Payne, 1956, Payne dan Tanner, 1959). Tanah mengembang ke samping dan di depan Tine. Tipe proses dengan Tine ini mungkin terlalu ramping untuk mendorong tanah cukup jauh agar dapat menyebabkan terjadinya keruntuhan pada permukaan dan atau tanahnya yang memerlukan perubahan yang besar sebelum terjadinya keruntuhan. Pasir yang relatif kaku memerlukan Tine yang ramping untuk berlangsungnya tipe proses ini dibandingkan dengan jenis-jenis tanah lainnya.



Gambar 67 : Bajak dengan pisau Tine sedang beroperasi



Gambar 68 : Hasil Pengolahan Tanah dengan pisau Tine

D. Aktivitas Pembelajaran

LEMBAR KERJA 1

Judul : Identifikasi Implemen Pada Traktor Roda Empat

- a. Alat dan Bahan
 1. Traktor roda empat, yang dilengkapi sistem penyambungan mounted
 2. Implemen Traktor : bajak singkal, bajak piring, rotary.
 3. Pen
 4. Pengunci pen
 5. Buku Manual Pengoperasian Traktor

- b. Keselamatan kerja
 1. Perhatikan traktor dan letakkan pada tempat yang datar.
 2. Letakkan implemen pada tanah atau tempat yang datar.
 3. Pada saat tidak diperlukan, sebaiknya traktor dalam kondisi mati

- c. Langkah kerja
 1. Siapkan traktor dan berbagai implemennya.
 2. Tempatkan implemen pada tempat yang rata dan keras.
 3. Lakukan identifikasi implement dan bagian-bagiannya.
 4. Catat dan buat sketsa bagian-bagian implemen

Lembar Kerja 2

Judul : Memasang Implemen Pada Traktor Roda Empat

- A. Alat dan Bahan
 1. Traktor roda empat, yang dilengkapi sistem penyambungan mounted
 2. Implemen
 3. Pen
 4. Pengunci pen

- B. Keselamatan kerja
 1. Pada saat traktor bergerak, jangan berada diantara traktor dan implemen
 2. Pada saat tidak diperlukan, sebaiknya traktor dalam kondisi mati

3. Posisikan dahulu traktor dengan benar, sebelum melanjutkan proses penyambungan
4. Pada saat traktor berhenti, jangan lupa memasang rem parkir
5. Pada saat memposisikan traktor, gunakan gigi rendah

C. Langkah kerja

1. Siapkan pen penyambung dan kunci pen
2. Cobakan ke lubang (bola) penyambungan apakah ukurannya tepat
3. Posisikan traktor ke depan implemen
4. Lakukan proses penyambungan sesuai dengan SOP yang ada
5. Atur kedudukan implemen
6. Ulangi dengan jenis implemen yang lain

Lembar Kerja 3

Judul : Membajak Dengan Traktor Roda Empat

A. Alat dan Bahan

1. Lahan yang akan diolah
2. Cangkul kecil
3. Peralatan pembersih
4. Berbagai jenis bajak
5. Traktor

B. Keselamatan Kerja :

1. Hati-hati terhadap hewan berbahaya
2. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
3. Hati-hati terhadap bagian mesin yang bergerak
4. Hati-hati terhadap bagian mesin yang panas
5. Pakai pakaian kerja di lahan
6. Lakukan pada lahan yang datar
7. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah Kerja :

1. Lakukan orientasi lapangan untuk menentukan pola pengolahan tanah dan jenis imlemen yang akan digunakan.
2. Kendarai traktor yang sudah dilengkapi imlemen ke lahan
3. Tempatkan traktor di lahan pada posisi yang sesuai dengan pola yang digunakan
4. Atur gas dan masukkan gigi persneleng untuk pembajakan.
5. Lepaskan secara pelan-pelan pedal kopling utama.
6. Lakukan pengolahan pada alur yang pertama, jaga agar traktor berjalan lurus dan atur kedalaman pembajakan
7. Belokkan traktor, jangan lupa mengangkat bajak, sesaat sebelumnya.
8. Lakukan pengolahan pada alur yang kedua, jaga agar traktor berjalan lurus
9. Lakukan pengolahan pada alur selanjutnya. Khusus untuk bajak, roda kanan (untuk pengolahan biasa) harus masuk ke dalam alur hasil pembajakan sebelumnya.
10. Setelah selesai pembajakan, bawa traktor ke tepi lahan
11. Bersihkan roda dan bajak traktor dari tanah yang melekat
12. Bawa traktor ke bengkel
13. Bersihkan traktor sebelum disimpan di garasi

E, Latihan/Kasus/Tugas

1. Apa fungsi dari Pola Pengolahan Tanah?
2. Gambar pola pengolahan tanah jenis :
 - a. Pola tengah
 - b. Pola tepi
 - c. Pola keliling tengah
 - d. Pola keliling tepi
 - e. Pola bolak balik rapat
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan
 - a. Alur balik (back furrow)!
 - b. Head land
 - c. Alur mati (dead furrow)
4. Dalam mengolah tanah pertama, mengapa operator harus:
 - a. Menjaga agar traktor berjalan lurus.

- b. Menjaga kedalaman pembajakan.
 - c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan
5. Implemen pengolahan tanah pertama menggunakan traktor roda empat terdiri dari.....

F, Rangkuman

Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien, dalam mengolah tanah diperlukan pola pengolahan tertentu. Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan.

Pola pengolahan tanah yang sering digunakan terdiri dari :

1. Pola tengah
2. Pola tepi
3. Pola keliling tengah
4. Pola keliling tepi
5. Pola bolak balik rapat

Proses yang terjadi pada pengolahan tanah dengan bajak dapat diasumsikan terdiri dari beberapa bagian proses. Untuk alat ini, proses yang terjadi terdiri dari proses intake, main flow dan output. *Proses intake* merupakan proses dimana suatu bagian/lapisan tanah dipisahkan dari bagian utamanya. *Proses main flow* adalah proses yang terjadi selama tanah bergerak sepanjang bagian alat (plough-body). *Proses output* mencakup perubahan yang terjadi setelah irisan tanah terlepas dari alat.

Alat pengolahan tanah pertama adalah alat-alat yang pertama sekali digunakan yaitu untuk memotong, memecah dan membalik tanah. Alat-alat tersebut dikenal ada beberapa macam, yaitu :

1. bajak singkal (*moldboard plow*)
2. bajak piring (*disk plow*)
3. bajak pisau berputar (*rotary plow*)
4. bajak chisel (*chisel plow*)
5. bajak subsoil (*subsoil plow*)

G, Umpan Balik dan Tindak Lanjut

LEMBAR REFLEKSI

3. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?

.....
.....
.....

4. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.

.....
.....
.....

5. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?

.....
.....
.....

6. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

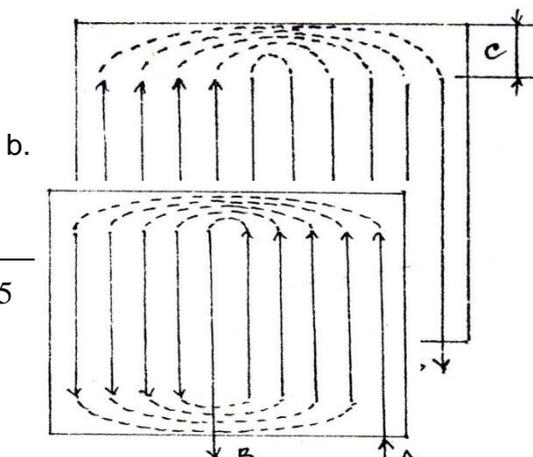
.....
.....
.....

7. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

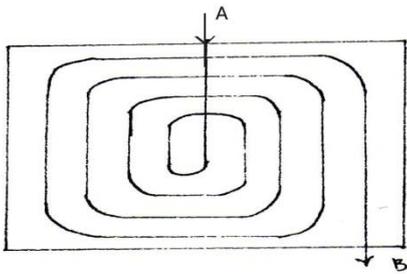
.....
.....
.....

H. Kunci Jawaban

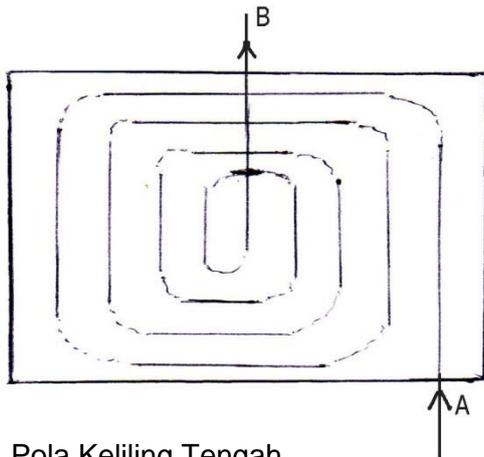
1. Fungsi dari pola pengolahan tanah adalah untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien
2. Gambar Pola Pengolahan Tanah
 - a. Pola Tengah



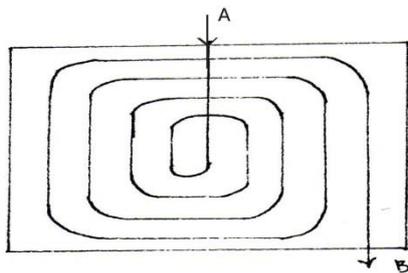
c. Pola Keliling Tengah



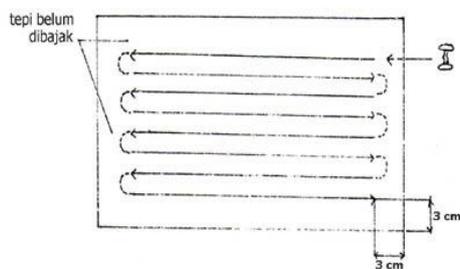
d. Pola Keliling Tepi



e. Pola Keliling Tengah



f. Pola Balik Rapat



3. Arti dari :

a. Alur balik (*back furrow*)

Alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain. Sehingga akan terjadi penumpukan lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan.

b. Head land

Lahan tempat berbeloknya traktor

c. Alur mati (*dead furrow*)

Alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain. Sehingga akan terjadi alur yang tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan.

4. Dalam mengolah tanah pertama, operator harus:

a. Menjaga agar traktor berjalan lurus, karena

Pada saat membajak, tanah hasil bajakan akan terlempar ke arah sisi tepi (biasanya ke kanan). Sehingga bajak akan terdorong ke kiri, dan traktor akan terdorong dan akan berbelok ke kanan. Operator harus menahan agar traktor tetap berjalan lurus.

b. Menjaga kedalaman pembajakan, karena

Pada saat membajak, tanah akan terangkat ke atas. Sehingga bajak akan terdorong ke bawah, dan bagian depan traktor akan terangkat. Operator harus menahan agar posisi traktor stabil.

c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan, karena

Apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tunggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak

5. Alat pengolahan tanah pertama yang ditarik oleh traktor roda empat yaitu :

- bajak singkal (*moldboard plow*)

- bajak piring (*disk plow*)
- bajak pisau berputar (*rotary plow*)
- bajak chisel (*chisel plow*)
- bajak subsoil (*subsoil plow*)

KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 : MENGGARU DENGAN TRAKTOR RODA EMPAT

A. Tujuan

Melalui diskusi, pengamatan dan praktek peserta diklat dapat menerapkan konsep pengolahan tanah kedua, menganalisis jenis pengolahan tanah, menerapkan pola pengolahan tanah dan menggaru menggunakan traktor roda empat sesuai dengan standar yang ada.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menerapkan konsep pengolahan tanah kedua
Menganalisis jenis pengolahan tanah kedua
Menerapkan pola pengolahan tanah kedua
Menggaru tanah menggunakan traktor roda empat

C. Uraian Materi

Tujuan Pengolahan Tanah Kedua/ Penggaruan

Pada umumnya pengolahan tanah kedua menyusul setelah pengolahan tanah pertama yang lebih dalam. Tujuan umum pengolahan tanah kedua adalah sebagai berikut :

- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan penggemburan tanah yang lebih baik.
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah dengan penggarapan tanah bero dalam musim panas untuk membunuh gulma dan mengurangi penguapan.
- c. Untuk memotong-motong sisa tanaman atau reresah tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapis atas.
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi yang lebih baik untuk penyebaran perkecambahan biji.
- e. Untuk membinasakan gulma pada lahan yang diberokan.

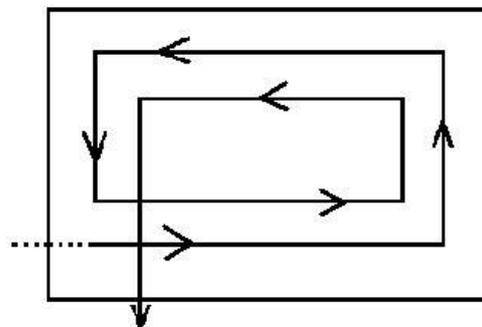
Pola Menggaru Dengan Traktor Roda Empat

Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien, dalam mengolah tanah diperlukan pola pengolahan tertentu. Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan.

Seluruh pola pengolahan tanah yang digunakan untuk pengolahan tanah pertama, dapat digunakan untuk pengolahan tanah kedua. Hal ini disebabkan karena hasil pengolahan tanah kedua tidak melakukan pelemparan tanah ke samping, tetapi mencacah saja. Sehingga arah putaran bebas dan boleh melompat. Selain itu, implemen pengolahan tanah kedua, tidak perlu diangkat pada saat berbelok, asal tidak terlalu tajam.

a. Pola spiral

Pengolahan dilakukan dari titik tengah lahan. Traktor dijalankan secara berputar spiral sampai tepi lahan. Arah putaran bebas, bisa searah dengan jarum jam maupun berlawanan dengan jarum jam.

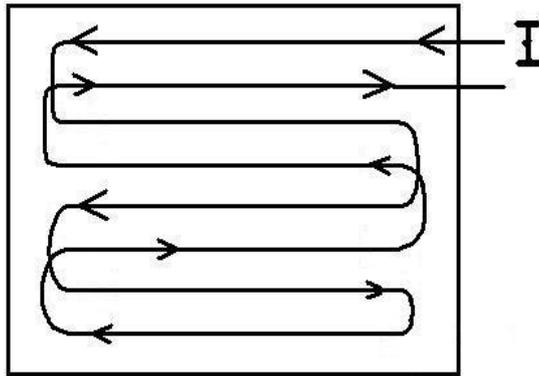


Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar. Implemen tidak perlu diangkat pada saat berbelok dirasa tidak terlalu tajam. Pada sudut lahan yang tidak tergaru, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

b. Pola bolak-balik berselang (lompat kijang)

Pola ini hampir sama dengan pola bolak-balik rapat. Namun pada saat berbalik, tidak merapat dengan hasil penggaruan pertama, namun diberi selang satu atau beberapa kali lebar olah (maksimal setengah lebar lahan).

Lahan yang dilewati ini diolah setelah pengolahan sampai sisi tepi yang lain.



Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan agak melebar (luas). Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan, namun tidak terlalu panjang karena traktor tidak berbelok terlalu tajam. Ujung lahan yang tidak tergaru, digaru pada 1 atau 2 penggaruan terakhir. Sisa lahan yang tidak tergaru (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

Mengenal Implemen Garu (Alat Pengolah Tanah Kedua)

Ada banyak tipe implemen yang dapat digunakan untuk pengolahan tanah kedua. Alat-alat itu adalah :

1. Garu piringan

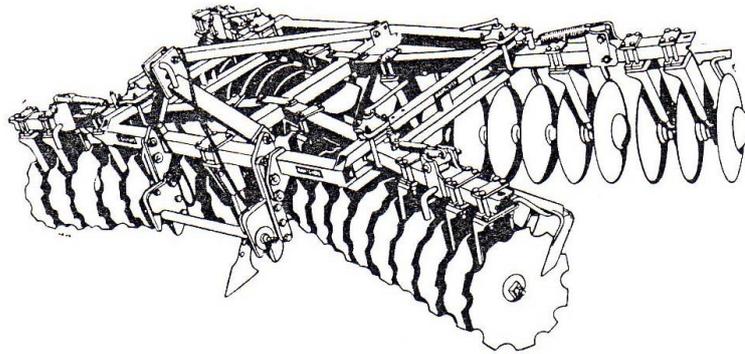
Berbeda dengan bajak piring yang setiap piringan mempunyai satu poros. Pada garu piringan, satu poros digunakan untuk beberapa piringan. Bagian-bagian dari garu piringan :

a. Piringan.

Piringan bulat, bertepi rata digunakan untuk kebanyakan garu piringan. Garu khusus dilengkapi dengan piringan yang tepinya bergigi, bertakik atau berlekuk. Di lahan dengan banyak sisa tanaman yang harus dipotong, piringan bergigi dianjurkan untuk dipakai pada kelompok piringan depan dan piringan bertepi rata untuk kelompok piringan belakang. Daun piringan untuk garu mempunyai diameter yang berkisar antara 16 sampai 28 inci (40,6 sampai 71 cm).

b. Rangkaian piringan

Rangkaian (kelompok) piringan pada garu piringan terdiri atas 3 sampai 13 daun piringan yang dirakit sepanjang batang kelompok yang biasanya berbentuk bujur sangkar. Jarak antara masing-masing piringan berkisar dari 6 sampai 9 inci (15,2 sampai 22,9 cm) untuk garu tugas ringan dan dari 10 sampai 12,5 inci (25,4 sampai 31,8 cm) untuk garu tugas berat.



Gambar 69 : Garu dengan piringan bergigi dan piringan rata



Gambar 70 : Garu Piring Bergerigi



Gambar 71 : Garu Piring sedang Beroperasi

c. Rangka garu

Setiap rangkaian piringan mempunyai rangka berbentuk empat persegi panjang atau pipa, yang diatas rangkaian ditunjang oleh standar yang terletak pada bantalan poros. Rangka rangkaian garu kerja ganda dihubungkan dengan sambungan yang diatur sedemikian rupa, sehingga dalam banyak hal dimungkinkan untuk mengatur sudut rangkaian piringan- piringan untuk dapat masuk ke dalam tanah dengan kedalaman yang berbeda-beda. Sistem penyambungan dipasang pada rangka kedua rangkaian.

d. Bantalan

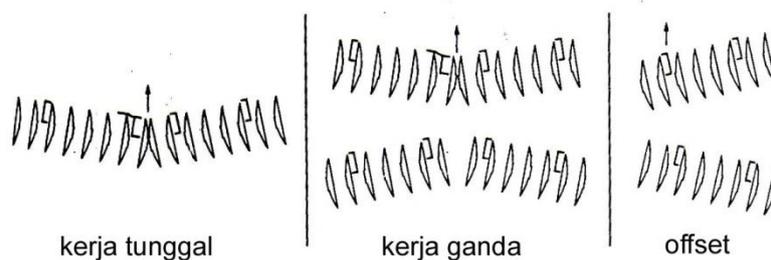
Garu piringan ringan biasanya mempunyai dua bantalan untuk setiap rangkaian piringan, sedangkan bajak semak-semak atau rawa-rawa tugas berat mungkin mempunyai beberapa bantalan untuk setiap rangkaian piringan.

Berdasarkan susunan rangkaian piringan, garu piringan dapat digolongkan menjadi :

- Garu piringan kerja tunggal terdiri atas dua kelompok piringan yang dipasang ujung dengan ujung dengan arah pelembaran tanah berlawanan
- Garu piringan kerja ganda juga sering disebut garu tandem (tandem harrow) karena seperangkat terdiri atas dua kelompok piringan dipasang dibelakang dua kelompok piringan yang di depan dan diatur sedemikian rupa, sehingga piringan

yang terpasang di kelompok dengan melempar tanah ke satu arah (biasanya ke arah luar) dan piringan yang terpasang di kelompok belakang melempar tanah ke arah berlawanan

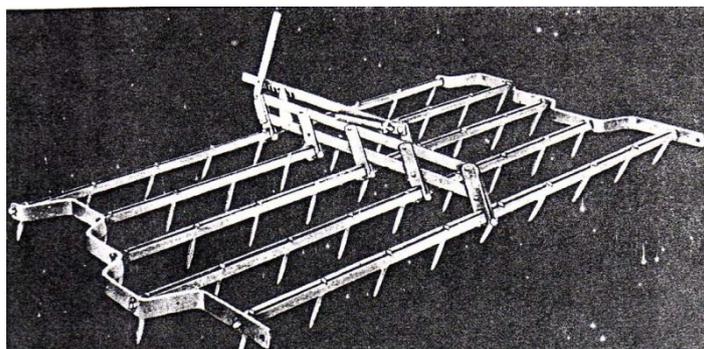
- Garu piringan offset diberi nama demikian karena garu dapat dioperasikan dengan kedudukan “bertolak belakang” oleh traktor penariknya. Suatu perubahan dalam sambungannya dapat menyebabkan garu dipasang ke arah kiri atau ke arah kanan traktor. Dengan demikian dimungkinkan untuk mengoperasikan garu di bawah dahan-dahan, di dekat batang pohon dalam kebun, sedang traktornya berjalan di luar dahan-dahan.



Gambar 72 : Macam-macam rangkaian piringan

2. Garu Gigi Paku

Bentuk sebuah garu gigi paku yang khas terlihat pada Gambar. Garu ini umumnya disebut garu gigi paku, karena gigi garu yang mengaduk tanah mirip paku-paku yang panjang. Garu ini juga dikenal sebagai garu gigi pasak, garu tarikan, garu seksi, atau garu penghalus. Kegunaan utama garu ini adalah untuk menghaluskan dan meratakan tanah langsung setelah pembajakan. Garu ini mengaduk tanah sampai kedalaman 2 inci (5,1 cm) bila diberi pemberat. Garu ini juga dapat pula digunakan untuk mendangir jagung dan kapas dan tanaman lain yang berbaris pada awal mas pertumbuhannya.



Gambar 73 : Garu Gigi paku

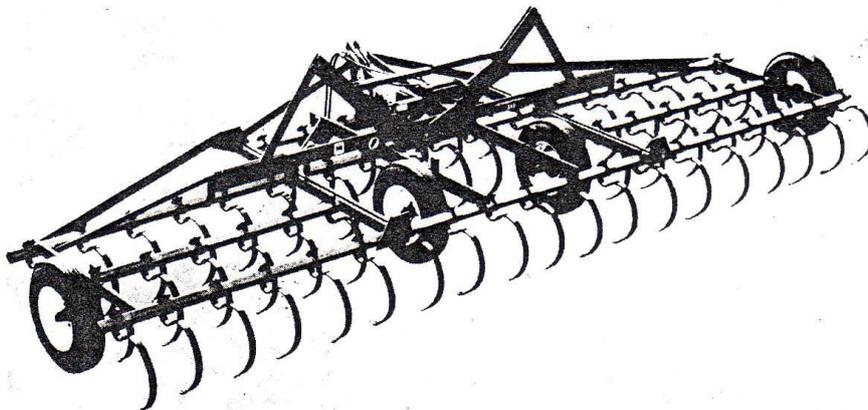
Lebar bagian garu dapat berkisar antara 4-6 inci (1,2-1,8 m) dan mempunyai 25, 30, 35 gigi. Beberapa bagian garu dapat digandengkan pada sebuah batang sambung dan dengan demikian dapat menggaru jalur-jalur tanah yang lebih lebar. Bagian-bagian garu dapat bersifat kaku atau lentur.

Bagian-bagian garu yang mempunyai jeruji pelindung melintang pada batang-batang ujungnya disebut garu tertutup dan yang tidak mempunyai disebut garu terbuka.

3. Garu Gigi Pegas

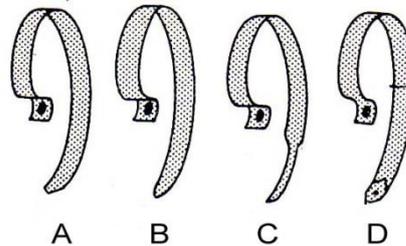
Gambar di bawah menunjukkan sebuah garu gigi pegas. Kenampakan umumnya serupa dengan bajak chisel, tetapi gigi garu pegas hanya bekerja pada kedalaman yang dangkal. Garu gigi pegas gandengan tersedia dalam ukuran yang berkisar antara 8-36 kaki (2,4-10,9 m).

Garu gigi pegas disesuaikan untuk penggunaan pada tanah yang kasar dan berbatu. Garu ini juga digunakan secara luas untuk melonggarkan tanah setelah dibajak sebelum penanaman padi atau biji-bijian dengan menggunakan mesin tanam. Gigi garu ini akan masuk ke dalam tanah lebih dalam daripada garu gigi paku dan gigi pegas akan merenggang bila membentur rintangan. Garu gigi pegas dapat digunakan sebagai pemberantas rumput (mendangir), karena gigi-giginya masuk ke dalam tanah cukup dalam dan merobek-robek akar dan membawanya ke permukaan tanah.



Gambar 74 : Garu gigi pegas

Gigi garu pegas terdiri atas jeruji baja pegas yang lebar, pipih, melengkung, diperkeras dengan minyak, dan salah satu ujungnya dipasang erat pada suatu batang rangka garu dan ujung lainnya diruncingkan agar dapat mudah menembus tanah. Kedalaman penetrasi gigi garu ke dalam tanah dikendalikan



Garu gigi pegas :

A. Biasa

B. Untuk pembasmi rumput "quack"

C. Alfalfa

Ujung yang dapat dilepas

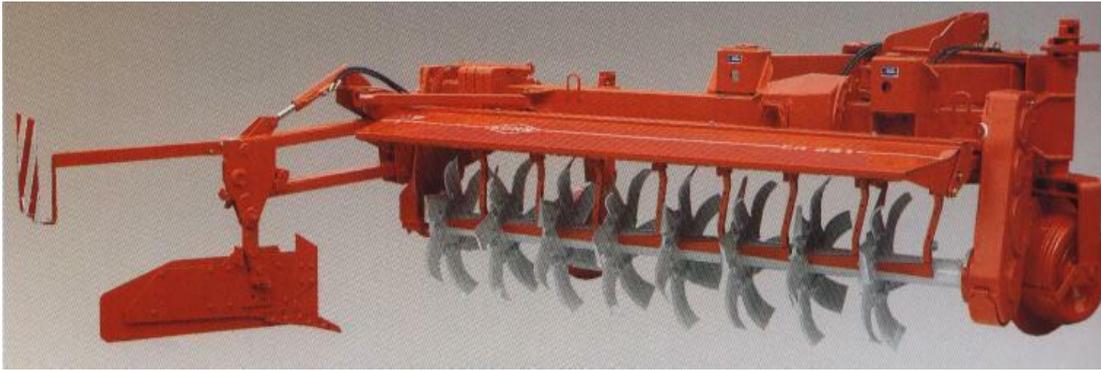
Gambar 75 : Bentuk Gigi Pegas

dengan cara mengatur sudut gigi dengan perantaraan tuas-tuas seperti halnya pada garu gigi paku. Beberapa garu gigi pegas dilengkapi dengan pengatur mekanik sudut sambungan. Gigi-gigi garu untuk garu gigi pegas tersedia dengan ujung yang berbeda-beda lebar dan bentuknya, serta dengan ujung yang dapat dilepas untuk tipe pekerjaan yang berbeda-beda.

4. Garu Rotari

Garu rotari ada dua macam, yaitu : garu rotari cangkul (*rotary hoe harrow*) dan garu rotari silang (*rotary cross harrow*).

Garu rotari cangkul merupakan susunan roda yang dikelilingi oleh gigi-gigi berbentuk pisau yang dipasangkan pada as dengan jarak tertentu dan berputar vertikal. Putaran roda garu ini disebabkan oleh tarikan traktor. Bentuk dari garu ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 76. Garu Rotari Cangkul (*Rotary Hoe Harrow*)



Gambar 77. Garu Rotari Silang (*Rotary Cross Harrow*)

Garu rotari silang terdiri dari gigi-gigi yang tegak lurus terhadap permukaan tanah dan dipasang pada rotor. Rotor diputar horisontal, yang gerakannya diambil dari putaran PTO. Dengan menggunakan garu ini, penghancuran tanah terjadi sangat intensif.

5. Garu Khusus

Yang termasuk kedalam garu khusus adalah *weeder-mulche* dan *soil surgeon*. *Weeder-mulche* adalah alat yang digunakan untuk penyiangan, pembuatan mulsa dan pemecahan tanah di bagian permukaan. *soil surgeon* adalah alat yang merupakan susunan pisau berbentuk U dipasang pada suatu rangka dari pelat. Alat ini digunakan untuk memecah bongkah-bongkah tanah di permukaan dan untuk meratakan tanah.

6. *Land Rollers dan Pulverizers*

Alat ini menyerupai piring-piring atau roda-roda yang disusun rapat pada satu as. Bentuk piring dapat tajam atau bergerigi. Digunakan untuk penyelesaian dari proses pengolahan tanah untuk persemaian. Alat ini dapat digolongkan atas dua jenis yaitu ;

a. *Surface packer* terdiri dari macam-macam bentuk, antara lain :

- 1) *V Shaped roller pulverizers*,
- 2) kombinasi *T shaped* dan *Sprocket Wheel pulverizers*,
- 3) *Flexible sprocket wheelpulverizes*.

b. *Subsurface packer*, terdiri dari 2 macam, yaitu

- 1) *V Shaped packer* dan
- 2) *Crowfoot roller*.



Gambar 78 : Pulverizer

7. **Alat-alat Lainnya (*Sub Surface Tillage Tools and Field Cultivation*).**

Alat ini digunakan untuk mengolah tanah tanpa merubah tanah dibagian permukaan dan juga sekaligus dapat untuk penyiangan. Keuntungan menggunakan alat ini adalah :

- 1) Meningkatkan kemampuan tanah dalam hal menyerap air,
- 2) Mengurangi aliran permukaan (*run off*),

- 3) Mengurangi erosi air atau angin,
- 4) Mengurangi tingkat penguapan air dari permukaan tanah.

Alat ini ada 2 jenis, yaitu :

- 1) *Subsurface tillage sweeps*, yaitu alat yang menggunakan *sweep*.
- 2) *Subsurface tillage Rod Weeders*.

Menggaru Dengan Traktor Roda Empat

Setelah lahan siap untuk diolah dan ditentukan pola pengolahan yang tepat, maka lahan dapat mulai diolah. Cara penggaruan adalah sebagai berikut :

1. Buat batas-batas lahan yang akan diolah dan tempat head land apabila diperlukan.
2. Traktor dibawa ke lahan dan diletakkan sesuai pola yang diinginkan.
3. Atur gas dan posisi gigi yang direkomendasikan oleh pabrik. Untuk itu, sangat disarankan agar operator membaca buku petunjuk pengoperasian (manual).
4. Penggaruan dimulai.
5. Pada saat berbelok, implemen diangkat.
6. Penggaruan berikutnya dilakukan dengan cara meletakkan sisi garu ke tepi lahan yang baru selesai diolah. (kecuali untuk penggunaan pola yang melompat)
7. Dua sampai empat alur terakhir (tergantung dari panjang traktor dan lebar kerja alat garu), head land mulai digaru. (kecuali menggunakan pola yang tidak memakai head land)

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat penggaruan, yaitu :

- a. Menjaga agar hasil pengolahan tidak tumpang tindih (overlapping) ataupun melompat. Lebar implemen harus lebih lebar dari traktor. Pada saat mengolah di sebelahnya, pisau garu harus berada di tepi hasil garuan sebelahnya (bukan roda traktor yang rapat).
- b. Biasanya penggaruan lebih ringan bebannya dibanding penggaruan, sehingga kecepatan jalan traktor dapat ditingkatkan.
- c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tanggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak

- d. Menjaga agar traktor berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan penggaruan, operator melihat satu titik di depan. Pada saat akan mengontrol, operator dapat melihat kembali titik tadi apakah masih ada di depan.
- e. Menggunakan kunci differensial untuk mencegah slip. Apabila salah satu roda traktor slip, injak pedal kunci diferensial. Kedua roda (kiri-kanan) akan tersambung porosnya, sehingga slip bisa dikurangi. Apabila sudah tidak slip, lepaskan pedal kunci differensial. Pada saat pedal diinjak, traktor tidak boleh belok.
- f. Gunakan gardan depan apabila traktor anda dilengkapi dengan gardan depan. Dengan menggunakan gardan depan, kemampuan menarik traktor akan meningkat.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lembar Kerja 1

Judul : Memasang Implemen Pada Traktor Roda Empat

A. Alat dan Bahan

1. Traktor roda empat, yang dilengkapi sistem penyambungan *three point hitch* (tiga titik gandeng)
2. Implemen Garu atau rotari
3. Pen
4. Pengunci pen
5. Kunci pas atau kunci ring

B. Keselamatan kerja

1. Pada saat traktor bergerak, jangan berada diantara traktor dan implemen
2. Pada saat tidak diperlukan, sebaiknya traktor dalam kondisi mati
3. Posisikan dahulu traktor dengan benar, sebelum melanjutkan proses penyambungan
4. Pada saat traktor berhenti, jangan lupa memasang rem parkir
5. Pada saat memposisikan traktor, gunakan gigi rendah

C. Langkah kerja

1. Siapkan pen penyambung dan kunci pen
2. Cobakan ke lubang (bola) penyambungan apakah ukurannya tepat
3. Posisikan traktor ke depan implemen

4. Lakukan proses penyambungan sesuai dengan SOP yang ada
5. Atur kedudukan implemen
6. Ulangi dengan jenis implemen yang lain

Lembar Kerja 2

Judul : MENGOLAH TANAH KEDUA/ MENGGARU DENGAN TRAKTOR RODA EMPAT

A. Alat dan Bahan

1. Lahan yang akan diolah
2. Cangkul kecil
3. Peralatan pembersih
4. Berbagai jenis garu
5. Traktor roda empat
6. Peralatan tangan

B. Keselamatan kerja

1. Hati-hati terhadap hewan berbahaya
2. Hati-hati terhadap peralatan yang tajam
3. Hati-hati terhadap bagian mesin yang bergerak
4. Hati-hati terhadap bagian mesin yang panas
5. Pakai pakaian kerja di lahan
6. Lakukan pada lahan yang datar
7. Dilarang menyalakan api/ merokok

C. Langkah kerja

1. Lakukan orientasi lapangan untuk menentukan pola pengolahan tanah dan jenis implemen yang akan digunakan.
2. Bawa traktor ke lahan
3. Kendarai traktor ke lahan dan posisikan traktor sesuai dengan pola yang digunakan
4. Atur gas dan masukkan gigi persneleng untuk penggaruan.
5. Lepaskan secara pelan-pelan pedal kopling utama.
6. Lakukan pengolahan pada alur yang pertama, jaga agar traktor berjalan lurus dan atur kedalaman penggaruan

7. Belokkan traktor, jangan lupa mengangkat garu.
8. Lakukan pengolahan pada alur yang kedua, jaga agar traktor berjalan lurus
9. Lakukan pengolahan pada alur selanjutnya. Hasil penggaruan harus berimpit dengan hasil penggaruan sebelumnya.
10. Setelah selesai penggaruan, bawa traktor ke tepi lahan
11. Bersihkan garu dan roda traktor dari tanah yang melekat
12. Bawa traktor ke bengkel
13. Bersihkan traktor sebelum disimpan di gudang

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Apa fungsi dari Pola Pengolahan Tanah?
2. Gambar pola pengolahan tanah jenis :
 - a. Pola spiral
 - b. Pola bolak-balik berselang.
3. Mengapa pola pengolahan tanah kedua, tidak harus memperhatikan arah putaran?
4. Mengapa kecepatan jalan penggaruan bisa lebih cepat daripada pembajakan.

F. Rangkuman

Pengolahan tanah kedua dilakukan setelah pengolahan tanah pertama. Tujuan umum pengolahan tanah kedua adalah sebagai berikut :

- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan penggemburan tanah yang lebih baik.
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah dengan penggarapan tanah bero dalam musim panas untuk membunuh gulma dan mengurangi penguapan.
- c. Untuk memotong-motong sisa tanaman atau reresah tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapis atas.
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi yang lebih baik untuk penyebaran perkecambahan biji.
- e. Untuk membinasakan gulma pada lahan yang diberokan.

Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien, dalam mengolah tanah diperlukan pola pengolahan tertentu. Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan.

Seluruh pola pengolahan tanah yang digunakan untuk pengolahan tanah pertama, dapat digunakan untuk pengolahan tanah kedua. Hal ini disebabkan karena hasil pengolahan tanah kedua tidak melakukan pelemparan tanah ke samping, tetapi mencacah saja. Sehingga arah putaran bebas dan boleh melompat.

Alat Pengolahan tanah kedua yang sering digunakan pada traktor roda empat adalah

1. Garu Piring
2. Garu Gigi Paku
3. Garu Gigi Pegas
4. Garu Rotari
5. Garu Khusus
6. Land Roller dan Pulverizer

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat penggaruan, yaitu :

- a. Menjaga agar hasil pengolahan tidak tumpang tindih (overlapping) ataupun melompat. Lebar implement harus lebih lebar dari traktor. Pada saat mengolah di sebelahnya, pisau garu harus berada di tepi hasil garuan sebelahnya (bukan roda traktor yang rapat).
- b. Biasanya penggaruan lebih ringan bebannya dibanding penggaruan, sehingga kecepatan jalan traktor dapat ditingkatkan.
- c. Mengangkat implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat, seperti; batu besar, tanah keras/ liat, batang/ tanggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak
- d. Menjaga agar traktor berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan penggaruan, operator melihat satu titik di depan. Pada saat akan mengontrol, operator dapat melihat kembali titik tadi apakah masih ada di depan.
- e. Menggunakan kunci differensial untuk mencegah slip. Apabila salah satu roda traktor slip, injak pedal kunci diferensial. Kedua roda (kiri-kanan) akan tersambung porosnya, sehingga slip bisa dikurangi. Apabila sudah tidak slip, lepaskan pedal kunci differensial. Pada saat pedal diinjak, traktor tidak boleh belok.

- f. Gunakan gardan depan apabila traktor anda dilengkapi dengan gardan depan. Dengan menggunakan gardan depan, kemampuan menarik traktor akan meningkat.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

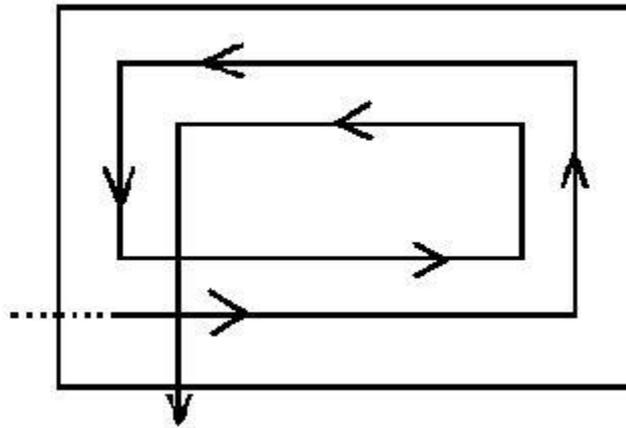
LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
.....
.....
.....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
.....
.....
.....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
.....
.....
.....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
.....
.....
.....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
.....
.....
.....

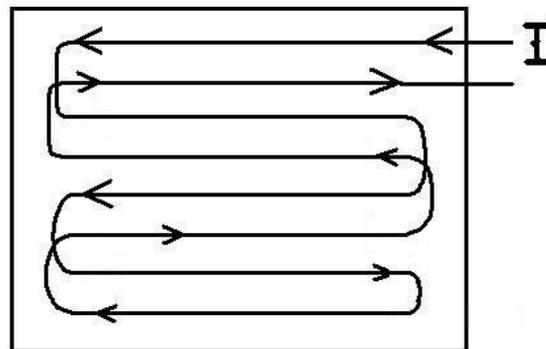
H. Kunci Jawaban

1. Fungsi dari pola pengolahan tanah adalah untuk mendapatkan hasil pengolahan yang efektif dan efisien.
2. Gambar pola pengolahan tanah jenis :

a. Pola spiral



b. Pola bolak-balik berselang



3. Pola pengolahan tanah kedua, tidak harus memperhatikan arah putaran disebabkan karena hasil pengolahan tanah kedua tidak melakukan pelepasan tanah ke samping, tetapi mencacah saja. Sehingga arah putaran bebas dan boleh melompat.
4. Kecepatan jalan penggaruan bisa lebih cepat daripada pembajakan, karena biasanya penggaruan lebih ringan bebannya dibanding pembajakan, sehingga kecepatan jalan traktor dapat ditingkatkan.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 8 : EKONOMI PENGGUNAAN ALAT MESIN PENGOLAH TANAH

A. TUJUAN

Melalui diskusi, pengamatan dan praktek peserta diklat dapat menghitung ekonomi pengolahan tanah menggunakan traktor roda dua sesuai dengan standar yang ada.

B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Menghitung Kapasitas Kerja Traktor
2. Menghitung Slip Traktor
3. Menghitung biaya pokok pengolahan tanah

C. URAIAN MATERI

Pengolahan tanah dalam usaha budidaya pertanian bertujuan untuk menciptakan keadaan tanah olah yang siap tanam baik secara fisis, kimia, maupun biologis, sehingga tanaman yang dibudidayakan akan tumbuh dengan baik. Pengolahan tanah terutama akan memperbaiki secara fisis, perbaikan kimia dan biologis terjadi secara tidak langsung.

Kegiatan pengolahan tanah dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: (1) Pengolahan tanah pertama (pembajakan), dan (2) Pengolahan tanah kedua (penggaruan). Dalam pengolahan tanah pertama, tanah dipotong, kemudian dibalik agar sisa tanaman dan gulma yang ada di permukaan tanah terpotong dan terbenam. Kedalaman pemotongan dan pembalikan tanah umumnya antara 15 sampai 20 cm. Pengolahan tanah kedua, bertujuan menghancurkan bongkah tanah hasil pengolahan tanah pertama yang besar menjadi lebih kecil dan sisa tanaman dan gulma yang terbenam dipotong lagi menjadi lebih halus sehingga akan mempercepat proses pembusukan.

Dalam pelaksanaan pengolahan tanah diperlukan beberapa alat yang sesuai dengan kebutuhannya baik untuk pengolahan tanah pertama maupun pengolahan tanah kedua. Masing-masing alat yang dipergunakan memiliki karakteristik tersendiri dan menghasilkan hasil olah atau bajakan tanah yang berbeda pula dan hal ini akan mempengaruhi kehidupan tanaman yang akan ditanam di atasnya.

Pengolahan tanah umumnya masih didominasi oleh penggunaan cangkul (secara manual) oleh tenaga manusia dan alat bajak yang ditarik oleh tenaga ternak. Dengan penggunaan tenaga manusia dan tenaga ternak akan mengakibatkan produksi pertanian rendah dan waktu yang lama bila dibandingkan dengan penggunaan tenaga mekanis seperti traktor terutama sebagai sumber tenaga penarik bajak dan alat pertanian lainnya. Penggunaan traktor sebagai sumber tenaga dalam pengolahan tanah, diharapkan dapat mengurangi waktu dan biaya yang diperlukan untuk proses pengolahan tanah, kapasitas kerja menjadi lebih tinggi dan pendapatan petani bertambah, sehingga dapat dilaksanakan usaha intensifikasi dan ekstensifikasi yang sempurna (Mundjono, 1989).

Kecepatan dalam pengolahan tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas kerja efektif yang dapat dicapai dalam pengolahan

tanah. Kapasitas kerja efektif adalah faktor yang menentukan besarnya biaya penggunaan alat persatuan luas (Mundjono, 1989).

Kapasitas Kerja Pengolahan Tanah

Kapasitas kerja suatu alat didefinisikan sebagai suatu kemampuan kerja suatu alat atau mesin memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja pengolahan tanah adalah berapa hektar kemampuan suatu alat dalam mengolah tanah per satuan waktu, sehingga satuannya adalah hektar per jam atau jam per hektar atau hektar per jam per HP traktor (Suastawa dkk, 2000).

Kapasitas kerja suatu alat pengolahan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu (Darun dan Sumono, 1983) :

1. Ukuran dan bentuk petakan

Ukuran dan atau bentuk petakan sangat mempengaruhi efisiensi kerja dari pengolahan tanah yang dilakukan dengan tenaga tarik hewan ataupun dengan traktor, namun pada pencangkulan pengaruhnya tidak begitu besar. Ukuran petakan yang sempit akan mempersulit beloknya hewan penarik atau traktor, sehingga efisiensi kerja dan kapasitas kerjanya rendah.

2. Topografi wilayah

Keadaan topografi wilayah meliputi keadaan permukaan tanah dalam wilayah secara keseluruhan, misalnya keadaan permukaan wilayah tersebut datar atau berbukit atau bergelombang. Keadaan ini diukur dengan tingkat kemiringan dari permukaan tanah yang dinyatakan dalam (%). Kemiringan yang baik untuk penggunaan tenaga hewan dan traktor dalam pengolahan tanah adalah sampai 3% (relatif datar). Kemiringan tanah yang lebih dari 3% yang masih bisa dikerjakan traktor adalah 3 sampai 8% dimana pengolahan tanahnya dilakukan dengan mengikuti garis ketinggian (*contour farming system*). Bagi daerah yang berbukit-bukit dimana bentuk petakan yang tidak teratur dan luasnya yang kecil, maka cangkul sangat cocok untuk daerah ini. Pola terakhir ini disebut dengan sistem penterasan, dimana sawah-sawah berbentuk teras-teras yang mengikuti garis ketinggian. Bentuk petakan teratur akan memudahkan pekerjaan pengolahan tanah sehingga efisiensinya akan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak teratur.

3. Keadaan traktor

Keadaan traktor juga akan dipengaruhi kapasitas kerja pengolahan tanah. Keadaan traktor disini berarti apakah traktor masih baru atau sudah

lama. Jadi menyangkut umur ekonomi traktor itu sendiri. Traktor yang sudah lama dipakai berarti umur ekonominya sudah habis atau malah sudah terlewatkan, sehingga sudah banyak bagian traktor yang sudah aus sehingga sering timbul kerusakan. Kerusakan–kerusakan akan menyangkut masalah waktu, tenaga serta biaya, sehingga pekerjaan tidak akan efisien lagi.

4. Keadaan vegetasi

Keadaan vegetasi permukaan tanah yang diolah juga dapat mempengaruhi efektivitas kerja dari bajak atau garu yang digunakan. Tumbuhan semak atau alang-alang memungkinkan kemacetan akibat penggumpalan pada alat karena tertarik atau tidak terpotong. Pengolahan tanah pada alang-alang atau bersemak akan lebih efektif bila digunakan bajak piringan atau garu piring, karena bajak atau garu ini memiliki konstruksi yang berupa piringan dan dapat berputar sehingga kecil kemungkinan untuk macet.

5. Keadaan tanah

Keadaan tanah meliputi sifat-sifat fisik tanah, yaitu keadaan basah (sawah), kering, berlempung, liat atau keras. Keadaan ini menentukan jenis alat dan tenaga penarik yang digunakan. Di samping itu juga mempengaruhi kapasitas kerja dari pengolahan tanah. Tanah yang basah memberikan tahanan tanah terhadap tenaga penarik relatif lebih rendah dibanding dengan tanah kering, akan tetapi pada tanah basah (sawah) memungkinkan terjadi slip yang lebih tinggi dibandingkan pada tanah kering.

Penggunaan traktor pada tanah sawah dan tanah kering biasanya digunakan roda besi tambahan pada kedua rodanya agar dapat memperkecil slip roda yang terjadi. Akhir-akhir ini IRRI Filipina (*International Rice Research Institute*) telah mengembangkan traktor dengan kedua rodanya terbuat dari besi yang terdiri dari lempeng-lempeng besi yang khusus dirancang untuk pengolahan tanah sawah. Demikian juga traktor 4 roda, bila digunakan pada tanah sawah kedua roda belakangnya dipasang roda besi tambahan guna memperkecil slip rodanya. Bajak piring atau garu piring lebih efektif bekerja pada tanah kering dibanding pada tanah basah, sedangkan bajak singkal lebih efektif bila digunakan pada tanah yang basah, agak liat dibanding pada tanah kering.

6. Tingkat keterampilan operator

Operator yang berpengalaman dan terampil akan memberikan hasil kerja dan efisiensi kerja yang lebih baik dibanding operator yang belum terampil dan belum berpengalaman. Oleh karena itu dalam penggunaan traktor untuk pengolahan tanah, perlu terlebih dahulu memberikan latihan terampil kepada operator yang menjalankannya. Usaha ini untuk memberikan hasil pekerjaan yang lebih efisien dan lebih efektif

7. Pola pengolahan tanah

Pola pengolahan tanah erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan tanah. Pola pengolahan harus dipilih dengan tujuan untuk memperkecil sebanyak mungkin pengangkatan alat, karena pada waktu diangkat alat itu tidak bekerja. Oleh karena itu harus diusahakan bajak atau garu tetap bekerja selama waktu operasi dilapangan. Makin banyak pengangkatan alat pada waktu belok, makin rendah efisiensi kerjanya. Pola pengolahan tanah yang banyak dikenal dan dilakukan adalah pola spiral, pola tepi, pola tengah dan pola alfa. Pola spiral yang paling banyak digunakan karena pembajakan dilakukan terus menerus tanpa pengangkatan alat.

Kapasitas lapang suatu alat/mesin dibagi menjadi dua yaitu kapasitas lapang teoritis atau kemampuan kerja suatu alat di dalam sebidang tanah jika berjalan maju sepenuhnya, waktunya 100% dan alat tersebut bekerja dalam lebar maksimum (100%) serta kapasitas lapang efektif yaitu rata-rata kerja dari alat di lapangan untuk menyelesaikan suatu bidang tanah dengan luas lahan yang diolah dengan waktu kerja total (Darun dan Sumono, 1983).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas lapang yaitu (Darun dan Sumono, 1983):

1. Kinerja Lapang Alat Mesin Pertanian

Dalam pengolahan tanah, kecepatan penggarapan suatu lapang dengan sebuah mesin merupakan salah satu dasar pertimbangan menghitung biaya pengerjaan dan efisiensi dalam pengolahan lahan. Dalam hal ini ada beberapa istilah yang digunakan yaitu:

- a. Kapasitas lapang teoritis sebuah alat, merupakan kecepatan penggarapan lahan yang akan diperoleh seandainya mesin tersebut melakukan kerjanya memanfaatkan 100% waktunya, pada kecepatan maju teoritisnya dan selalu memenuhi 100% lebar kerja teoritisnya.

- b. Waktu per hektar teoritis, merupakan waktu yang dibutuhkan pada kapasitas lapang teoritis tersebut.
- c. Waktu kerja efektif, merupakan waktu sepanjang mana mesin secara aktual melakukan fungsi/kerjanya. Waktu kerja efektif per hektar akan lebih besar dibanding waktu kerja teoritik per hektar jika lebar kerja terpakai lebih kecil dari lebar kerja teoritisnya.
- d. Kapasitas lapang efektif, suatu alat merupakan fungsi dari lebar kerja teoritis mesin, presentase lebar teoritis yang secara aktual terpakai, kecepatan jalan dan besarnya kehilangan waktu lapang selama pengerjaan. Dengan alat-alat semacam garu, penyiang lapang, pemotong rumput dan pemanen padu, secara praktis tidak mungkin untuk memanfaatkan lebar teoritisnya tanpa adanya tumpang tindih. Besarnya tumpang tindih yang diperlukan terutama merupakan fungsi dari kecepatan, kondisi tanah dan ketrampilan operator.
- e. Efisiensi lapang, merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis, dinyatakan dalam persen. Efisiensi lapang melibatkan pengaruh waktu hilang di lapang dan ketidakmampuan untuk memanfaatkan lebar teoritis mesin.
- f. Efisiensi kinerja, merupakan suatu ukuran efektifitas fungsional suatu mesin, misalnya presentase perolehan produk bermanfaat dari penggunaan sebuah mesin pemanen.

2. Waktu Hilang untuk Belok

Belok di ujung suatu lapang menghasilkan suatu kehilangan waktu yang seringkali sangat berarti, terutama pada lapang-lapang pendek. Jumlah waktu belok per satuan luas untuk sebuah alat dengan lebar tertentu akan berbanding terbalik dengan panjang lapang. Untuk suatu lapang persegi tertentu digarap searah panjangnya atautkah memutarinya, jumlah putaran perjalanan yang diperlukan akan sama. Menggarap secara pulang balik memerlukan 2 kali belokan 180° per putaran, sedang kedua cara lainnya mencakup empat belokan 90° per putaran.

Waktu yang diperlukan untuk belok pada pengerjaan bolak-balik, juga dipengaruhi oleh ketakteraturan bentuk lapang, besarnya ruang belok di *headland*, kekasaran daerah belok dan lebar alat. Waktu per belokan pada *head-land* halus rata-rata hampir 5% lebih besar pada pemanen atau penyiang 4 larik dibanding 2 larik. Perbedaannya ialah 20 - 25% pada *head-land* kasar. Alat yang lebih lebar, mendapatkan bahwa waktu per belokan

rerata 40 - 50% lebih besar untuk penyiang dan penanam 6 larik dibanding 4 larik.

Pengoprasian traktor saat melintasi ujung-ujung suatu lapang biasanya menghasilkan kehilangan waktu yang sering tak terhindarkan jika tanah yang luas dibagi-bagi ke dalam lapang-lapang yang pendek.

3. Waktu Hilang yang Sebanding dengan Luas

Saat pengolahan tanah dengan traktor ada beberapa waktu yang hilang, karena saat istirahat dan penyetelan atau pemeriksaan alat, biasanya cenderung sebanding dengan waktu kerja efektif (atau dengan waktu lapang total) jika kecepatan kerja atau lebar alat ditambah. Pengoprasian tidak bekerja saat melintasi ujung lapang cenderung sebanding dengan waktu kerja efektif jika kecepatan kerja normal dipertahankan saat melintasi ujung.

Kehilangan waktu yang lain, disebabkan oleh halangan, penggumpalan, penambahan pupuk atau benih, dan pengisian tabung semprotan, seringkali cenderung lebih sebanding dengan luas dari pada dengan waktu kerja. Waktu per hektar untuk belok pulang-balik pada pengerjaan tanaman larik cenderung tetap konstan (atau turun cuma sedikit) jika kecepatan kerja dinaikkan, karena kecepatan biasanya dikurangi saat belok, kecuali jika kecepatan kerja normalnya memang telah rendah. Waktu hilang yang disebabkan pengosongan hasil panen cenderung sebanding dengan jumlah hasil di samping sebanding dengan luasnya.

Waktu hilang yang cenderung sebanding dengan luas menjadi makin penting bila lebar atau kecepatan alat dinaikkan, karena waktu hilang tersebut akan dihitung dengan presentase yang lebih besar dengan berkurangnya total waktu per hektar. Dengan demikian, mengganti penanam 4 larik dengan 6 larik pada kecepatan maju yang sama dapat menaikkan keluaran cuma 30% bukannya 50%.

4. Waktu Hilang Berkenaan dengan Kehandalan Mesin

Peluang kerusakan alat, yang akan berakibat hilangnya waktu di lapang, adalah berbanding terbalik dengan kehandalan mesin. Kehandalan keberhasilan dapat didefinisikan sebagai peluang statistik berfungsinya suatu alat secara memuaskan pada kondisi tertentu sepanjang periode waktu tertentu.

Kehandalan pemakaian waktu pada mesin individual menjadi makin penting jika beberapa mesin atau beberapa bagian mesin digunakan secara gabungan. Untuk sebuah alat individual, waktu hilang sebesar 5 atau 10% karena kerusakan, penyetelan, pembetulan, penyumbatan/penggumpalan, atau berhenti yang lain berkaitan dengan mesin, umumnya tidak dianggap serius. Namun jika 4 satuan semacam itu, masing-masing dengan kehandalan pemakaian waktu 98%, digunakan secara berurutan, kehandalan pemakaian waktu keseluruhan gabungan waktu berurutan tersebut akan berkurang sampai menjadi 66%. Kehandalan pemakaian waktu. Waktu hilang karena belok, istirahat, pengisian wadah benih atau pupuk, dan sebagainya, kira-kira akan tetap sama tak peduli berapa jumlah mesinnya, namun harus dimasukkan dalam penghitungan efisiensi lapang gabungan tersebut.

Dikarenakan adanya pengurangan kehandalan pada mesin gabungan, pemeliharaan preventif menjadi relatif lebih penting dibanding jika hanya dipakai mesin tunggal. Semua mesin dalam suatu gabungan hendaklah dapat dipakai sepanjang waktu yang sama. Antara perawatan dan kapasitas berbagai satuannya hendaklah dapat disesuaikan dengan baik.

Kapasitas kerja dapat dibedakan menjadi kapasitas efektif dan kapasitas teoritis. Kapasitas efektif merupakan waktu nyata yang diperlukan di lapangan dalam menyelesaikan suatu unit pekerjaan tertentu. Kapasitas teoritis adalah hasil kerja yang akan dicapai alat dan mesin bila seluruh waktu digunakan pada spesifikasi operasinya (Suastawa dkk, 2000).

Kapasitas lapang efektif suatu alat merupakan fungsi dari lebar kerja teoritis mesin, persentase lebar teoritis yang secara aktual terpakai, kecepatan jalan dan besarnya kehilangan waktu lapang selama pengerjaan. Kapasitas lapang teoritis (KLT) dapat dihitung dengan persamaan 2 berikut (Suastawa dkk, 2000).

$$KLT = 0.36 (v \times IP) \dots\dots\dots$$

Keterangan : KLT = Kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

v = Kecepatan rata-rata (m/s)

IP = Lebar pembajakan rata-rata (m)

0.36 = Faktor konversi (1 m²/s = 0.36 ha/jam)

Untuk menghitung kapasitas lapang pengolahan efektif (KLE) diperlukan data waktu kerja keseluruhan dari mulai bekerja hingga selesai (WK) dan luas tanah hasil pengolahan keseluruhan (L).

Persamaan 3 yang digunakan untuk menghitung KLE adalah dengan rumus sebagai berikut (Suastawa dkk. 2000).

$$KLE = \frac{L}{WK} \dots\dots\dots$$

Keterangan : KLE = Kapasitas lapang efektif (ha/jam)

L = Luas lahan hasil pengolahan (ha)

WK = Waktu kerja (jam)

Kecepatan maju merupakan salah satu metode untuk meningkatkan kapasitas kerja alat pertanian yaitu dengan menambah kecepatan maju berarti meningkatkan kapasitas kerja alat pengolah tanah tanpa harus menambah berat dan jumlah unit tenaga penggerak yang membebani tanah (Yuswar, 2004).

Menurut Djoyowasito (2002) mengatakan bahwa semakin dalam kedalaman olah tanah kecepatan kerjanya semakin rendah. Fenomena ini terjadi karena slip roda sangat tinggi pada waktu alat bekerja dan juga banyaknya gulma yang terpotong serta bongkahan tanah yang terolah besar, sehingga waktu untuk menempuh jarak yang ditentukan menjadi lama.

Efisiensi Pengolahan Tanah

Efisiensi suatu traktor tergantung dari kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Karena efisiensi merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis yang dinyatakan dalam bentuk (%). Rumus yang digunakan untuk mengetahui efisiensi pengolahan tanah adalah sesuai persamaan 4 berikut (Yuswar, 2004).

$$Efisiensi = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \dots\dots\dots$$

dimana :

KLE = kapasitas lapang efektif

KLT = kapasitas lapang teoritis

Pada saat mengolah tanah menggunakan traktor dan alat bajak maka akan diperoleh tanah terolah dengan luas tertentu dan selesai ditempuh dalam waktu tertentu, sehingga kemampuan kerja lapang mengolah tanah tersebut, atau yang dapat dinyatakan dalam satuan luas tanah terolah persatuan waktu. Semakin luas tanah yang diselesaikan dalam waktu yang semakin singkat maka dikatakan bahwa pekerjaan mengolah tanah tersebut mempunyai efisiensi tanah yang tinggi (Yuswar, 2004).

Dalam pengolahan lahan sampai lahan tersebut siap untuk ditanami mengalami beberapa proses. Tergantung jenis lahan yang mau diolah. Ada dua jenis lahan yang dapat diolah menggunakan traktor roda dua yaitu lahan basah atau sawah dan lahan kering atau lahan yang biasa ditanami sayur-sayuran. Pada lahan sawah memerlukan tiga tahapan proses perlakuan dengan menggunakan implemen traktor roda dua hingga lahan siap untuk ditanami. Tahapan itu adalah pembajakan, pengglebekan, dan penggaruan. Sementara pada lahan kering hanya memerlukan dua tahapan yaitu pembajakan dan penggaruan atau pengglebekan tergantung jenis tanah pada lahan kering tersebut dan kebiasaan masyarakat sekitar (Yuswar, 2004).

1. Slip (*Slippage*)

Intensitas slip merupakan pengurangan kecepatan maju traktor karena beban operasi pada kondisi lapang. Slip roda yang terjadi pada roda traksi traktor dapat diketahui dari pengurangan kecepatan traktor pada saat operasi dengan beban dibandingkan dengan kecepatan teoritis. Slip roda traktor merupakan salah satu faktor pembatas bagi pengoperasian traktor-traktor pertanian. Slip akan selalu terjadi pada traktor baik pada saat menarik beban maupun saat tidak menarik beban (Liljedahl dkk, 1989).

Slip terjadi bila roda meneruskan gaya-gaya pada permukaan alas, pengukuran slip agak rumit akibat pengecilan jari-jari ban efektif statis maupun dinamis. Meningkatkan slip roda dapat menambah kemampuan traksi, gaya tarik traktor masih dapat ditambah dengan menaikkan slip hingga 30%, tetapi slip yang optimum pada operasi traktor adalah 10 -17% (Wanders, 1978).

Slip roda traksi merupakan selisih antara jarak tempuh traktor saat dikenai beban dengan jarak tempuh traktor tanpa beban pada putaran roda penggerak yang sama (Wanders, 1978).

Untuk menghitung slip roda traksi pada persamaan 5 berikut (Suastawa dkk, 2000).

$$St = \frac{So - Sb}{So} \times 100\% \dots\dots\dots$$

dimana :

St = Slip roda traksi (%)

Sb = Jarak tempuh traktor saat diberi pembebanan dalam 5 putaran roda (m)

So = Jarak tempuh traktor tanpa beban dalam 5 putaran roda (m)

Besarnya slip dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut (Sembiring dkk, 1990) :

- a) Beban pada roda traksi
- b) Jenis, ukuran, dan kondisi roda traksi
- c) Jenis dan kondisi tanah/landasan traksi

Slip pada roda dapat diperkecil dengan memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut : (1) diameter roda (2) lebar roda (3) bentuk lempengan tapak, (4) sudut lempengan tapak terhadap garis singgung roda dan sumbu roda (5) jarak antara lempengan (Anonim II, 1980).

Penurunan tenaga yang dibutuhkan untuk mengatasi slip akan menaikkan tenaga tarik taktor. Perbedaan kecepatan dan transmisi yang digunakan juga dapat memberikan pengaruh pada slip. Efisiensi tenaga tarik yang tertinggi dalam mengolah tanah adalah pada tingkat slip antara 15-25%. Pada tanah liat yang basah, tenaga terbesar untuk menarik mungkin dicapai pada slip sekitar 35% (Sembiring dkk, 1990).

Tanah basah atau becek slip dapat terjadi sampai 60% dan hanya menghasilkan tanah sekitar 10-20%. Hal ini berarti banyak tenaga yang hilang untuk mengatasi tahanan gelinding dan slip roda serta hasil yang didapat berupa proses pelumpuran oleh roda. Dalam penggunaan traktor pada tanah liat basah atau lumpur, harus diperhatikan luas kotak permukaan roda dengan tanah untuk menaikkan tarikan. Makin luas permukaan, maka tarikan akan makin baik (Sembiring dkk, 1990).

Kelengketan tanah pada sirip dari roda besi adalah salah satu hal yang dapat menyebabkan tingginya slip. Jika kelengketan tanah pada sirip sangat banyak akan menimbulkan roda besi ini ditutupi tanah, sehingga gaya angkat yang akan dihasilkan akan kecil dan menyebabkan tingginya slip roda (Sembiring dkk, 1990).

2. BIAYA POKOK PENGOLAHAN TANAH.

Biaya pokok pengolahan tanah dengan traktor adalah besarnya biaya untuk mengolah satu satuan luas lahan olahan, dengan satuan biaya (Rp./ha). Adapun rumus biaya pokok pengolahan tanah adalah sebagai berikut :

$$BP = \frac{BT}{X} + BTT$$

Ke

Dengan :

- BP = Biaya pokok (Rp/Ha)
- BT = Biaya Tetap (Rp/th)
- BTT = Biaya Tidak Tetap (Rp/jam)
- X = jam kerja dalam satu tahun (jam/th)
- Ke = Kapasitas kerja lapang efektif (ha/jam)

Perhitungan biaya

tetap : **$BT = D + I + A$**

- BT = Biaya tetap (Rp/tahun)
- D = Penyusutan (Rp/tahun)
- I = Bunga Modal (Rp/tahun)
- A = Pajak dan asuransi (Rp/tahun)

Perhitungan penyusutan dihitung dengan menggunakan rumus :

$D = (P-S)/N$

- D = Penyusutan (Rp/th)
- P = Harga traktor (Rp)
- S = Nilai akhir traktor
- N = Umur ekonomis traktor (th)

Bunga modal dihitung dengan rumus :

$I = r \times (P-S)/2$

- I = Bunga modal (Rp/th)
- R = suku bunga modal di bank (12 %/th)

Pajak dan asuransi dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$A = a \times P$

- A = Pajak dan asuransi tiap tahun (Rp/th)
- a = Faktor pajak dan asuransi.
- P = harga traktor

Perhitungan biaya tidak tetap dapat dihitung dengan rumus :

$$\mathbf{BTT = PP + Bo + BB + OI + Bg}$$

BTT = Biaya tidak tetap (Rp/jam)

PP = Biaya perbaikan dan pemeliharaan (Rp/jam)

Bo = Upah operator tiap jam (Rp/jam)

BB = Biaya bahan bakar (Rp/jam)

OI = Biaya Oli (Rp/jam)

Bg = Biaya grease/gemuk (Rp/jam)

Biaya perbaikan dan pemeliharaan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\mathbf{PP = 2\%(P-S)/100 \text{ jam}}$$

PP = Biaya perbaikan dan pemeliharaan (Rp/jam)

P = Harga awal traktor (Rp)

S = Nilai akhir traktor = 10 % dari harga awal traktor

Upah operator dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\mathbf{Bo = Wop/Wt}$$

Bo = Upah operator tiap jam (Rp/jam)

Wop = Upah operator tiap hari (Rp/hr)

Wt = Jam kerja tiap hari (jam/hr)

Biaya bahan bakar traktor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\mathbf{BB = Q \times Hbb}$$

BB = Biaya bahan bakar (Rp/jam)

Q = Debit/jumlah bahan bakar (liter/jam)

Hbb = harga bahan bakar (Rp/ltr)

Biaya pelumas (oli) traktor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\mathbf{OI = Vp \times Ho /Jp}$$

OI = Biaya Oli (Rp/jam)

- Vp = Volume/jml penggantian Oli (litr)
Ho = Harga Oli (Rp/litr)
Jp = Jam penggantian oli (jam)

Biaya gemuk (grease) didekati dengan menggunakan rumus :

$$Bg = 0,6 \times OI$$

- Bg = Biaya gemuk (grease) (Rp/jam)
OI = Biaya Oli (Rp/jam)

D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

LEMBAR KERJA

Melakukan Pengukuran Kerja Pengolahan Tanah (Kapasitas Kerja dan Efisiensi Kerja)

A. Alat dan Bahan Yang Digunakan

1. Traktor
2. Bajak
3. Roll meter
4. Stop watch
5. Patok-patok.

B. Keselamatan Kerja

1. Lakukan pemeriksaan alat dengan benar
2. Gunakan pakaian kerja yang tidak terlalu longgar
3. Carilah lahan dengan kemiringan lahan yang disarankan untuk pengolahan tanah
4. Gunakan operator traktor yang profesional
5. Hati-hati pada waktu pengambilan data yang berkaitan dengan traktor

C. Langkah Kerja

1. Siapkan traktor beserta alatnya.
2. Ukur lebar teoritik alat.
3. Tentukan petak dengan luas 10 x 20 m, menggunakan patok- patok sebagai tanda batasnya.

4. Lakukan pengukuran slip.
5. Lakukan pengukuran lebar kerja efektif.
6. Lakukan pengolahan tanah pada luasan tersebut dengan pola tertentu, catat jam mulai dan selesai.
7. Lakukan pengukuran kecepatan kerja pembajakan.
8. Lakukan pengukuran waktu hilang untuk belok di ujung petak.
9. Lakukan pengukuran waktu hilang untuk penyetelan serta gangguan lain.

Cara pengukuran slip

1. Ukur diameter roda belakang (D)
2. Ukur jarak sejauh L (diambil 20 m)
3. Jalankan traktor sepanjang jarak tersebut dan hitung jumlah putaran roda (N).

$$Slip = \frac{\pi \cdot D \cdot N - L}{\pi \cdot D \cdot N} \times 100\%$$

4. Ulangi kegiatan 3 sebanyak 5 kali.

Cara Pengukuran lebar kerja efektif

1. Tentukan titik tetap di luar luasan olah.
2. Bajaklah tanah satu kali lintasan.
3. Ukur jarak titik tetap terhadap tepi jalur pembajakan.
4. Bajaklah tanah pada lintasan di sebelahnya.
5. Ukur jarak titik tetap terhadap tepi jalur pembajakan, lebar kerja efektif adalah selisih antara kedua pengukuran tersebut.
6. Ulangi kegiatan 1-5 sebanyak 5 kali.

Cara pengukuran kecepatan kerja

1. Tentukan jarak L (diambil 20 m).
2. Lakukan pembajakan sepanjang jarak tersebut dan ukur waktunya.
3. Ulangi sebanyak 5 kali lintasan.

Cara pengukuran waktu belok

1. Ukurlah waktu yang diperlukan setiap kali traktor membelok di ujung petak (mulai bajak diangkat sampai diturunkan kembali).

2. Jumlahkan seluruh waktu belok selama pembajakan di petak uji.

Cara pengukuran waktu penyetelan atau kerusakan di lapangan.

1. Ukurlah waktu yang diperlukan untuk setiap kali ada penyetelan atau ada gangguan lainnya (berhenti, atau alat tidak bekerja).
2. Jumlahkanlah seluruh waktu berhentinya pembajakan karena penyetelan atau gangguan lain selama pengujian.

E. LATIHAN/KASUS/TUGAS

1. Disajikan data sebagai berikut : lebar bajak rotari diukur dengan meteran adalah 100 cm dan untuk menempuh jarak 10 m waktu yang diperlukan adalah 50 detik. Luas lahan yang diolah 300 m² , lebar pengolahan tanah rata-rata 95 cm. Waktu yang digunakan setelah dijumlahkan adalah 50 menit untuk mengolah lahan tersebut. Hitung Kapasitas Lapang Teoritis, Kapasitas Lapang Efektif dan Efisiensi dari pengolahan lahan tersebut?
2. Disajikan data-data sebagai berikut :

Jenis Traktor : Hand Traktor

Merek : Kubota Quick G 800

Daya : 5,5 – 6,5 HP

Harga Traktor: Rp. 10.000.000,-

Jenis Pekerjaan : Pengolahan Tanah Basah

Umur Ekonomis : 6 tahun

Jam Kerja/tahun : rata-rata 1.000 jam

Kapasitas Kerja : Bajak Singkal 12 jam/ha

Garu/Gelebek 8 jam/ha

Isi Bahan Bakar : 7,5 liter konsumsi 1,8 – 2 liter/jam

Oli gear box : SAE 90-140 – 3 liter, konsumsi 600 jam kerja

Oli Mesin : SAE 40 – 3 liter, konsumsi 300 jam kerja

Bunga Modal : 14 % per tahun atau 1,17 % per bulan

Hitung biaya pengolahan tanah menggunakan traktor tersebut diatas ?

F. RANGKUMAN

Pengolahan tanah dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: (1) Pengolahan tanah pertama (pembajakan), dan (2) Pengolahan tanah kedua (penggaruan).

Kapasitas kerja pengolahan tanah adalah berapa hektar kemampuan suatu alat dalam mengolah tanah per satuan waktu, sehingga satuannya adalah hektar per jam atau jam per hektar atau hektar per jam per HP traktor.

Kapasitas lapang suatu alat/mesin dibagi menjadi dua yaitu kapasitas lapang teoritis atau kemampuan kerja suatu alat di dalam sebidang tanah jika berjalan maju sepenuhnya, waktunya 100% dan alat tersebut bekerja dalam lebar maksimum (100%) serta kapasitas lapang efektif yaitu rata-rata kerja dari alat di lapangan untuk menyelesaikan suatu bidang tanah dengan luas lahan yang diolah dengan waktu kerja total

Efisiensi lapang, merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis, dinyatakan dalam persen

Kapasitas Kerja Pengolahan Tanah dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk petakan, topografi wilayah, keadaan traktor, keadaan vegetasi, keadaan tanah, tingkat ketrampilan operator, pola pengolahan tanah dan waktu yang hilang untuk berbelok.

Slip roda traksi merupakan selisih antara jarak tempuh traktor saat dikenai beban dengan jarak tempuh traktor tanpa beban pada putaran roda penggerak yang sama.

Biaya pokok pengolahan tanah dengan traktor adalah besarnya biaya untuk mengolah satu satuan luas lahan olahan, dengan satuan biaya (Rp./ha).

G. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

LEMBAR REFLEKSI

a. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?

.....
.....
.....

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.

.....
.....
.....

c. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?

LEMBAR REFLEKSI

.....
.....
.....

d. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

.....
.....
.....

e. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

.....
.....
.....

H. KUNCI JAWABAN

1. Kapasitas Kerja Pengolahan Tanah

$$\begin{aligned} KLT &= 0.36 (v \times IP) \\ &= 0.36 (0.20 \text{ m/s} \times 1 \text{ m}) \\ &= 0.36 (20 \text{ m}^2/\text{s}) \\ &= 0.072 \text{ Ha/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KLE &= \frac{L}{WK} \\ &= 0.03 \text{ ha}/0.83 \text{ jam} \\ &= 0.025 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \dots \\ &= (0.025/0.072) \times 100 \% \\ &= 34,7 \% \end{aligned}$$

2. Perhitungan Biaya Pengolahan Tanah

a) Biaya Tetap

Penyusutan : Rp. 10.000.000 / 6 th x 1000 jam/th = Rp. 1.667,-

b) Biaya Tidak Tetap.

- 2. Bahan Bakar : 2 liter/jam x Rp. 4.500,- = Rp. 9.000,-
 - 3. Oli Gear Box : 3 liter/600 jam x Rp. 25.000,-/jam = Rp. 125,-
 - 4. Oli Mesin : 3 liter/300 jam x Rp. 25.000/liter = Rp. 250,-
 - 5. Gemuk/Grease: = Rp. 100,-
 - 6. Perbaikan : 5 %/1000 jam x Rp. 10.000.000,- = Rp. 500,-
 - 7. Operator : = Rp. 5.000,-
- Jumlah B = Rp. 14.975,-
- Jumlah A + B = Rp. 16.642,-

c). Overhaul : 10 % x (A + B) = Rp. 1.664,20,-

d). Bunga Modal = 1,17 % / (30 hari x 24 jam) x Rp. 10.000.000 = Rp. 162,50

e). Biaya Total = Biaya Pengolahan Tanah/jam (A+B+C+D) = Rp. 18.468,70

f). Pendapatan. (Ha)

Dihitung dari biaya pengolahan tanah per jam.

1) Biaya pengolahan tanah pertama per Ha (bajak) :

12 jam x Rp. 18.468,7 = Rp. 221.624,40

2) Biaya Pengolahan Tanah kedua (gelebeg)

8 jam x Rp. 18.468,7 = Rp. 147.749,70

3) Biaya Pengolahan Tanah / ha adalah =

Rp. 221.624,40 + Rp. 147.749,70 = Rp 369.374,70

g). Keuntungan (Laba)

Diambil 15 % dari jumlah biaya pengolahan tanah/ha :

15 % x Rp. 369.374,70 = Rp 55.406,20

h). Biaya Pengolahan Tanah Per Ha =

Rp 369.374,70 + Rp 55.406,20 = Rp. 424.780,90

j). Peningkatan Keuntungan

Dipakai untuk alat angkutan, menggunakan tenaga kerja keluarga, perawatan sebaik-baiknya, menambah jumlah traktor.

EVALUASI

1. Sebutkan implemen pengolahan tanah pertama?
2. Mengapa implemen traktor roda dua tidak boleh terlalu panjang?
3. Mengapa implemen traktor roda dua tidak boleh terlalu berat atau ringan?
4. Uraikan cara pemasangan bajak ke traktor roda dua!
5. Mengapa mesin rotari dapat digolongkan sebagai alat pengolah tanah pertama maupun kedua?
6. Sebutkan implemen pengolahan tanah kedua ?
7. Uraikan cara pemasangan garu ke traktor tangan ?
8. Apa yang dimaksud dengan : 1) soil wedge, 2) crescent soil, 3) furrow dalam proses pemotongan tanah oleh alat tine ?
9. Jelaskan maksud istilah berikut :
 - a) Kedalaman kritis
 - b) Swelling factor
 - c) Sinkage
 - d) Traffic sole
 - e) Hinges
10. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi derajat penghancuran tanah oleh rotary tiller?
11. Apa yang dimaksud dengan : a) land side, b) coulter, c) sudut piringan

12. Jelaskan fungsi dari bagian alat bajak : a) share, b) moldboard, c) coulter, d) scraper, d) landside.
13. Apa yang anda ketahui tentang : a) sudut olah, b) sudut piringan, c) berapa kisaran dari sudut-sudut tersebut.
14. Jelaskan kelebihan dan kekurangan bajak singkal ?
15. Jelaskan kelebihan dan kekurangan bajak piring ?
16. Umumnya pisau rotary dikelompokkan dalam 3 bentuk. Sebutkan.?
17. Jelaskan maksud : a) Zero tillage, b) reduced tillage, c) conventional tillage, d) conservation tillage
18. Bentuk singkal yang menyerupai sirip digunakan khusus untuk kondisi tanah seperti apa. Jelaskan. ?
19. Pada suatu operasi traktor untuk pembajakan tanah menggunakan bajak piring diketahui kecepatan maju 6 km/jam, lebar alat 2,5 m. Luas lahan yang diolah 2500 m² yang diselesaikan dalam waktu 1 jam. Berapa KLT, KLE dan efisiensi operasi alat tersebut. ?
20. Sebuah traktor beroperasi dengan kecepatan 5 km/jam, melakukan kegiatan penggaruan dengan garu piring. Lebar teoritis alat adalah 120 cm. Bila efisiensi kerja sebesar 60 %, berapa Kapasitas Lapang Teoritis dan Kapasitas Lapang Efektif.?

PENUTUP

Kami berharap modul ini bisa diterima dan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekaligus menjadi sebuah amal kebaikan bagi penyusun.

Tentunya Anda perlu mencari informasi tambahan dan menyesuaikan materi yang ada di buku teks ini, meskipun bukan merupakan syarat mutlak, namun dengan mempelajari modul ini Anda akan lebih mudah dalam mempelajari materi pada modul berikutnya.

Modul ini sangat terbuka dan terus diberi perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Petunjuk Penggunaan dan Perawatan Kubota Tractor*, PT. Bina Pertiwi Indonesia.
- Anonim, *Pedoman Penggunaan dan Perawatan Traktor Mini "SATOH" Model ST-1300 (S-370)*.
- Anonim, 1983, *Mekanisasi Pertanian*, JICA, Jakarta
- Anonim, *Buku Pedoman Penggunaan dan Perawatan Traktor Tangan Merek "SATOH" Model KG-170*
- Anonim, 2011, *Traktor Tangan / Hand Traktor*, PT. Agrowindo Sukses Abadi, ,
http://www.mesinindustri.com/Traktor_Tangan.html
- Anonim, 2011, *MENDALAMI TRAKTOR TANGAN*, Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat, <http://www.diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/informasi/berita/detailberita/450>
- Anonim, - , *Mendalami Traktor Tangan*, http://www.sinartani.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=319&Itemid=566
- Anonimous. 1983, *Mekanisasi Pertanian*, Jakarta.
- Anonimous. *Petunjuk Penggunaan dan Perawatan Kubota Tractor*, PT. Bina Pertiwi Indonesia.
- Anonimous. *Pedoman Penggunaan dan Perawatan Traktor Mini "SATOH" Model ST-1300 (S-370)*.
- Anonimous, _____. *Buku Penuntun Operasi dan Part List Traktor Tangan*. PT Yamindo. Pasuruan.
- Anonimous, _____. *Petunjuk Penggunaan dan Perawatan Kubota Traktor*. PT. Bina Pertiwi Indonesia. Jakarta.
- Anonimous. (2005), *Standar Kompetensi Nasional Bidang Keahlian Agronomi (Pembenihan)*. Departemen Pendidikan Nasional.

- Brian Bell, 1985, Farm Machinery, Farming Press Limited, Great Britain.
- Brian May, 1985, How to Make the Most of Your Tractor, Intermediate Technology Publications, London.
- Daiwin F.J., Sitompul R.G., Hidayat I., 1993. Mesin-mesin Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjosentono M., dkk., 2002. Mesin-mesin Pertanian. Bumi Aksara. Jakarta.
- Harris Pearson Smith dan Lambert Henry Wilkes, 1996, Mesin dan Peralatan Usaha Tani, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kartaspoetra G, dkk (1987), Teknologi Konservasi Tanah dan Air, Bina Aksara, Jakarta, 196 hal.
- Mohammad Syafei, Pepet. 1964 .Alat-alat Pertanian dalam Pengolahan Tanah Pertanian Padi. Departemen Agronomi Fak. Pertanian, IPB.
- Mulyoto H. dkk, 1996, Mesin-mesin Pertanian, Bumi Aksara, Jakarta.
- Nurdi Ibnu W. dan Darmadi, 1998, Pengolahan Tanah Pertama, PPPG Pertanian, Cianjur.
- Pakpahan, D, Ir., Irwanto, L, Ir. 1982. Alat dan Mesin Pertanian. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Peter Crossley and John Kilgour, 1983, Small Farm Mechanization for Developing Countries, John Wiley & Sons.
- Sudiarto, Basuki R., Dahono. 1997. Pengolahan Tanah Dengan Traktor Mini. Paket Bahan Ajar Pengolahan Tanah. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian. Cianjur.
- Sudiarto, Basuki R., Dahono. 1997. Pengolahan Tanah Dengan Traktor Tangan. Paket Bahan Ajar Pengolahan Tanah. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan dan Menengah PPPPG Pertanian. Cianjur.
- Wijanto, M.S., 1996, *Memilih; Menggunakan; dan Merawat Traktor Tangan*, PT. Penebar Swadaya

GLOSARIUM

Alur, cekungan/saluran yang terbentuk dari hasil suatu pembajakan

Bajak, Salah satu jenis implemen, yang digunakan untuk mengolah tanah pertama, Membalik lapisan tanah

Baut-Mur Salah satu alat sambung yang dapat dilepas

Garu, Salah satu jenis implemen, yang digunakan untuk mengolah tanah kedua, mencacah lapisan tanah hasil pembajakan

Gas, Bagian dari motor yang berfungsi untuk menambah tenaga/putaran mesin

Hp singkatan dari hours power (daya kuda), merupakan salah satu jenis satuan daya suatu sumber tenaga/daya.

Haluan Ruangan tempat berbelok kendaraan

Idle posisi gas paling kecil, tapi motor masih hidup. Pada kondisi idle, traktor tidak boleh diberi beban.

Implemen peralatan yang ditarik oleh traktor, untuk mengerjakan sesuatu. Misal: bajak, garu.

Kopel, Salah satu jenis transmisi, yang memungkinkan posisi alat yang disambung, bergerak tidak satu sumbu

Kopling, Alat untuk menyambung dan memutuskan daya/tenaga (gerakan putar) secara cepat (merupakan salah satu jenis transmisi)

Kran Alat untuk membuka dan menutup lubang/saluran/pipa secara disengaja

Lahan, Hamparan tanah

Landasan, Tempat bersandar

Manual Buku petunjuk pengoperasian peralatan/mesin

Mekanis/Mekanik Hal-hal yang berhubungan dengan gerak, atau alat/mesin yang digerakkan oleh motor

Motor, Alat atau mesin yang dapat menghasilkan gerakan putar

Motor diesel, Motor yang sumber tenaganya dari bahan bakar minyak solar

Netral *Tidak tersambung dengan sumber tenaga/gerak*

Observasi Melihat langsung dari suatu kejadian

OFF, Peralatan dalam kondisi mati, tertutup, tidak bekerja, tidak tersambung

Oli pelumas, Salah satu jenis pelumas yang berbentuk cair

ON. Peralatan dalam kondisi hidup, bekerja, siap bekerja, tersambung

Open, Posisi lubang/saluran dalam kondisi terbuka

Pen, Salah satu jenis transmisi, digunakan untuk menyambung peralatan/implemen pada saat bekerja, dan mudah dilepaskan pada saat tidak bekerja

Pola, model/bentuk arah dari suatu pekerjaan (membajak, menggaru)

Persneleng, *Alat yang digunakan untuk merubah kecepatan.*

PTO, Singkatan dari *Power take off*, salah satu bagian dari traktor, sebagai sumber tenaga putar yang dapat diatur kecepatannya.

SAE, Perkumpulan insinyur Amerika, diguakan untuk satuan/ukuran kekentalan oli

Saklar alat unulk menyambung dan memutus aliran listrik

Spiral, Pola memutar sepertiobat nyamuk bakar

Start mulai suatu kegiatan

Stasioner Lihat idle

Stir, Bagian dari sistem kendali/kontrol, yang berfungsi untuk membelokkan roda depan

Sumbu garis khayal yang membelah traktor di tengah secara membujur.

Traktor, Salah satu dari jenis kendaraan Farm, semula berfungsi hanya untuk menarik peralatan pertanian/peternakan

Trailer, Salah satu jenis implemen yang digunakan untuk mengangkut

Transmisi Alat yang berfungsi untuk menghubungkan tenaga khususnya tenaga gerak