

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tebu merupakan bahan baku utama dalam pembuatan gula. Tanaman tebu pada umumnya tumbuh di daerah beriklim tropis (Andaka, 2011). Gula merupakan salah satu bahan pangan pokok yang sangat penting dan memiliki posisi strategis di Indonesia. Setiap tahunnya kebutuhan gula akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan daya beli masyarakat, dan pertumbuhan industri yang menggunakan gula sebagai bahan bakunya. Salah satu penyebab penurunan produktivitas tebu adalah permasalahan pada penggunaan bibit dan pertumbuhan gulma (Saitama, 2014).

Pertumbuhan gulma pada tanaman tebu dapat menghambat pertumbuhan tebu dan menurunkan produksi. Adanya persaingan antara gulma dan tanaman tebu, pertumbuhan gulma yang tidak dikendalikan akan merugikan tanaman tebu karena persaingan unsur hara, sinar matahari, dan air sebagai sumber utama untuk melakukan fotosintesis.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu pengendalian gulma secara kimia, pengendalian gulma secara mekanis, dan pengendalian gulma secara manual. Metode pengendalian gulma secara mekanis dilakukan dengan menggunakan *Implement Terra Tyne* (Anonim, 2012).

Pengaplikasian *Implement Terra Tyne* dilakukan pada saat tanaman Tebu *Plant Cane* berumur 45 hari atau 1,5 bulan. Upaya meminimalisir kerugian pada pengaplikasian *Terra Tyne* maka diperlukan analisa biaya pokok *implement* untuk

mengetahui berapa banyak biaya yang harus dikeluarkan dalam satu kali pengaplikasian per hektar.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk membuat Laporan Tugas Akhir dengan judul Analisa Biaya Pokok *Implement Terra Tyne* Mata 6 ditarik Traktor *New Holland 7610S* sebagai Pengendali Gulma secara Mekanis di PTPN VII Distrik Bungamayang Kabupaten Lampung Utara.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir Mahasiswa yaitu:

- 1) Mengetahui unjuk kerja *Implement Terra Tyne* mata 6 sebagai alat dan mesin pengendali gulma secara mekanis pada tanaman tebu PC (*Plant Cane*).
- 2) Menghitung biaya pokok *Implement Terra Tyne* mata 6 sebagai alat dan mesin pengendali gulma secara mekanis pada tanaman tebu PC (*Plant Cane*).

## **1.3 Kontribusi**

Adapun kontribusi dari penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yaitu:

- 1) Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan sehingga dapat bersaing di dunia kerja nantinya khususnya di bidang mekanisasi pertanian;
- 2) Bagi Politeknik Negeri Lampung, sebagai referensi mengenai perhitungan biaya pokok *Implement Terra Tyne* mata 6 pada tanaman Tebu PC (*Plant Cane*); dan
- 3) Bagi Masyarakat, memberikan informasi mengenai perhitungan biaya pokok *Implement Terra Tyne* mata 6 pada tanaman Tebu PC (*Plant Cane*).

## 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

### 1.4.1 Sejarah Perusahaan

Pada tahun 1971 dan 1972 diadakan survey gula oleh Indonesia Sugar Study (ISS) untuk melihat kelayakan pembangunan pabrik gula di luar pulau Jawa. Survey dilakukan pada tahun 1979 dan tahun 1980 oleh *World Bank* meliputi Ketapang di Provinsi Lampung. Tahun 1981 melalui surat keputusan Menteri Pertanian No.688/KPTS/Org/8/1981 tanggal 11 Agustus 1981 mendirikan proyek pabrik gula Cinta Manis dan pabrik gula Ketapang. PTP XXI – XXII (Persero) yang berkantor pusat di Surabaya yang bertugas untuk melakukan pembangunan dua pabrik gula ini. Pada April tahun 1982, ditandatangani kontrak pembangunan pabrik gula Ketapang disetujui pemerintah untuk selanjutnya diubah menjadi pabrik gula Bungamayang melalui surat Menteri Pertanian No.446/Mentan/V/1982 tanggal 13 Mei 1982 dan pembangunan pabrik selesai pada tahun 1984 (PTPN VII Bungamayang, 2015).

Pada bulan Agustus 1984 diadakan *performance test* untuk pabrik gula Cinta Manis dan Bungamayang dengan giling komersial, setelah itu melalui akte pendirian No.1 tanggal 1 Maret 1990 kedua pabrik berubah status menjadi PTP XXXI (Persero) yang berkantor pusat di Palembang Sumatera Selatan. Tahun 1994 PTP XXXI (Persero) bergabung dengan PTP X (Persero) menjadi PTP X-XXXI (Persero). Distrik Bungamayang adalah awal dari “Proyek Pabrik Gula Ketapang” yang merupakan pengembangan pabrik gula di luar pulau Jawa. Pada 11 Maret 1996 gabungan antara PTP XXXI (Persero), PTP X (Persero), PTP XI (Persero) serta PTP XXIII (Persero) membentuk PTPN VII dengan kedudukan kantor direksi di Bandar Lampung (PTPN VII Bungamayang, 2015).

Perkebunan tebu dan pabrik gula Distrik Bungamayang memiliki lahan Hak Guna Usaha (HGU) dengan beberapa tipe kebun sesuai dengan SK Direksi No. 1 KPTS/01/1998 yang mengusahakan komoditi tebu, terdiri dari Tebu Sendiri (TS) dan Tebu Rakyat (TR) serta unit pengolahan (pabrik gula) dengan total luas lahan 19.882 ha tersebar di tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Kota Bumi Utara 11.420,10 ha, Kecamatan Tulang Bawang 3.811,9 ha dan Kecamatan Way Kanan 4.650 ha (PTPN VII Bungamayang, 2014).

PT Perkebunan Nusantara VII kembali melakukan persiapan untuk melaksanakan penawaran umum saham perdana (*initial public offering/IPO*), setelah *holding* BUMN perkebunan resmi *dilaunching* pada 2 Oktober 2014, dengan status PTPN VII menjadi anak perusahaan dari PTPN III yang berkedudukan di Sumatera Utara (PTPN VII Bungamayang, 2014).

#### **1.4.2 Lokasi Areal dan Perusahaan**

Perkebunan tebu PTPN VII Distrik Bungamayang terletak di Desa Negara Tulang Bawang Kecamatan Bungamayang Kabupaten Lampung Utara, ± 157 km dari Ibukota Provinsi Lampung dan ± 45 km dari Ibukota Kabupaten Lampung Utara pada ketinggian 100-600 m di atas permukaan laut dengan topografi bergelombang serta kemiringan 0–8%, peta wilayah PTPN VII Distrik Bungamayang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Distrik Bungamayang memiliki jenis tanah podzolik merah kuning dan coklat kuning dengan kadar pH rata-rata 4,5-5,0 ketebalan *topsoil* 5-15 cm dan kedalaman air tanah rata-rata antara 40-50 cm, kelembaban udara rata-rata 81% dan curah hujan antara 1.450-2.200 mm/tahun dengan hari hujan 115-182 hari/tahun (Litbang, PTPN VII Bungamayang, 2014).

Batas areal Distrik Bungamayang adalah sebagai berikut (Litbang, PTPN VII Bungamayang, 2014) :

utara : Negeri Besar

selatan : Kecamatan Sungkai Selatan

timur : Kecamatan Muara Sungkai

barat : Kecamatan Kotabumi Utara

### **1.4.3 Struktur Organisasi**

Pada tahun 2014 Distrik Bungamayang mengalami restrukturisasi organisasi dimana dibentuk *General Manager* sebagai pemimpin tertinggi yang membawahi 2 manajer yaitu Manajer Tanaman dan Manajer Pabrik. Distrik Bungamayang memiliki daerah yang luas dimana memiliki 4 rayon untuk Tebu Sendiri (TS) yang dibagi dalam 13 afdeling. Setiap bagian dalam struktur organisasi bertanggungjawab secara langsung kepada atasannya dengan fungsi-fungsi sebagai berikut (Litbang, PTPN VII Bungamayang, 2014). Struktur organisasi di Distrik Bungamayang dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### **1) Manajer**

Manajer membawahi langsung para asisten kepala. Tugas manajer antara lain:

- a) memimpin dan mengelola unit usaha perusahaan dan secara kreatif mengembangkan kebijaksanaan direksi;
- b) mengkoordinasi dan bertanggungjawab atas pelaksanaan kegiatan dan operasional;
- c) bertanggungjawab atas penyusunan Rancangan Kegiatan Anggaran Perusahaan (RKAP), Rencana Kegiatan Operasional (RKO) dan Surat Permohonan Modal Kerja (SPMK); dan

- d) mengelola dan menjaga aset perusahaan secara efektif dan efisien serta bertanggungjawab atas mutu hasil kerja bidang tanam, teknik, pengolahan, administrasi, keuangan, kesehatan dan umum di Distrik Bungamayang.

## **2) Asisten Kepala Tanaman Tebu Sendiri (TS)**

Asisten Kepala (Askep) Tanaman TS membawahi langsung Asisten Tanaman, Asisten Mekanisasi dan Asisten Pool Traktor. Tugas Askep Tanaman Tebu Sendiri antara lain:

- a) mengkoordinir dan bertanggungjawab terhadap pelaksanaan kegiatan di rayon serta dalam penyusunan RKAP, RKO dan SMPK dibidang tanaman rayon;
- b) mengevaluasi hasil kerja di rayon dari pelaksanaan kegiatan penyiapan lahan, penyediaan bibit, pemeliharaan hingga tebang dan siap giling, baik secara mekanis maupun manual; dan
- c) melaksanakan pengendalian biaya keseluruhan yang diperlukan pada rayon.

## **3) Asisten Kepala Tanaman Tebu Rakyat (TR)**

Askep Tanaman TR membawahi langsung Asisten Tanaman TR. Tugas Askep Tanaman TR antara lain:

- a) mengkoordinir pelaksanaan kegiatan di wilayahnya dan menyelenggarakan pengawasan terhadap petani peserta;
- b) menjadi fasilitator dan motivator bagi petani peserta dalam hubungan kerja sama antara perusahaan dengan para petani dan KUD; dan
- c) mengevaluasi hasil kegiatan produksi tebu rakyat dari penyiapan lahan hingga tebang dan siap giling.

#### **4) Asisten Kepala Tebang Muat Angkut (TMA)**

Askep TMA membawahi langsung Asisten TMA, Asisten Infrastruktur Transportasi, Asisten Tebu Rakyat Bebas, Asisten Tebang Mekanisasi, dan Asisten *Cane Yard*. Tugas Askep TMA antara lain:

- a) mengkoordinasi pelaksanaan tebang, muat, angkut serta bertanggungjawab dalam penyusunan RKAP, RKO, SPMK di bidang tebang, muat dan angkut;
- b) mengkoordinir kegiatan penimbangan dan perpindahan alat mesin tebang, muat dan angkut;
- c) mengkoordinasi rencana pasokan tebu yang akan diolah dengan pengawasan kualitas tabang semua rayon;
- d) mengevaluasi hasil kerja serta mengendalikan biaya tebang, muat dan angkut; dan
- e) memelihara kondisi jalan dan jembatan untuk kelancaran angkutan tebu dan sarana produksi.

#### **5) Asisten Kepala Pelayanan Teknik (Peltek)**

Askep Peltek membawahi langsung Asisten *Wheel Tractor* dan Alat Berat, Asisten Pemeliharaan Alat TMA, Asisten Kendaraan, Asisten Mekanisasi dan Irigasi, Asisten Perencanaan dan Perawatan Irigasi. Tugas Askep Peltek antara lain:

- a) mengkoordinir pelaksanaan bidang pelayanan teknik dan bertanggungjawab dalam penyusunan RKAP, RKO dan SPMK di bidang pelayanan teknik; dan

- b) mengkoordinir pengadaan barang, pelaksanaan pemeliharaan peralatan yang meliputi *workshop* induk, pool rayon, alat mesin pertanian, *cane yard*, alat mesin tebang dan transportasi.

#### **6) Asisten Kepala Teknik**

Askep Teknik membawahi langsung Asisten *Mill* dan *Difuser*, Asisten Listrik, Asisten Boiler, Asisten *Instrument*, Asisten Besali dan Sipil. Tugas Askep Teknik antara lain:

- a) mengkoordinir operasional teknik pabrik gula dan bertanggungjawab dalam penyusunan RKAP, RKO dan SPMK di bidang teknik;
- b) mengkoordinir pelaksanaan operasional di bidang mesin, *instrument*, listrik, bangunan sipil dan lingkungan serta pengendalian sosial pabrik;
- c) mengevaluasi hasil kerja di bidang teknik pabrik; dan
- d) melaksanakan pengendalian biaya pemakaian di bidang teknik pabrik gula.

#### **7) Asisten Kepala Pengolahan**

Askep pengolahan membawahi langsung Asisten Pemurnian, Asisten *Evaporator*, Asisten Masakan, Asisten Puteran dan Asisten Lingkungan K3. Tugas Askep Pengolahan antara lain:

- a) mengkoordinir pelaksanaan pengolahan gula serta bertanggungjawab dalam penyusunan RKAP, RKO dan SPMK di bidang pengolahan;
- b) mengkoordinir pelaksanaan pengolahan gula, kegiatan operasional, proses pengolahan tebu menjadi gula serta pengendaliannya;
- c) mengevaluasi hasil kerja di bidang pengolahan pabrik gula; dan

- d) melaksanakan pengendalian biaya pemakaian dibidang pengolahan pabrik gula.

#### **8) Asisten Kepala Penelitian dan Pengembangan (Litbang)**

Askep Litbang membawahi langsung Asisten Proteksi Tanaman, Asisten Bibit dan Pengembangan Jenis, Asisten Keb. Percobaan, Lab Tanah dan Kuljar, Asisten Administrasi dan Analisis Data dan Asisten *Core* Sampel, Analisa Kemasakan. Tugas Askep Litbang antara lain:

- a) mengkoordinir pelaksanaan kegiatan di litbang dan bertanggungjawab dalam penyusunan RKAP, RKO dan SPMK dibidang litbang;
- b) mengusahakan melakukan terobosan baru dalam pengembangan bibit unggulan tebu yang sesuai dengan kondisi iklim dan lahan;
- c) memberikan langkah inspiratif terhadap hasil temuan hama tanaman di lapangan;
- d) bertanggung jawab atas keberlangsungan dan kondisi tebu di lahan kebun bibit;
- e) bertanggungjawab atas hasil analisa rendemen gula;
- f) mengevaluasi hasil kerja di litbang dan menginformasikan hasil penelitian kepada rayon; dan
- g) melaksanakan pengendalian pemakaian biaya dibidang litbang.

#### **9) Asisten Kepala Tata Usaha dan Keuangan (TUK)**

Askep TUK membawahi langsung Asisten Akuntansi dan Keuangan, Asisten TU Hasil Gudang Produksi, Asisten Gudang Material dan Asisten Verifikasi. Tugas Askep TUK antara lain:

- a) mengkoordinir pelaksanaan kegiatan administrasi serta bertanggungjawab dalam penyusunan RKAP, RKO dan SPMK di bidang TUK serta pengendalian pelaksanaannya;
- b) mengkoordinir dan bertanggungjawab atas administrasi kantor *afdeling* dan kantor induk;
- c) melaksanakan penerimaan, penyimpanan dan pengeluaran uang kas perusahaan;
- d) melaksanakan pembekuan dan administrasi di Distrik Bungamayang; dan
- e) menyampaikan data pajak dan distribusi lainnya.

#### **10) Asisten**

Asisten membawahi langsung mandor besar dan bertanggungjawab terhadap kegiatan pelaksanaan yang dilaksanakan mandor besar, melakukan perencanaan kegiatan, mengkoordinir, melaksanakan dan mengawasi semua kegiatan.

#### **11) Mandor Besar**

Mandor besar membawahi langsung mandor dan bertanggungjawab terhadap pelaksanaan kegiatan yang dilakukan mandor serta pemesanan suku cadang yang diperlukan untuk perbaikan suatu alat atau mesin. Mandor besar melakukan perencanaan, mengkoordinir, melaksanakan dan mengawasi semua kegiatan yang dilakukan mandor.

#### **12) Mandor**

Mandor membawahi langsung operator atau mekanik dan bertugas melakukan kegiatan yaitu mengawasi operator atau mekanik dan melaporkan kegiatan tersebut pada mandor besar.

### 13) Operator atau Mekanik

Operator atau mekanik bertugas melaksanakan semua kegiatan di lapangan mulai dari persiapan, perawatan hingga perbaikan alat traktor maupun *implement* yang digunakan.

### 14) Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang bekerja di Distrik Bungamayang pada mulanya banyak berasal dari pulau Jawa dianggap berpengalaman dalam pengolahan pabrik gula, tetapi saat ini sudah bervariasi. Klasifikasi tenaga kerja yang terdapat yang terdapat di Distrik Bungamayang adalah sebagai berikut:

- a) karyawan tetap staff;
- b) karyawan tetap harian; dan
- c) karyawan musiman atau kampanye.

#### 1.4.4 Fasilitas dan Sarana Penunjang

##### 1) Sarana sosial

- a) tempat tinggal untuk karyawan tetap Distrik Bungamayang disediakan sarana perumahan sebagai berikut:

- 1) tipe 250 : 1 unit.
- 2) tipe 200 : 5 unit.
- 3) tipe 120 : 5 unit.
- 4) tipe 100 : 81 unit.
- 5) tipe 50 : 135 unit.
- 6) tipe 36 : 490 unit.

- b) tempat ibadah untuk karyawan disediakan 1 masjid dan 5 musholla.

- c) pendidikan untuk anak-anak karyawan dan masyarakat umum disediakan sarana pendidikan yaitu: TK, SD dan SMP.
- d) sarana olahraga yaitu lapangan sepak bola, lapangan *volley ball*, lapangan bola tenis dan lapangan tenis meja.
- e) gedung pertemuan untuk kegiatan sosial, rapat kerja, pertemuan IKI (Ikatan Kekeluargaan Ibu-ibu) dan pentas seni dengan daya tampung  $\pm$  200 orang yang dilengkapi dengan 1 set gamelan dan kulintang.
- f) taman yang dilengkapi dengan banyak permainan, hewan peliharaan dan tempat duduk untuk bersantai.
- g) balai kesehatan kebun dengan tenaga para medis.
- h) organisasi panitia K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).

## 2) Sarana Penunjang

### a) Peltek (Pelayanan Teknik)

Fungsi keberadaan pelayanan teknik merupakan bagian yang bertugas menyediakan dan memperbaiki (*maintenance*) alat-alat berat sebagai sarana pendukung kegiatan di kebun. Adapun kegiatan peltek di Distrik Bungamayang antara lain:

- 1) alat dan mesin pertanian untuk pengolahan tanah serta untuk perawatan tanaman yaitu *plow*, *harrow*, *furrower*, *subsoiler*, *fertilizer applicator* dan lain-lain;
- 2) alat dan mesin jalan dan jembatan yaitu *dump truck*, *exavator*, *sovel*, *road roller*, *wheel loader*, *motor grader* dan *blade dozer*;  
dan

3) sarana pendukung TMA (Tebang Muat Angkut) yaitu *winch tractor, trailer, container, tractor, cane staker, grab loader, austoft* dan *water tank tractor*.

b) *Workshop*

Sebagai sarana pendukung perbaikan/*maintenance* sehingga disediakan:

- 1) *workshop* pabrik untuk memperbaiki alat-alat yang berhubungan dengan pabrik; dan
- 2) *workshop* alsintan untuk memperbaiki alat dan mesin pertanian yang terdiri dari *workshop* induk untuk kerusakan yang bersifat berat dan *workshop* yang ada dimasing-masing pool rayon untuk perbaikan yang bersifat ringan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tebu



Gambar 1. Tanaman Tebu

Tanaman tebu tergolong tanaman perdu dengan nama latin *Saccharum officinarum*. Di daerah Jawa Barat disebut Tiwu, di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur disebut Tebu atau Rosan. Tanaman tebu tumbuh di daerah tropika dan sub tropika. Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, selain itu akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah, sehingga pengairan dan drainase harus sangat diperhatikan (Bursatriannyo, 2016).

Dilihat dari jenis tanah, tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah alluvial, grumosol, latosol dan regusol dengan ketinggian antara 0-1400 m diatas permukaan laut, akan tetapi lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500 m diatas permukaan laut, sedangkan pada ketinggian 1200 m diatas permukaan laut pertumbuhan tanaman relative lambat (Bursatriannyo, 2016).

Batang tanaman tebu berdiri lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Batang tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada dibawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang (Bursatriannyo, 2016).

Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang yang tumbuh dari cincin tunas anakan. Pada fase pertumbuhan batang, terbentuk pula akar dibagian yang lebih atas akibat pemberian tanah sebagai tempat tumbuh (Bursatriannyo, 2016).

Daun tebu berbentuk busur panah seperti pita, berseling kanan dan kiri, berpelelah seperti daun jagung dan tak bertangkai. Tulang daun sejajar, ditengah berlekuk, tepi daun kadang-kadang bergelombang serta berbulu keras (Bursatriannyo, 2016).

Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm. Cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga dan pada tahap selanjutnya berupa tandan dengan dua bulir panjang 3-4 mm. terdapat pula benangsari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji (Bursatriannyo, 2016).

Buah tebu seperti padi, memiliki satu biji dengan besar lembaga 1/3 panjang biji. Biji tebu dapat ditanam di kebun percobaan untuk mendapatkan jenis baru hasil persilangan yang lebih unggul (Bursatriannyo, 2016).

## **2.2 Tanaman PC (*Plant Cane*)**

Tanaman *plant cane* adalah tanaman tebu yang pertama kali di tanam pada lahan yang belum pernah di tanam tebu sebelumnya. Misalnya dari bukaan hutan yang sudah di *land clearing* atau lahan eks komoditi lain. Karena sifatnya yang pertama kali tanam tebu, diharapkan produktivitas ton/ha tebu bisa lebih dari 90-150 ton/ha (Sukowati, 2013).

## **2.3 Gulma**

### **2.3.1 Pengertian Gulma**

Gulma merupakan tanaman pengganggu dan merugikan kegiatan manusia sehingga manusia berusaha mengendalikannya. Gulma yang tumbuh pada tanaman dan tidak dikendalikan dapat menyebabkan kerugian antara lain menurunkan hasil, menurunkan mutu, dan menambah biaya produksi (Sembodo, 2010).

### **2.3.2 Pengendalian Gulma**

Pengendalian gulma pada prinsipnya merupakan usaha meningkatkan daya saing tanaman pokok dan melemahkan daya saing gulma. Dalam pengendalian gulma tidak ada keharusan untuk membunuh seluruh gulma, melainkan cukup menekan pertumbuhan dan mengurangi populasinya sampai pada tingkat dimana penurunan produksi yang terjadi tidak berarti atau keuntungan yang diperoleh dari penekanan gulma sedapat mungkin seimbang dengan usaha ataupun biaya yang dikeluarkan. Dengan kata lain pengendalian bertujuan hanya menekan populasi gulma sampai tingkat populasi yang tidak merugikan secara ekonomik atau tidak melampaui ambang ekonomik (*economic threshold*), sehingga sama sekali tidak bertujuan menekan populasi gulma sampai nol (Sukman dan Yakup, 2002).

Dalam pelaksanaannya, pengendalian gulma dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu pengendalian gulma secara kimia, pengendalian gulma secara mekanis, dan pengendalian gulma secara manual. Metode pengendalian gulma secara mekanis dilakukan dengan menggunakan *Tyne Cultivator* dan *Terra Tyne*. Metode ini dilaksanakan pada saat penggemburan tanah. Pengendalian tersebut dilaksanakan pada saat tanaman tebu pc (*plant cane*) berumur 45 hari (1,5 bulan) setelah tanam (Anonim, 2012).

## 2.4 Terra Tyne

### 2.4.1 Pengertian Terra Tyne

*Terra tyne* merupakan *implement* yang digunakan untuk menggemburkan tanah dan mengendalikan gulma pada tanaman Tebu *Plant Cane* (PC). *Implement* ini memiliki enam buah kaki pengolah (*tyne*) dengan pisau besi di setiap ujungnya. *Terra tyne* memiliki empat komponen utama, meliputi: *frame*, *tyne*, *top link*, dan *lower link* (Radi-tep, 2019). Berikut adalah gambar *implement terra tyne* mata 6 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Implement Terra Tyne* mata 6

### 2.4.2 Fungsi dan Unjuk Kerja Terra Tyne

*Terra tyne* berfungsi menggemburkan tanah yang lebih jauh dari pusat tanaman sesuai dengan perakaran tanaman dan menekan pertumbuhan gulma pada tanaman tebu (Anonim, 2015). Unjuk kerja suatu alat didefinisikan sebagai pengukuran suatu kemampuan kerja suatu alat mesin dalam mengerjakan tugasnya. Hasil yang didapat dalam proses unjuk kerja ini dapat berupa satuan hektar, kilogram dan liter. Tujuan dari unjuk kerja alat adalah untuk mengukur kemampuan alat dalam mencapai hasil yang diharapkan dalam satuan waktu.

Unjuk kerja alat mesin pengolahan tanah adalah mengukur luasan lahan yang mampu diolah alat mesin pengolah tanah dalam satuan waktu yang telah ditetapkan. Satuan yang didapatkan dalam proses unjuk kerja alat mesin pengolah tanah ini adalah hektar per jam (Suwastawa, dkk, 2000).

Kapasitas lapang teoritis (KLT) sebuah alat ialah kemampuan penggarapan lahan yang akan diperoleh seandainya mesin tersebut melakukan pekerjaan yang memanfaatkan 100% waktunya, pada kecepatan maju teoritisnya dan selalu memenuhi 100% lebar kerja teoritisnya. Perhitungan kapasitas lapang efektif (KLE) menggunakan satuan menit per hektar atau jam per hektar, yang merupakan besarnya waktu teoritis per hektar ditambah waktu yang didapatkan per hektar yang diperlukan untuk belok ditambah waktu per hektar yang diperlukan untuk fungsi-fungsi penunjang. Beberapa parameter yang digunakan untuk menilai mutu kerja ataupun karakteristik kerja alat pengolahan tanah antara lain adalah: kedalaman pengolahan, tingkat kehancuran bongkahan tanah, tingkat kegemburan tanah yang dihasilkan, serta bentuk akhir permukaan tanah setelah pengolahan. Efisiensi lapang (EL) merupakan perbandingan antara kapasitas lapang teoritis dengan kapasitas lapang efektif yang dinyatakan dalam bentuk persen (%). Dalam menentukan besarnya efisiensi lapang dari proses pengolahan tanah perlu dihitung besarnya kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Adapun rumus perhitungan KLT, KLE, dan EL adalah sebagai berikut (Alvio, 2015) :

1) Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$KLT = 0,36 (V \times Lp) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

KLT : Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

V : Kecepatan maju (m/detik)

Lp : Lebar potong alat (m)

2) Kapasitas Lapang Efektif (KLE) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\mathbf{KLE} = \frac{\mathbf{L}}{\mathbf{Wk}} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

L : Luas tanah hasil pengolahan (ha)

Wk : Waktu kerja total (jam)

3) Perbandingan antara KLE dan KLT disebut juga dengan Efisiensi Lapang (EL) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\mathbf{EL} = \frac{\mathbf{KLE}}{\mathbf{KLT}} \times \mathbf{100\%} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

EL : Efisiensi Lapang (%)

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

KLT : Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

## **2.5 Biaya Alat dan Mesin (Alsin)**

### **2.5.1 Biaya Tetap**

Biaya Tetap (*Fixed Cost*) adalah biaya yang tidak tergantung pada pemakaian alat mesin pertanian. Biaya tetap per tahun tidak berubah dengan perubahan jam kerja tiap tahun dari pemakaian alat mesin pertanian tersebut. Biaya tetap dihitung sebagai pengeluaran walaupun alat mesin pertanian itu tidak digunakan (Hadiutomo, 2012).

Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tetap adalah biaya penyusutan mesin pemanen, bunga modal dan asuransi, biaya pajak, dan biaya gudang. Biaya penyusutan terdiri dari desain dan perkiraan umum pemakaian pada mesin atau alat. Penyusutan didefinisikan sebagai penurunan dari nilai modal suatu mesin atau alat akibat berkurangnya umur pemakaian (waktu). Biaya penyusutan merupakan biaya yang keluar tiap jam nya dan juga merupakan ukuran nilai suatu mesin atau alat selama waktu yang berjalan berdasarkan perkembangan teknologi, umur ekonomis, dan umur pelayanan juga merupakan biaya penyusutan alat. Perhitungan biaya penyusutan berdasarkan umur ekonomisnya. Umur dari suatu alat dinyatakan dalam tahun atau jumlah jam kerja, dan lamanya akan sangat dipengaruhi oleh cara pemeliharaannya (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

Biaya yang termasuk biaya tetap yaitu:

1) Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan adalah biaya yang dikeluarkan akibat penurunan nilai dari suatu alat atau mesin akibat dari pertambahan umur pemakaian (waktu), baik alat itu dipakai atau tidak. Beberapa hal yang menyebabkan turunnya nilai suatu alat atau mesin antara lain adalah adanya bagian-bagian yang rusak, peningkatan biaya operasi, munculnya teknologi alat dan mesin yang lebih praktis. Perhitungan biaya penyusutan dihitung berdasarkan nilai ekonomisnya. Umur ekonomis suatu alat dan mesin dinyatakan dalam tahun atau jumlah jam kerja, lamanya akan dipengaruhi oleh pemeliharaannya (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

Salah satu metode yang di gunakan untuk menghitung biaya penyusutan yaitu metode garis lurus (*straight line metode*). Metode garis lurus dianggap paling mudah dan cepat untuk menghitung biaya penyusutan biaya penyusutan setiap tahunnya dianggap sama atau penurunan nilai suatu alat tetap sampai pada umur ekonomisnya. Cara menghitungnya adalah harga awal (P) dikurangi dengan harga pada akhir umur ekonomisnya, dibagi dengan umur ekonomisnya. Ada dua jenis persamaan pada metode ini, yaitu persamaan tidak memperhitungkan bunga modal dan persamaan yang memperhitungkan bunga modal adalah sebagai berikut (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018) :

- a) Persamaan penyusutan yang tidak memperhitungkan bunga modal

$$D = \frac{(P - S)}{N}$$

Dimana:

D = Biaya penyusutan tiap tahun (Rp/tahun)

P = Harga awal (Rp)

S = Harga akhir (Rp)

N = Perkiraan umur ekonomis (tahun)

- b) Persamaan penyusutan yang memperhitungkan bunga modal

$$D = (P - S) \times \text{crf}$$

Dimana:

$\text{crf} = (A/P, i\%, N)$

$\text{crf} = \text{Capital Recovery Factor}$

sehingga persamaan menjadi:

$$D = (P - S)(A/P, i\%, N)$$

## 2) Biaya Bunga Modal

Bunga modal dari investasi pada mesin pertanian diperhitungkan sebagai biaya, karena uang yang dipergunakan untuk membeli alat tidak bisa dipergunakan untuk usaha lain (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

Apabila biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan metode crf (*capital recovery factor*) atau *sinking fund* maka biaya bunga modal tidak perlu dihitung kembali, karena pada metode tersebut biaya penyusutan yang diperoleh sudah termasuk biaya bunga modalnya. Tetapi apabila metode yang digunakan dalam perhitungan biaya penyusutan adalah selain dua metode tersebut, berarti bunga modalnya belum diperhitungkan, dan harus dihitung sendiri. Dalam beberapa hal perhitungan bunga modal dan asuransi dapat disatukan dalam persamaan berikut (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018) :

$$I = \frac{i P (N + 1)}{2N}$$

Dimana:

P = Harga awal (Rp)

i = Total tingkat bunga modal dan asuransi (%/tahun)

I = Total biaya bunga modal dan asuransi (Rp/tahun)

N = Umur ekonomis (tahun)

## 3) Biaya Pajak

Penentuan besarnya pajak untuk mesin pertanian sangat berbeda di setiap negara. Di Indonesia pemungutan pajak untuk mesin pertanian memang belum banyak dilakukan. Nilai yang paling tepat untuk biaya pajak adalah nilai pajak yang dikenakan pada mesin tersebut pada setiap tahunnya (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

Apabila belum ada ketentuan pemungutan pajak untuk mesin pertanian dan nilai ini akan diperhitungkan, maka biaya pajak diperhitungkan, maka biaya pajak ditentukan berdasarkan persentase taksiran terhadap harga mesin atau peralatan tersebut. Besarnya persentase berbeda dari suatu negara ke negara lain. Di beberapa negara besarnya pajak sekitar 2% dari harga awal per tahun (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

#### 4) Biaya Bangunan/garasi

Bangunan/garasi adalah tempat penyimpanan alat dan mesin pertanian. Bila suatu bangunan tersedia maka dapat dianggap sebagai komponen dari unit produksi atau dianggap sebagai unit berbeda dari unit produksi. Apabila dianggap sebagai unit yang terpisah, maka penentuan biaya dilakukan secara khusus dengan menghitung biaya penyusutan, biaya pemeliharaan dan umur ekonomis bangunan tersebut. Apabila dianggap satu kesatuan dari unit produksi perhitungan dapat dilakukan berdasarkan biaya tahunan, menurut luas lantai atau volume ruangan yang ditempati mesin, atau atas biaya per unit produksi. Jika bangunan sebagai tempat penyimpanan tidak ada maka biaya bangunan harus dihitung akibat tidak adanya garasi/gedung pada alat atau mesin. Pada umumnya bila tidak ada garasi/gedung tempat penyimpanan alat, maka beban untuk menanggung resiko itu sebesar 0,5% - 1% dari harga awal. Beban ini akan bergantung pada kondisi lokal (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

### 2.5.2 Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap (*Variable Cost*) adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat alat atau mesin bekerja dan jumlahnya tergantung pada jumlah jam kerja pemakaian pada saat digunakan. Perhitungan biaya tidak tetap dilakukan dalam satuan Rp/jam. Biaya tidak tetap terdiri dari biaya operator, biaya bahan bakar,

biaya perawatan dan perbaikan alat mesin, dan biaya lain-lain yang tidak terduga adalah sebagai berikut (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018) :

1) Biaya Operator

Biaya operator biasanya dinyatakan dalam Rp/hari atau Rp/jam. Biasanya tergantung pada kondisi lokal. Operator yang digaji bulanan dapat dikonversikan dalam upah Rp/jam dengan menghitung jumlah jam kerja selama satu bulan.

2) Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar yang dibutuhkan untuk pembakaran di ruang pemanasan yaitu bensin, solar, atau listrik. Untuk kebutuhan bensin atau solar satuannya dalam lt/jam. Dengan mengetahui harga per liter dilokasi maka akan didapat biaya dalam lt/jam. Pada motor listrik dinyatakan dalam Kwatt atau watt. Dengan mengetahui tarif listrik dalam Rp/Kwh, maka akan didapat biaya tenaga listrik dalam Rp/jam. Konsumsi bahan bakar beberapa mesin pertanian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi bahan bakar mesin pertanian

Jenis mesin	Konsumsi bahan bakar (lt/HP/jam)	
	Normal	Berat
Traktor tangan	0,09	0,17
Traktor 4 roda	0,12	0,18
Mesin Diesel Stasioner	0,11	0,18
Traktor rantai	0,10	0,18

Sumber: Sebastian dan Bastaman Syah, 2018.

### 3) Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan

Biaya perbaikan dan pemeliharaan pada alat mesin pertanian meliputi biaya pergantian bagian yang telah aus, upah tenaga kerja untuk perbaikan khusus, pengecatan, pembersihan/pencucian dan perbaikan-perbaikan karena faktor tak terduga. Besarnya biaya perbaikan dan pemeliharaan dapat dinyatakan dalam presentase terhadap harga awal suatu mesin pertanian. Biaya perbaikan dan pemeliharaan rata-rata pada faktor roda adalah 1,2% dari harga awal per 100 jam ( $1,2\% P/100 \text{ jam}$ ), sedangkan biaya perbaikan dan pemeliharaan sumber tenaga (motor penggerak) untuk alat-alat mesin pertanian seperti mesin penggiling padi, perontok pemecah kulit dan penyosoh diestimasikan besarnya  $1,2\% (P-S)/100 \text{ jam}$  dimana P adalah harga awal dan S nilai akhir (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

Biaya perbaikan untuk mesin-mesin pengolahan hasil pertanian beserta mesin penggeraknya dipoerkirakan sebesar  $5\%/P/\text{tahun}$ . Sedangkan biaya perbaikan dan pemeliharaan untuk peralatan pertanian seperti bajak, garu dan sebagainya diperkirakan sebesar  $2\% (P-S)/100 \text{ jam}$  (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

### 4) Biaya Pelumas

Pelumas diberikan untuk memberikan kondisi kerja yang baik bagi mesin dan peralatan. Minyak mesin untuk traktor meliputi oli mesin, oli transmisi, oli gardan, oli hidraulik. Pada mesin pengolahan hasil, pompa air dan generator listrik tidak terdapat biaya hidraulik dan oli gerdan. Besarnya biaya pelumas ditentukan berdasarkan banyaknya penggantian oli pada suatu

mesin pada setiap periode tertentu dan harga satuan oli yang digunakan (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018).

Kebutuhan oli rata-rata pada traktor 4 roda sebesar 0,1 lt/HP/jam. Konsumsi rata-rata pemakaian oli pada traktor 4 roda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi rata-rata pemakaian oli pada traktor 4 roda

<b>Jenis mesin</b>	<b>BHP</b>	<b>Pemakaian oli (lt/jam)</b>
Mesin Bensin	20-40	0,045
	40-60	0,054
	60-80	0,059
	80-100	0,073
Mesin Diesel	20-40	0,050
	40-60	0,054
	60-80	0,059
	80-100	0,077
	100-120	0,095
	120-140	0,120

Sumber: Sebastian dan Bastaman Syah, 2018.

#### 5) Biaya lain-lain/khusus

Biaya lain-lain atau khusus adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengganti suatu bagian atau suku cadang yang memerlukan suatu pergantian relatif sering karena pemakaian.

### 2.5.3 Biaya Total

Biaya total adalah jumlah keseluruhan biaya tetap dan biaya tidak tetap yang diperlukan untuk mengoperasikan suatu alat dan mesin pertanian dan dinyatakan dalam Rp/jam. Berdasarkan pengertian tersebut, biaya total dapat dirumuskan sebagai berikut (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018) :

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

TC = Biaya total (*total cost*)

FC = Biaya tetap (*fixed cost*)

VC = Biaya variabel (*variable cost*)

#### 2.5.4 Biaya Pokok

Biaya pokok adalah biaya yang diperlukan suatu mesin pertanian untuk setiap unit produk. Untuk menghitung biaya pokok suatu mesin pertanian diperlukan data kapasitas kerja mesin yang bersangkutan.

Apabila kapasitas suatu alat atau mesin pertanian diketahui atau dapat dihitung, maka biaya pokok persatuan produk dapat dicari dengan membagi biaya pokok dengan kapasitas (unit produk persatuan waktu), dengan persamaan sebagai berikut (Sebastian dan Bastaman Syah, 2018) :

$$BP = B/k$$

Dimana :  $B = (BT / x) + BTT$

Maka :  $BP = (BT / x) + BTT / k$

Atau :

$$BP = \frac{BT}{kx} + \frac{BTT}{k}$$

Dimana:

BP = Biaya pokok (Rp/unit produk, misalnya Rp/kg, Rp/1 atau Rp/ha)

BT = Biaya tetap (Rp/tshun)

BTT = Biaya tidak tetap (Rp/jam)

K = Kapasitas alat (unit produk/jam, misalnya kg/jam, 1/jam, ha/jam)

x = Perkiraan jam kerja dalam satu tahun (jam/tahun)

