

TA Afreza Maulana

by afreza maulana

Submission date: 12-Sep-2023 05:39AM (UTC-0400)

Submission ID: 2163990751

File name: TA_AFREZA_ACC_SIDANG.docx (2.88M)

Word count: 10180

Character count: 64094

**ANALISIS BIAYA PENGOPERASIAN ALAT MESIN
PERTANIAN *FERTILIZER APLICATOR* DALAM MENUNJANG
PROSES PEMUPUKAN MEKANIS PADA TANAMAN TEBU
RATOON CANE DI PTPN VII UNIT BUNGAMAYANG**

(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)

Oleh

**Afreza Maulana
NPM 20732040**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**ANALISIS BIAYA PENGOPERASIAN ALAT MESIN
PERTANIAN *FERTILIZER APLICATOR* DALAM MENUNJANG
PROSES PEMUPUKAN MEKANIS PADA TANAMAN TEBU
RATOON CANE DI PTPN VII UNIT BUNGAMAYANG**

Oleh

**Afreza Maulana
NPM 20732040**

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Sebutan
Ahli Madya Teknologi Pertanian (A.Md.T.)
Pada
Jurusan Teknologi Pertanian



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ANALISIS BIAYA PENGOPERASIAN ALAT MESIN PERTANIAN *FERTILIZER APLICATOR* DALAM MENUNJANG PROSES PEMUPUKAN MEKANIS PADA TANAMAN TEBU *RATOON CANE* DI PTPN VII UNIT BUNGAMAYANG

Oleh

Afreza Maulana

RINGKASAN

Tebu dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula pasir (Zultiniar dkk., 2011). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat produksi tebu Indonesia mencapai 2,41 juta ton pada 2022, naik 2,45% dari tahun sebelumnya 2,35 juta ton. Peningkatan produksi gula di Indonesia khususnya di Provinsi Lampung akibat penerapan manajemen budidaya tanaman tebu yang terstruktur. Pemeliharaan tanaman tebu merupakan salah satu tahapan untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu. Contoh kegiatan pemeliharaan tanaman tebu yaitu pemupukan. Salah satu kegiatan pemupukan yaitu, dilakukan secara mekanis menggunakan implemen *fertilizer applicator* yang di gandeng dengan traktor roda 4 *new holland 7610S* dengan daya 105 hp. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah mengetahui unjuk kerja *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane* dan menghitung biaya oprasional *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane*. Metode yang digunakan penulis yaitu mengamati secara langsung kegiatan yang ada di lapangan, *interview* yaitu melakukan wawancara terhadap pembimbing yang ditunjuk langsung oleh perusahaan, studi literatur yaitu mengkaji informasi dari berbagai sumber. Berdasarkan hasil perhitungan biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat pemupukan mekanis pada tanaman *ratoon cane*, maka disimpulkan bahwa biaya traktor sebesar Rp. 315.679/ha, biaya *fertilizer applicator* sebesar Rp. 9.863/ha, dan biaya pupuk sebesar Rp. 8.265.000/ha. Sehingga total biaya operasional *fertilizer applicator* sebesar Rp. 8.590.542 /ha, untuk luas lahan 4,5 hektar dibutuhkan biaya sebesar Rp. 38.657.443,5.

Kata Kunci: *fertilizer applicator*, analisis biaya operasional, pupuk, tebu *ratoon cane*.

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Sragi, Lampung Selatan pada 25 Mei 2001 dari pasangan suami istri Tri Wiyanto dan Rosmiyati. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Awal Pendidikan di TK Utama Bakti. Kemudian pada tahun 2014 lulus Sekolah Dasar di SDN 1 Baktirasa. Kemudian melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di (SMPN) 2 Sragi, Kecamatan Sragi, Kabupaten Lampung Selatan dan lulus pada tahun 2017. Kemudian pada tahun 2020 penulis lulus Sekolah Menengah Atas di (SMAN) 1 Sragi, jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Pengalaman organisasi didapat sejak masih di Sekolah Menengah Pertama. Penulis aktif dalam Organisasi Intra Sekolah dan Pramuka. Pada saat di Sekolah Menengah Atas penulis juga masih di organisasi yang sama akan tetapi pada saat di Sekolah Menengah Atas penulis menjadi ketua Pramuka Periode 2019-2020.

Pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Diploma III Mekanisasi Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian di Politeknik Negeri Lampung melalui jalur penerimaan SPBSPL (Seleksi Program Beasiswa Sumberdaya Pertanian Lampung).

Di Politeknik Negeri Lampung penulis aktif pada kegiatan kemahasiswaan himpunan mahasiswa jurusan dan himpunan mahasiswa mekanisasi pertanian pada periode 2022-2023.

Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada tanggal 20 Februari 2023 sampai dengan 16 Juni 2023 di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Bunga Mayang, Kabupaten Lampung Utara.

Sekian Riwayat hidup dari penulis, apabila terdapat kekurangan dapat menjadi intropeksi diri bagi penulis.

Motto Hidup

“Sesulit apapun jalannya
Jangan pernah berpikir untuk menyerah
Karena kamu tidak akan tahu apa yang sedang
menantimu di ujung perjuangan nanti”.

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,”

– Q.S Al-insyirah (94:5)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

– Q.S Al-insyirah (94:6)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karyaku kepada:

Allah SWT sang pencipta kehidupan dan alam semesta beserta isinya

Kepada kedua orang tua tercinta, ayah dan ibu yang tanpa henti mendoakan dan mencurahkan kasih sayangnya. Dukungan moral dan material yang telah diberikan kepada penulis sampai saat ini. Tidak ada kata lain yang penulis sampaikan selain terima kasih atas didikan yang kalian berikan selama ini.

Kepada Pemerintah Daerah Lampung, yang telah memberikan beasiswa sehingga penulis dapat menempuh Pendidikan di jenjang perguruan tinggi.

Kepada adik-adikku tersayang. Kevin Chandra Kirana dan Muhammad Azkha Al Rabbani terima kasih atas canda tawa yang diberikan ketika berada di rumah.

Kepada keluarga besar Sabimanto dan Keluarga besar ito yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama awal perkuliahan sampai menyelesaikan Tugas Akhir.

Kepada rekan-rekan seperjuangan terima kasih atas kebersamaan yang telah kita lalui Bersama. All the best for us.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Biaya Pengoperasian Alat Mesin Pertanian *Fertilizer Applicator* Dalam Menunjang Proses Pemupukan Mekanis Pada Tanaman Tebu *Ratoon Cane* di PTPN VII Unit Bungamayang**”.

Dalam proses penulisan tugas akhir, penulis mengalami kesulitan dan hambatan, sehingga penulis menyampaikan ungkapan dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis, terutama kepada:

- 1) Prof. Dr. Ir. Sarono, M.Si., selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung;
- 2) Didik Kuswadi, S.T.P., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung;
- 3) Dr. T. Imam Sofi'i, S.T.P., M.Si., selaku Ketua Program Studi Mekanisasi Pertanian;
- 4) Ir. H. Yose Sebastian, M.Si., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
- 5) Hendri Gustian, S.T.P., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini;
- 6) Arifianto Adi Wibowo, S.T., selaku Asisten Kepala Pelayanan Teknis PT Perkebunan Nusantara VII Unit Bungamayang;
- 7) bapak Katmir selaku pembimbing lapangan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Bungamayang;
- 8) seluruh karyawan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Bungamayang yang telah membantu penulis dalam setiap kegiatan Praktik Kerja Lapang;
- 9) bapak Tri Wiyanto dan Ibu Rosmiyati selaku orang tua penulis yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan moril, materil juga memberikan pelajaran hidup yang berharga, dan kepercayaan kepada penulis;
- 10) kepada Kevin Candra Kirana dan Muhammad Azkha Al Rabbani selaku adik-adik ku yang selalu memberikan dukungan;

- 11) rekan-rekan se-almamater Politeknik Negeri Lampung angkatan 2020, terima kasih atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Lampung; dan
- 12) teman seperjuangan Praktik Kerja Lapang di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Bungamayang, serta teman-teman Program Studi Mekanisasi Pertanian Kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dapat disusun dengan baik.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Tujuan	16
1.3 kontribusi	16
1.4 Gambaran Umum Perusahaan.....	16
1.4.1. Sejarah Perusahaan	17
1.4.2. Letak Geografis	17
1.4.3. Luas Lahan Perusahaan.....	18
1.5 Visi, Misi, dan Tujuan Perusahaan	18
1.6 Struktur Organisasi Perusahaan	19
II. TINJAUAN PUSTAKA	24
2.1 Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	24
2.2 Pupuk	24
2.3 Pengertian Pemupukan.....	24
2.4 <i>Fertilizer Applicator</i>	26
2.4.1 Pengertian <i>Fertilizer Applicator</i>	26
2.4.2 Prinsip Kerja <i>Fertilizer Applicator</i>	27
2.4.3 Kalibrasi <i>Fertilizer Applicator</i>	27
2.5 Unjuk Kerja Alat Mesin Pertanian <i>Fertilizer Applicator</i>	27
2.6 Biaya Operasional	29
2.6.1 Biaya Tetap	29
2.6.2 Biaya Tidak Tetap	31
2.6.3 Biaya Total	34
2.6.4 Biaya Pokok	34

III. METODE PELAKSANAAN	35
3.1 Waktu dan Tempat	35
3.2 Alat dan Bahan.....	35
3.2.1 Alat.....	35
3.2.2 Bahan	35
3.3 Tahap Pelaksanaan	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Pengaplikasian <i>Fertilizer Applicator</i>	36
4.2 Prosedur Pelaksanaan.....	36
4.3 Kalibrasi <i>Fertilizer Applicator</i>	38
4.4 Unjuk Kerja <i>Fertilizer Applicator</i> dengan unit traktor <i>New Holland</i> tipe 7610S	39
4.5 Biaya Operasional <i>Fertilizer Applicator</i> sebagai penunjang Proses Pemupukan Mekanis.....	40
4.5.1 Biaya Traktor	40
4.5.2 Biaya <i>Fertilizer Applicator</i>	41
4.5.3 Biaya Pupuk	42
4.5.4 Hasil Biaya Operasional <i>Fertilizer Applicator</i> Sebagai Alat Mesin Pertanian Penunjang Proses Pemupukan Mekanis	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konsumsi rata-rata pemakaian bahan bakar	32
2. Konsumsi rata-rata pemakaian oli pada traktor 4 roda	33
3. Tabel Pengulangan Unjuk Kerja <i>Fertilizer Aplicator</i>	39
4. Hasil unjuk kerja pengoperasian implemen <i>fertilizer aplicator</i>	40
5. Hasil Perhitungan Biaya Traktor <i>New Holland Tipe 7610S</i>	41
6. Hasil Perhitungan Biaya Implemen <i>Fertilizer Aplicator</i>	42
7. Perhitungan Biaya Pupuk	43
8. Hasil biaya operasional <i>fertilizer aplicator</i> sebagai alat mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Implemen <i>Fertilizer Applicator</i>	26
2. Pengaplikasian <i>Fertilizer Applicator</i> , (b) Pupuk	37
3. Unjuk Kerja <i>Fertilizer Applicator</i> , (b) Hasil pemupukan	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi PTPN VII Unit Bungamayang.....	49
2. Bagan Struktur Organisasi PTPN VII Unit Bungamayang	50
3. Perhitungan unjuk kerja pengoperasian <i>implement fertilizer Aplicator</i>	51
4. Kalibrasi <i>Fertilizer Aplicator</i>	52
5. Data teknis dan ekonomis traktor <i>New Holland</i> tipe 7610S	53
6. Tabel Biaya Penyusutan.....	54
7. Hasil perhitungan biaya traktor <i>New Holland</i> tipe 7610S	55
8. Hasil perhitungan biaya implemen <i>Fertilizer Aplicator</i>	58
9. Perhitungan biaya operasional <i>fertilizer aplicator</i> sebagai alat mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan semusim. Tebu termasuk ke dalam *famili poaceae* atau dikenal sebagai kelompok rumput-rumputan. Tebu tumbuh di daerah dataran rendah, yang beriklim tropis dan sub tropis. Tebu dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula pasir (Zultiniar dkk., 2011). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat produksi tebu Indonesia mencapai 2,41 juta ton pada 2022, naik 2,45% dari tahun sebelumnya 2,35 juta ton. Secara rinci, produksi tebu yang berasal dari perkebunan rakyat mencapai 1,25 juta ton pada 2022, dibandingkan dengan perkebunan skala besar sebesar 1,15 juta ton. Sementara itu, hanya 12 provinsi di Indonesia yang akan memproduksi tebu pada tahun 2022. Produksi tersebut sebagian besar berasal dari Provinsi Jawa Timur yang menghasilkan 1,19 juta ton. Lampung menyusul dengan 723.700 ton tebu (Badan Pusat Statistik, 2022).

Peningkatan produksi gula di Indonesia khususnya di provinsi Lampung akibat penerapan manajemen budidaya tanaman tebu yang terstruktur. Secara umum, manajemen budidaya tanaman tebu meliputi kegiatan persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, panen dan pasca panen. Pemeliharaan tanaman tebu merupakan salah satu tahapan untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu. Contoh kegiatan pemeliharaan tanaman tebu yaitu pemupukan.

Kegiatan pemupukan tanaman tebu di PTPN VII Unit Bungamayang dilakukan secara manual dan mekanis. Pemupukan secara manual dilakukan pada tahap pemupukan 1 yaitu menggunakan tenaga manusia, akibatnya **membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang cukup besar**. Pemupukan secara mekanis dilakukan pada tahap pemupukan 2 menggunakan implemen *fertilizer applicator*.

Implemen *fertilizer applicator* merupakan implemen yang digandeng menggunakan traktor roda 4 *New Holland 7610S* dengan daya 105 hp menggunakan sistem transmisi hidraulik, sehingga pada saat pemupukan bisa menghemat waktu dan jumlah tenaga kerja menjadi lebih efisien. Penggunaan alat dan mesin pertanian dengan implemen *fertilizer applicator* digunakan untuk mendukung kegiatan pemupukan 2 mekanis.

Dalam proses pemupukan mekanis, alat mesin pertanian *fertilizer applicator* digunakan untuk mengaplikasikan pupuk secara efisien dan merata ke tanaman tebu. Pengoperasian alat mesin pertanian ini memerlukan biaya yang tidak sedikit, termasuk biaya bahan bakar, biaya perawatan, dan biaya tenaga kerja. Oleh karena itu, analisis biaya pengoperasian alat mesin pertanian *fertilizer applicator* sangat penting untuk mengetahui efisiensi dan keuntungan yang diperoleh dari penggunaan alat ini. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk membuat Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Biaya Pengoperasian Alat Mesin Pertanian *Fertilizer Applicator* Dalam Menunjang Proses Pemupukan Mekanis Pada Tanaman Tebu *Ratoon Cane* Di PTPN VII Unit Bungamayang”.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain:

- 1) Mengetahui unjuk kerja *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane*.
- 2) Menghitung biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane*.

1.3 Kontribusi

Kontribusi dari penyusunan Laporan Tugas Akhir ini adalah:

- 1) Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu dan pengetahuan serta mengetahui biaya pengoperasian Alat Mesin Pertanian *Fertilizer Applicator*.
- 2) Bagi Politeknik Negeri Lampung, menambah referensi mengenai biaya pengoperasian alat mesin pertanian *fertilizer applicator*.
- 3) Dan bagi masyarakat, memberikan informasi biaya pengoperasian alat mesin pertanian *fertilizer applicator*.

1.4 Gambaran Umum Perusahaan

Keadaan umum perusahaan adalah suatu penjelasan tentang letak geografis, sejarah singkat perusahaan, keadaan tanaman dan produksi, fasilitas dan sarana penunjang serta struktur organisasi disuatu perusahaan. Pembahasan kali ini tentunya akan membahas mengenai info PTPN VII Unit Bungamayang yang berada

di Desa Negara Tulang Bawang, Kabupaten Lampung Utara (Perkebunan tebu PTPN VII Unit Bungamayang, 2021).

1.4.1. Sejarah Perusahaan

Pada tahun 1971 dan 1972, Badan Penelitian Gula Indonesia (ISS) mengadakan survei gula untuk mengevaluasi kelayakan pembangunan pabrik gula di luar Jawa. Survei yang dilakukan pada tahun 1979 dan 1980 oleh Bank Dunia mencantumkan nama Ketapang di provinsi Lampung. Pada tahun 1981, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 688/KTS/Org/8/1981 tanggal 11 Agustus 1981, didirikan Proyek Pabrik Gula Cinta Manis dan Pabrik Gula Ketapang. Perseroan Terbatas (PTP) XXXI-XXII (Persero) yang berkantor di Surabaya diberi tugas untuk membangun kedua pabrik gula tersebut. Selain itu, pada bulan April 1982, kontrak pembangunan Pabrik Gula Ketapang disetujui oleh Pemerintah, yang kemudian ditingkatkan menjadi Pabrik Gula Bungamayang berdasarkan keputusan Menteri Pertanian Nomor 466/Mentri/V/1982 tanggal 13 Mei 1982. Pembangunan pabrik selesai pada tahun 1984 (PTPN Unit VII Bungamayang, 2021).

Pada bulan Agustus 1984, diadakan uji kinerja pabrik gula Cinta Manis dan Bungamayang. Sesuai Undang-undang Pendidikan Nomor 1 tanggal 1 Maret 1990, kedua pabrik tersebut berubah nama menjadi PTP XXXI (Persero) yang berkantor pusat di Jl. H. Burlian km 9 Palembang, Sumatera Selatan. Pada tahun 1994, PTP XXXI (Persero) bergabung dengan PTP X-XXXI (Persero) ditambah dengan bekas proyek pembangunan PTP IX (Persero) di Bengkulu dengan kantor pusat di Jl. Teuku Umar No. 300 Bandar Lampung. (PTPN VII Unit Bungamayang, 2021).

1.4.2. Letak Geografis

Pabrik Gula terletak di Desa Negara Tulang Bawang, Kecamatan Bungamayang, Kabupaten Lampung Utara, ± 157 Km dari Bandar Lampung sebagai ibukota provinsi dan ± 45 Km dari Kotabumi sebagai ibukota kabupaten. Ketinggian wilayah diatas permukaan laut sekitar 56 mdpl dan jenis tanah yang ada di Bungamayang yaitu *podzolik* merah-kuning, dengan pH rata-rata 4,5-5,0 dan ketebalan Top soil 15-30 cm, untuk curah hujan di bungamayang yaitu sekitar 2.300 mm pertahun dengan 150 hari hujan (Perkebunan tebu PTPN VII Unit Bungamayang, 2021).

1.4.3 Luas Lahan Perusahaan

PTPN VII Unit Bungamayang menanam tebu, PTPN VII Unit Bungamayang mempunyai luas wilayah 19.959,05 Ha termasuk banyak bangunan sehingga menghasilkan luas 19.959,05 Ha yang tersebar di tiga kecamatan yaitu Kecamatan Kota Bumi Utara yang mempunyai luas wilayahnya 11.420,05 hektar, kecamatan Tulang Bawang luasnya 3.811,09 hektar dan kecamatan Way Kanan luasnya 4.650 hektar. Luas lahan seluas 19.959,05 hektar ini jika dimanfaatkan dengan baik masih mampu memenuhi kebutuhan bahan baku produksi gula sesuai kebutuhan konsumen. (PTPN VII Unit Bungamayang, 2021).

1.5 Visi, Misi dan Tujuan Perusahaan

a. Visi Perusahaan PTPN VII memiliki visi yakni: “Menjadi perusahaan agribisnis yang tangguh dengan tata kelola yang baik”.

b. Misi Perusahaan PTPN VII diantaranya sebagai berikut (Perkebunan tebu PTPN VII Unit Bungamayang, 2021):

- 1) mengelola usaha perkebunan karet, kelapa sawit, teh, dan tebu dengan menggunakan teknologi pertanian dan proses pengolahan yang efisien dan ramah lingkungan;
- 2) menghasilkan bahan baku dan produk jadi yang bermutu tinggi bagi industri untuk pasar dalam negeri dan ekspor;
- 3) mencapai daya saing produk manufaktur melalui tata kelola perusahaan yang efektif untuk pengembangan usaha;
- 4) mengembangkan perusahaan industri yang terintegrasi pada kegiatan primer (karet, kelapa sawit, teh, dan tebu) dengan menggunakan teknologi terbaru;
- 5) melaksanakan pengembangan usaha berdasarkan potensi sumber daya perusahaan;
- 6) menjaga keseimbangan kepentingan pemangku kepentingan untuk menciptakan lingkungan usaha yang kondusif; Dan
- 7) mengembangkan perusahaan industri yang terintegrasi pada kegiatan primer (karet, kelapa sawit, teh dan tebu) dengan menggunakan teknologi terbaru.

c. **Tujuan Perusahaan**

Tujuan yang hendak dicapai dengan pendirian PTPN VII Bungamayang adalah (Perkebunan tebu PTPN VII Unit Bungamayang, 2021):

- 1) meningkatkan produksi gula nasional;
- 2) meningkatkan pelayanan dan pendapatan petani;
- 3) meningkatkan pengembangan petani;
- 4) meningkatkan koordinasi dan kerjasama dalam organisasi terkait;
- 5) meningkatkan pendapatan usaha;
- 6) meningkatkan kualitas dan keluaran gula; Dan
- 7) meningkatkan keterampilan teknis.

1.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi PTPN Unit VII Bungamayang dipimpin oleh seorang Direktur Jenderal. PTPN Unit VII Bungamayang memiliki wilayah yang luas, wilayah kerja yang beragam, dan jumlah pekerja yang banyak. Bagan organisasi PTPN Unit VII Bungamayang dapat dilihat pada Lampiran 2. Setiap departemen dalam struktur organisasi bertanggung jawab langsung kepada atasan dengan fungsi sebagai berikut (PTPN VII Unit Bungamayang, 2021):

a. *General Manager*

Manajer umum membawahi langsung direktur pabrik, direktur teknis, wakil presiden penelitian dan pengembangan, wakil direktur TUK dan wakil presiden sumber daya manusia dan urusan perusahaan. Tugas direktur umum meliputi:

- 1) memimpin dan mengelola unit secara kreatif dan mengembangkan kecerdasan pengurus;
- 2) sebagai Wakil Direktur unit, mengkoordinasikan dan bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan produksi dan usaha untuk meningkatkan nilai tambah guna mendatangkan pendapatan dan keuntungan bagi perusahaan;
- 3) bertanggung jawab menyusun rencana anggaran operasional perusahaan, rencana operasional dan surat permintaan modal kerja; Dan
- 4) mengelola dan memelihara kekayaan perusahaan secara efektif dan bertanggung jawab atas mutu hasil pekerjaan di bidang pabrik, teknik, pengolahan, administrasi, keuangan, kesehatan dan umum pada unit yang dipimpinnya.

b. *Manager*

Seorang manajer secara langsung mengawasi asisten manajer. Tugas manajer meliputi:

- 1) memimpin dan mengelola departemennya masing-masing (pabrik dan departemen pabrik) dengan mengembangkan kecerdasan manajer umum secara kreatif;
- 2) mengkoordinasikan dan bertanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan operasional produksi untuk meningkatkan nilai tambah guna mendatangkan pendapatan dan keuntungan bagi perusahaan;
- 3) bertanggung jawab menyusun usulan anggaran operasional perusahaan, rencana kerja operasional dan surat permohonan modal kerja; Dan
- 4) mengelola dan melestarikan aset perusahaan secara efektif dan bertanggung jawab atas mutu hasil pekerjaan di bidang pabrik, teknologi pengolahan, administrasi, keuangan, kesehatan dan pekerjaan umum lainnya pada unit manajemen.

c. *Asisten Kepala Tanaman Tebu Sendiri*

Asisten Manajer Pabrik Gula membawahi langsung asisten pabrik termasuk asisten pemeliharaan dan asisten budidaya. Wakil Direktur Kebun Tebu mempunyai tugas sebagai berikut:

- 1) mengoordinasikan pelaksanaan seluruh kegiatan di lingkungan departemen dan bertanggung jawab menyiapkan rencana kegiatan anggaran perusahaan, rencana kegiatan operasi, dan surat permintaan modal kerja;
- 2) menerapkan pengendalian biaya yang berkaitan dengan seluruh kegiatan departemen; Dan
- 3) mengevaluasi kegiatan di kawasan.

d. *Asisten Kepala Tanaman Tebu Rakyat*

Wakil Direktur Pabrik Gula Rakyat membawahi langsung Asisten Pabrik Gula Rakyat. Wakil Direktur Pabrik Gula Rakyat mempunyai tugas sebagai berikut:

- 1) mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan di kawasan dan mengawasi petani peserta. Menjadi pendukung dan mendorong petani untuk berpartisipasi dalam hubungan kerjasama antara dunia usaha, petani dan KUD; Dan
- 2) analisis hasil kerja di daerah.

e. Asisten Kepala Tebang Muat Angkut

Asisten Pemotongan dan Pemuatan membawahi langsung Asisten Pemotongan dan Pemuatan serta Pengiriman, termasuk Asisten Pemotongan dan Pemuatan Rayon. Tugas asisten direktur pemotongan, bongkar muat dan pengangkutan antara lain:

- 1) mengoordinasikan pelaksanaan kegiatan pemotongan dan pemuatan serta bertanggung jawab menyusun rencana bisnis anggaran perusahaan, rencana kegiatan operasional, dan surat permintaan modal kerja;
- 2) mengoordinasikan kegiatan penambangan, pemuatan dan pengangkutan sampai dengan penimbangan dan pemindahan mesin pertanian;
- 3) mengoordinasikan rencana pembelian tebu dan memantau kualitas panen di semua departemen;
- 4) menjaga kondisi jalan dan jembatan untuk kelancaran pengangkutan tebu dan sarana produksi;
- 5) mengevaluasi hasil pekerjaan di bidang pemotongan dan pemuatan; Dan
- 6) melakukan pengendalian penggunaan biaya penebangan dan pemuatan.

f. Asisten Kepala Pelayanan Teknik

Asisten Manajer Pelayanan Teknis membawahi langsung para Asisten Pelayanan Teknis, antara lain Asisten Traktor Beroda dan Alat Berat, Asisten Kendaraan dan Produksi, Asisten Pengairan, Asisten Perawatan Mesin gunting, asisten pemotongan dan pemuatan serta asisten servis teknik rayon. Wakil Kepala Departemen Pelayanan Teknis mempunyai tugas sebagai berikut:

- 1) mengoordinasikan bidang jasa teknis dan bertanggung jawab atas penyusunan rencana kegiatan anggaran perusahaan, rencana kegiatan operasional, dan surat permintaan modal kerja di bidang teknik pertanian;
- 2) mengoordinasikan pengadaan bahan dan barang, pelaksanaan, pemeliharaan dan pemeliharaan peralatan termasuk tangki induk, tangki rayon, mesin pertanian, mesin pemotongan tebu dan mesin rumah potong hewan serta mesin lainnya;
- 3) penilaian hasil kerja di bidang keteknikan pertanian; Dan
- 4) melaksanakan kegiatan pengendalian biaya di bidang keteknikan pertanian.

g. Masinis Kepala Teknik

Kepala Insinyur Mesin membawahi langsung Asisten Penggiling dan Diffuser, Asisten Listrik, Asisten Boiler, Asisten Perkakas, Asisten Bangunan dan Konstruksi. Tugas Chief Engineer meliputi:

- 1) mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan pabrik dan bertanggung jawab atas penyusunan anggaran operasional perusahaan, rencana kerja operasional dan surat permintaan modal kerja di bidang teknik produksi;
- 2) mengoordinasikan pelaksanaan kegiatan di bidang permesinan, peralatan, ketenagalistrikan, teknik sipil dan lingkungan hidup serta pengendalian sosial pabrik;
- 3) mengevaluasi hasil kerja di bidang teknik pabrik; Dan
- 4) Menerapkan pengendalian biaya pengguna di bidang teknik pabrik gula.

h. Masinis Kepala Pengolahan

Masinis Kepala Pengolahan bertugas mengawasi proses transformasi, pada setiap stasiun (stasiun penghancuran, stasiun putar, stasiun evaporasi, stasiun pemasakan, stasiun kristalisasi dan stasiun pemurnian) mulai dari penyiapan bahan baku hingga selesai.

i. Asisten Kepala Penelitian dan Pengembangan

Asisten Kepala Penelitian dan Pengembangan bertanggung jawab mengawasi kegiatan pengembangan varietas tebu bermutu tinggi yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan berdasarkan kondisi iklim dan tanah, serta mengembangkan upaya pencegahan. Relevan dalam mendeteksi penyakit dan hama tanaman di lapangan, bertanggung jawab untuk kelangsungan kondisi tebu di lahan perbenihan dan menentukan produktivitas.

j. Asisten

Para asisten bertanggung jawab melaksanakan kegiatan sesuai pekerjaan departemennya dan mengawasi kinerja masing-masing mandor dan mandor utama.

k. Mandor Besar

Tugas Mandor Besar adalah melaksanakan operasional sesuai pekerjaan masing-masing departemen, mengawasi mandor di lapangan, dan memenuhi pesanan barang atau bahan yang dibutuhkan untuk operasional.

l. Mandor

Tugas mandor adalah melaksanakan kegiatan departemennya masing-masing, mengawasi operator atau mekanik, dan melaporkan hasil pekerjaannya kepada Mandor Besar.

m. Operator

Operator bertanggung jawab mengemudikan mesin atau traktor pertanian di lapangan.

n. Mekanik

Mekanik bertugas melakukan kegiatan yang berkaitan dengan pemeliharaan dan perbaikan mesin, traktor, dan alat-alat pertanian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tebu merupakan tanaman penghasil gula yang merupakan sumber karbohidrat. Tanaman tersebut sangat dibutuhkan sehingga permintaan akan terus meningkat seiring bertambahnya populasi. Tebu merupakan sumber utama pemanis di dunia, hampir 70% pemanis berasal dari tebu dan sisanya dari gula bit (Lubis, dkk, 2015).

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah jenis tanaman penghasil gula dan hanya tumbuh di daerah yang memiliki iklim tropis. Tebu dapat ditanam di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian tidak melebihi 1.400 meter di atas permukaan laut. Tebu memerlukan curah hujan yang tinggi pada tahap pertumbuhan vegetatifnya. Curah hujan yang tinggi setelah tahap vegetatif akan menurunkan hasil gula. Batang tebu mengandung serat dan kulit kayu (12,5%) serta getah. Terdiri dari air, gula, mineral dan bahan tidak manis lainnya (87,5%), tanaman ini dapat dipanen sebelum berumur satu tahun (Nasir, 2013).

2.2 Pupuk

Pupuk merupakan kunci kesuburan tanah karena mengandung satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang dikonsumsi tanaman. Jadi, pemupukan berarti menambah unsur hara pada tanah dan tanaman. Pupuk merupakan suatu bahan yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman agar tanaman dapat berkembang biak dengan baik (Dwicaksono, 2013).

Menurut Handisuwito (2008), pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Tindakan untuk menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah melalui penambahan dan penambahan unsur hara secara buatan diperlukan agar hasil tanaman tetap pada tingkat normal atau meningkat.

2.3 Pengertian Pemupukan

Pemupukan merupakan pemberian bahan pada tanah dengan maksud memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah. Pemupukan menurut pengertian

khusus adalah pemberian bahan yang dimaksudkan untuk menambah hara tanaman pada tanah dengan tujuan untuk memperbaiki suasana tanah, baik fisika, kimia, ataupun biologi. Hal-hal yang menjadi alasan dilakukan pemupukan yaitu tanah tidak mampu menyediakan hara yang cukup bagi tanaman, Pemupukan terbagi menjadi dua yaitu (Notohadiprawiro dkk, 2006):

1). Pemupukan Manual

Pemupukan manual adalah proses pemberian pupuk secara langsung oleh manusia ke tanah atau tanaman secara fisik. Ini melibatkan penggunaan tangan, alat, atau peralatan lainnya untuk menyebarkan pupuk di sekitar tanaman atau di dalam lubang tanam. Pemupukan manual biasanya dilakukan dengan menyebarkan pupuk secara merata di sekitar zona perakaran tanaman atau dengan menempatkan pupuk di dekat akar tanaman agar dapat diserap dengan efektif.

Pemupukan manual dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis pupuk, seperti pupuk organik atau pupuk anorganik. Pupuk organik biasanya berasal dari bahan organik alami seperti kompos, pupuk kandang, atau limbah tanaman. Pupuk anorganik, di sisi lain, terbuat dari bahan kimia seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang disintesis secara industri.

Keuntungan pemupukan manual termasuk kemampuan untuk mengontrol jumlah dan penyebaran pupuk secara lebih akurat. Dengan melakukan pemupukan secara manual, petani dapat mengamati secara langsung kondisi tanaman dan kebutuhan pupuknya, serta dapat menyesuaikan dosis pupuk sesuai dengan kondisi tanah dan tanaman yang spesifik. Pemupukan manual juga memungkinkan petani untuk menghindari pemborosan pupuk dan mengurangi risiko pencemaran lingkungan.

Namun, pemupukan manual juga memiliki beberapa kelemahan. Prosesnya membutuhkan waktu dan tenaga manusia yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan alat atau mesin pemupuk. Selain itu, pemupukan manual mungkin tidak efisien untuk lahan yang luas atau pada skala pertanian komersial yang besar.

2). Pemupukan Mekanis

Pemupukan mekanis adalah proses pemberian pupuk menggunakan alat atau mesin secara otomatis atau semi-otomatis. Pemupukan mekanis melibatkan penggunaan peralatan seperti mesin penyemprot atau alat *fertilizer applicator* yang

terpasang pada traktor atau kendaraan pertanian lainnya.

Pemupukan mekanis memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan pemupukan manual. Pertama, pemupukan mekanis dapat dilakukan dengan cepat dan efisien, terutama untuk lahan yang luas atau pada skala pertanian komersial yang besar. Alat dan mesin pemupuk yang dirancang khusus dapat mengaplikasikan pupuk secara merata dan dengan dosis yang tepat, mengoptimalkan nutrisi yang diberikan kepada tanaman. Selain itu, pemupukan mekanis juga dapat mengurangi kerja fisik yang intensif bagi petani.

Namun, pemupukan mekanis juga memiliki beberapa keterbatasan. Peralatan dan mesin yang digunakan untuk pemupukan mekanis memerlukan investasi awal yang signifikan, terutama untuk petani kecil atau pemilik lahan yang memiliki sumber daya terbatas. Selain itu, pemupukan mekanis dapat memerlukan pengetahuan dan keterampilan teknis yang lebih tinggi dalam pengoperasiannya, serta perawatan dan pemeliharaan yang rutin untuk menjaga kinerja optimal alat dan mesin tersebut (Sinarmas *Agribusiness research and technology*, 2003).

2.4 Fertilizer Applicator

2.4.1 Pengertian Fertilizer Applicator

Fertilizer Applicator merupakan implemen yang digunakan untuk proses pemupukan secara mekanis. Implemen ini digunakan di perkebunan tebu dengan sistem ulir yang digerakkan menggunakan tenaga hidraulik traktor. Terdapat dua *hopper* dengan dua bukaan pada masing-masing *hopper*. Dari bukaan tersebut, pupuk disalurkan ke selang penyalur, kemudian jatuh didepan *disc* dan kemudian alur pupuk ditutup oleh *disc* (Sandi, 2018).



Gambar 1. Implemen *Fertilizer Applicator*

(Sumber: <https://alap2sukowati.blogspot.com/2010/07/kalibrasi-implemen-pupuk-mekanis.html>)

2.4.2 Prinsip Kerja *Fertilizer Applicator*

Prinsip kerja *fertilizer applicator* yaitu ketika mesin di hidupkan maka sistem tekanan hidraulik akan bekerja sebagai penggerak ulir yang terdapat di dalam pikon dan di gunakan juga sebagai pengatur seberapa banyak pupuk yang di butuhkan per hektar. Kemudian, untuk mengatur bukaan dan tutupnya jalan keluar pupuk yaitu menggunakan tuas yang terdapat di bagian depan pikon, sehingga mudah di jangkau oleh operator. Pada saluran *output* implemen *fertilizer applicator* terdapat selang dan *disc*, *disc* pada implemen *fertilizer applicator* berjumlah 4 *disc*, yang di gunakan sebagai pembuka dan penutup alur pemupukan, kemudian selang di gunakan sebagai tempat keluarnya pupuk jatuh ke tanah (PTPN VII Unit Bungamayang, 2021).

2.4.3 Kalibrasi *Fertilizer Applicator*

Kalibrasi adalah mengukur berapa banyak pupuk yang dikeluarkan oleh alat mesin pertanian *fertilizer applicator*. Pada akhirnya akan diketahui berapa banyak kebutuhan pupuk yang diperlukan untuk memupuk per luasan lahan, berapa kebutuhan pupuk per hektar. Manfaat kalibrasi (PTPN VII Unit Bungamayang, 2021):

- 1) menentukan takaran aplikasi dengan tepat;
- 2) mencegah pemborosan; dan
- 3) mengadakan penyeragaman perhitungan aplikasi.

2.5 Unjuk Kerja Alat Mesin Pertanian *Fertilizer Applicator*

Kapasitas kerja suatu alat didefinisikan sebagai suatu kemampuan kerja suatu alat mesin memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu. Dengan demikian, kapasitas tenaga kerja pengolahan lahan sama dengan jumlah hektar kapasitas suatu alat pengolah lahan per satuan waktu, sehingga satuannya adalah hektar/jam (Ariesman, 2012).

Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) adalah daya kerja suatu alat pada sebidang tanah apabila digerakkan maju 100% waktu kerja alat dengan lebar maksimum 100% dan daya medan efektif di lapangan untuk menyelesaikan sebidang tanah dengan luas areal usaha tani dalam jumlah waktu kerja. Kemampuan kerja alat pengolahan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: ukuran dan bentuk petak,

topografi lahan, kondisi traktor, kondisi vegetasi, kondisi tanah, tingkat keterampilan operator dan pola usahatani lahan (Arifin, 2015).

Kapasitas Lapang Efektif (KLE) merupakan perhitungan dengan menggunakan satuan menit per hektar atau jam per hektar, waktu teoritis per hektar ditambah waktu yang dibutuhkan per hektar untuk berbelok ditambah waktu yang dibutuhkan per hektar (Alvio, 2015).

Efisiensi Lapang (EL) merupakan perbandingan antara KLE sebenarnya dengan KLT yang dinyatakan dalam persentase (%). Untuk mengetahui efisiensi lahan melalui pengolahan tanah, perlu dilakukan perhitungan kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif (Ariesman, 2012).

Menurut Sebastian dan Meinilwita (2017), rumus penghitungan kapasitas lapang teoritis (KLT), kapasitas lapang efektif (KLE) dan efisiensi lapangan (EL) dapat dihitung sebagai berikut:

1. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT):

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

Keterangan:

KLT = Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

V = Kecepatan maju (m/detik)

Lp = Lebar potong alat (m)

2. Kapasitas Lapang Efektif (KLE)

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

Keterangan:

KLE = Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

L = Luas tanah hasil pengolahan (ha)

Wk = Waktu kerja total (jam)

3. Efisiensi Lapang (EL)

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

Keterangan:

EL = Efisiensi Lapang (%)

KLE = Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

KLT = Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

2.6 Biaya Operasional

2.6.1 Biaya Tetap

Biaya tetap adalah biaya yang tidak bergantung pada penggunaan mesin pertanian. Biaya tetap per jam tidak berubah seiring dengan perubahan jam kerja tahunan akibat penggunaan mesin pertanian. Biaya tetap tetap diperhitungkan sebagai pengeluaran meskipun mesin pertanian tidak digunakan (Hadiutomo, 2012).

Menurut Sebastian dan Bastaman (2018), biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tetap adalah biaya penyusutan mesin pertanian, bunga modal dan asuransi, biaya pajak dan biaya gudang. Biaya penyusutan mencakup perkiraan desain dan penggunaan umum mesin atau perkakas. Penyusutan diartikan sebagai penurunan nilai modal mesin atau peralatan akibat berkurangnya umur (waktu). Biaya penyusutan merupakan biaya per jam tertinggi dan juga merupakan ukuran nilai suatu mesin atau perkakas dari waktu ke waktu berdasarkan perubahan teknologi, umur ekonomis, dan umur panjang. Ini juga merupakan biaya penyusutan peralatan. Perhitungan beban penyusutan dihitung berdasarkan umur ekonomisnya. Usia suatu alat dinyatakan dalam tahun atau jam kerja, dan masa pakainya akan sangat dipengaruhi oleh cara pemeliharaannya. Biaya-biaya yang termasuk biaya tetap adalah:

1) Biaya Penyusutan

Biaya Penyusutan adalah biaya yang timbul akibat menurunnya nilai suatu alat atau mesin seiring dengan bertambahnya umur manfaat (waktu), baik alat tersebut digunakan maupun tidak. Beberapa faktor yang menyebabkan menurunnya nilai suatu alat atau mesin antara lain rusaknya suku cadang, meningkatnya biaya operasional, dan munculnya teknologi alat dan mesin yang lebih praktis. Perhitungan biaya penyusutan dihitung berdasarkan nilai keekonomian. Umur ekonomis suatu alat dan mesin dinyatakan dalam tahun atau jam kerja, yang akan dipengaruhi oleh pemeliharaan.

Salah satu metode yang digunakan untuk menghitung beban penyusutan adalah metode garis lurus. Metode garis lurus dianggap sebagai cara termudah dan tercepat untuk menghitung biaya penyusutan. Biaya penyusutan dianggap sama setiap tahun atau penurunan nilai peralatan terus berlanjut sepanjang umur

ekonomisnya. Perhitungannya adalah harga awal (P) dikurangi harga akhir umur ekonomisnya dibagi umur ekonomisnya. Ada dua jenis persamaan pada metode ini, yaitu persamaan tidak memperhitungkan bunga modal dan persamaan yang memperhitungkan bunga modal adalah sebagai berikut:

a) Persamaan penyusutan yang tidak memperhitungkan bunga modal

$$D = \frac{(P-S)}{N} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

D = Biaya penyusutan tiap tahun (Rp/tahun)

P = Harga awal (Rp)

S = Harga akhir (Rp)

N = Perkiraan umur ekonomis (tahun)

2) Biaya Bunga Modal

Bunga Modal dari investasi mesin pertanian dianggap sebagai beban karena uang yang digunakan untuk membeli peralatan tersebut tidak dapat digunakan untuk kegiatan usaha lainnya. Jika biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan metode CRF (*capital recovery factor*) atau *capital recovery fund*, maka tidak perlu menghitung ulang beban bunga modal, karena jika menggunakan metode ini sudah termasuk biaya penyusutan yang dikumpulkan. Namun jika cara penghitungan penyusutannya berbeda dengan kedua cara tersebut, berarti *capital gain* belum diperhitungkan dan harus dihitung secara mandiri. Dalam beberapa hal perhitungan bunga modal dan asuransi dapat disatukan dalam persamaan berikut:

$$I = \frac{[i P (N+1)]}{2N} \dots\dots\dots(6)$$

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 besaran pajak atas mesin pertanian sangat bervariasi di setiap negara. Di Indonesia, pajak mesin pertanian belum banyak. Nilai yang paling tepat untuk beban pajak adalah nilai pajak yang dipungut atas mesin setiap tahunnya.

Bilamana tidak terdapat ketentuan perpajakan atas mesin-mesin pertanian dan hal itu perlu diperhitungkan, maka diperhitungkan biaya pajaknya dan kemudian besarnya biaya pajak itu ditentukan berdasarkan perkiraan persentase harga mesin-mesin atau alat-alat itu. Persentasenya bervariasi dari satu negara ke negara lain. Di beberapa negara, jumlah pajaknya sekitar 2% dari harga asli per tahun.

4) Biaya Bangunan atau Garasi

Gedung atau garasi merupakan tempat penyimpanan alat dan mesin pertanian. Jika suatu bangunan ada, maka bangunan tersebut dapat dianggap sebagai bagian dari unit produksi atau unit yang terpisah dari unit produksi. Jika dianggap sebagai satu kesatuan yang terpisah, penentuan biaya dilakukan secara khusus dengan menghitung biaya penyusutan, biaya pemeliharaan, dan umur ekonomis proyek. Jika kita memperhitungkan satu unit produksi, perhitungannya dapat dilakukan berdasarkan biaya tahunan, tergantung pada luas lantai atau volume ruangan yang ditempati mesin atau biaya per unit produksi. Apabila tidak ada gudang maka harus diperhitungkan biaya pembangunannya karena tidak ada garasi/rumah untuk menyimpan peralatan dan mesin. Biasanya, jika tidak ada garasi/gedung tempat penyimpanan peralatan, biaya risikonya adalah 0,5-1% dari harga asli, yang bergantung pada kondisi setempat.

2.6.2 Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap/variabel adalah biaya yang jumlah totalnya berubah secara proporsional terhadap perubahan volume kegiatan. Biaya variabel per unit bersifat konstan, semakin besar volume kegiatan maka total biayanya semakin besar, sebaliknya semakin rendah biaya volume kegiatan maka total biayanya semakin rendah. Biaya bahan baku merupakan salah satu contoh biaya variabel yang berubah secara proporsional terhadap perubahan volume produksi (Marewa, 2012).

Menurut Sebastian dan Bastaman (2018), biaya variabel adalah biaya-biaya yang dikeluarkan selama suatu alat atau mesin beroperasi dan besarnya tergantung pada jumlah jam kerja yang digunakan selama penggunaan. Perhitungan biaya variabel dilakukan dalam satuan Rp/jam. Biaya tidak tetap meliputi biaya operasional, biaya bahan bakar, biaya pemeliharaan, biaya perbaikan peralatan mesin dan biaya-biaya lain yang tidak terduga sebagai berikut:

1) Biaya operasional

Biaya operasional biasanya dihitung dalam satuan Rp/hari atau Rp/jam. Hal ini sering kali bergantung pada kondisi setempat. Operator yang dibayar bulanan dapat dikonversi ke tarif Rp/per jam dengan menghitung jumlah jam kerja dalam sebulan.

2) Biaya bahan bakar

Biaya bahan bakar adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar yang diperlukan untuk proses pembakaran di ruang boiler yaitu bensin, solar atau listrik. Untuk kebutuhan bensin atau solar, satuannya dalam l/jam. Dengan mengetahui harga per liter di lokasi, Anda akan menghitung biayanya dalam l/jam. Pada motor listrik dinyatakan dalam Kwatt atau watt. Jika Anda mengetahui harga listrik dalam satuan IDR/Kwh, maka Anda akan mengetahui harga listrik dalam satuan IDR/jam. Konsumsi bahan bakar beberapa mesin pertanian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi rata-rata pemakaian bahan bakar.

Jenis mesin	Konsumsi bahan bakar (l/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, 2018.

3) Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan

Biaya perbaikan dan pemeliharaan mesin pertanian meliputi biaya penggantian suku cadang yang aus, biaya tenaga kerja untuk perbaikan khusus, pengecatan, pembersihan/pencucian dan perbaikan karena faktor yang tidak terduga. Besarnya biaya perbaikan dan pemeliharaan dapat dinyatakan dalam persentase dari harga asli mesin pertanian tersebut. Rata-rata biaya perbaikan dan pemeliharaan traktor roda 4 adalah 1,2% dari harga semula per 100 jam (1,2% P/100 jam), sedangkan biaya perbaikan dan pemeliharaan sumber listrik (motor transmisi mesin pertanian seperti penggilingan, mesin perontok, pengupas dan pemoles diperkirakan 1,2% (P-S)/100 jam, dimana P adalah harga awal dan S adalah nilai akhir bersama-sama. Biaya perbaikan untuk mesin-mesin pengolahan

hasil pertanian beserta mesin penggeraknya diperkirakan sebesar 5%/P/tahun. Sedangkan biaya perbaikan dan pemeliharaan untuk peralatan pertanian seperti bajak, garu dan sebagainya diperkirakan sebesar 2% (P-S)/100 jam.

4) Biaya Pelumas

Biaya pelumasan adalah contoh biaya variabel. Biaya pelumasan mengacu pada biaya yang terkait dengan pemeliharaan dan pelumasan mesin atau peralatan dalam suatu bisnis. Biaya ini mencakup pembelian oli, gemuk, dan bahan pelumas lainnya yang digunakan untuk menjaga performa optimal dan memperpanjang umur mesin.

Harga pokok pelumas ditentukan berdasarkan jumlah penggantian oli mesin dalam jangka waktu tertentu dan harga satuan jenis oli yang digunakan. Rata-rata kebutuhan oli untuk traktor roda 4 adalah 0,1 liter/tenaga kuda/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

Jenis Mesin	BHP	Pemakaian oli (l/jam)
Mesin bensin	20-40	0,045
	40-60	0,054
	60-80	0,059
	80-100	0,073
	20-40	0,05
Mesin Diesel	40-60	0,054
	60-80	0,059
	80-100	0,077
	100-120	0,095
	120-140	0,12

Sumber: Sebastian dan Bastaman, 2018.

5) Biaya lain-lain atau khusus

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

2.6.3 Biaya Total

Biaya Total merupakan penjumlahan dari total biaya tetap dan biaya variabel yang diperlukan untuk pengoperasian alat dan mesin pertanian dan dinyatakan dalam Rp/jam. Berdasarkan pengertian tersebut maka total biaya dapat dihitung sebagai berikut (Sebastian dan Bastaman, 2018):

$$\text{Biaya total} = \frac{\text{BT}}{X} + \text{BTT} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

BT = Biaya Tetap

BTT = Biaya Tidak Tetap

X = Jam kerja

2.6.4 Biaya Pokok

Harga pokok produksi (HPP) merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi barang (jasa) untuk dijual selama periode yang bersangkutan (Kuswadi, 2005).

Apabila kapasitas suatu alat atau mesin pertanian diketahui atau dapat dihitung, maka biaya dasar per unit produk dapat dihitung dengan cara membagi biaya dasar dengan kapasitas (unit produk per unit waktu), dengan persamaan sebagai berikut (Sébastien dan Bastaman, 2018):

$$\text{BP} = \frac{B}{K} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana:

$$B = (\text{BT} / x) + \text{BTT}$$

$$\text{Maka : BP} = (\text{BT} / x) + \text{BTT} / k$$

Atau :

$$\text{BP} = \frac{\text{BT}}{Kx} + \frac{\text{BTT}}{K} \dots \dots \dots (9)$$

Dimana:

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

BT = Biaya tetap (Rp/tahun) BTT = Biaya variabel (Rp/jam).

K = Kapasitas peralatan (satuan produk/jam, misalnya kg/jam, 1/jam, ha/jam).

X = Perkiraan jumlah jam kerja dalam setahun (jam/tahun).

III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penulisan Laporan Tugas Akhir disusun berdasarkan data yang telah didapat dari kegiatan Praktik Kerja Lapangan, yang dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari tanggal 20 Februari sampai 16 Juni 2023. Kegiatan Praktik Kerja Lapangan dilakukan di bagian proses perawatan tanaman pada Wilayah Rayon 1 PTPN VII Unit Bungamayang, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada pengambilan data analisis biaya pengoperasian Alat Mesin Pertanian *Fertilizer Applicator* sebagai berikut:

- 1) alat mesin pertanian *fertilizer applicator*;
- 2) unit traktor *new holland 7610s*;
- 3) patok kayu;
- 4) meteran;
- 5) alat tulis;
- 6) buku panduan praktik kerja lapang;
- 7) peta kebun;
- 8) *stopwatch*;
- 9) *handphone*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada pengambilan data analisis biaya pengoperasian alat mesin pertanian *fertilizer applicator* adalah:

- 1) lahan tanaman tebu *ratoon cane*;
- 2) pupuk.

3.3 Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan di PTPN VII Unit Bungamayang Kabupaten Lampung Utara Provinsi Lampung berada di bawah pengawasan pembimbing lapang yang ditunjuk langsung oleh perusahaan guna membantu kegiatan pengamatan yang akan diangkat menjadi judul Laporan Tugas Akhir,

adapun metode-metode pengamatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Metode Pengamatan

Pada tahap ini penulis secara langsung terjun ke lapangan untuk mengamati proses pengolahan tanah dalam upaya persiapan lahan untuk **tanaman tebu di PTPN VII Unit Bungamayang**. Metode pengamatan **ini** meliputi dari proses pengaplikasian alat dan hal-hal teknis yang dilakukan pada saat pengaplikasian. Dalam metode ini penulis juga mencari data-data pendukung yang hanya ditemukan secara langsung dilapangan guna melengkapi data-data pendukung Laporan Tugas Akhir.

2) Metode *Interview*

Pada tahap *interview* ini, penulis melakukan wawancara secara langsung kepada pihak yang bersangkutan mengenai alur pengolahan tanah yang meliputi Kepala Bagian, Kepala Seksi *Land Preparation*, Kepala Seksi wilayah, operator serta pihak-pihak yang menangani bagian proses persiapan lahan di PTPN VII Unit Bungamayang.

3) Metode Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari informasi dan teori pendukung yang akan digunakan sebagai data pendukung untuk penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa guna terealisasinya Tugas Akhir yang akan penulis buat.

4) Pembuatan Laporan

Setelah dilakukannya tahapan-tahapan diatas, penulis lalu melakukan penulisan serta penyusunan Laporan Tugas Akhir menggunakan format yang telah ditetapkan oleh Politeknik Negeri Lampung. Penulisan laporan tugas akhir ini ditulis dan disusun sesuai dengan data yang didapatkan pada saat melakukan kegiatan Praktik Kerja Lapangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaplikasian *Fertilizer Applicator*

Pengaplikasian *fertilizer applicator* di PTPN VII Unit Bungamayang dilakukan untuk proses pemupukan secara mekanis, dengan maksud memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah, menambah unsur hara tanaman pada tanah baik fisika, kimia, ataupun biologi. Pengaplikasian *fertilizer applicator* di lakukan pada tanaman tebu *ratoon cane*. *Fertilizer applicator* di aplikasikan setelah kegiatan putus akar pada tanaman *ratoon cane*, *fertilizer applicator* di operasikan menggunakan traktor 4 roda *new holland* tipe 7610S dengan daya 105 hp dan di gandeng menggunakan hidraulik sebagai penyalur tenaga untuk memutar besi ulir didalam pikon yang berlawanan arah untuk mengeluarkan pupuk. Gambar pengaplikasian *fertilizer applicator* dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Pengaplikasian *Fertilizer Applicator*, (b) Pupuk

Sumber:(Dokumen Pribadi, 2023)

4.2 Prosedur Pelaksanaan

Adapun prosedur pelaksanaan kegiatan *fertilizer applicator* sebagai berikut:

1) Menentukan Dosis Pupuk

Dosis pupuk biasanya sudah ditentukan oleh staf *litbang* (Penelitian dan pengembangan), akan tetapi kebutuhan pupuk disetiap areal berbeda tergantung kondisi dan luas lahan yang digarap, maka dari itu biasanya mandor *fertilizer applicator* biasanya mengecek lokasi satu hari sebelum proses pemupukan dilakukan tujuannya agar dosisi pupuk yang diberikan sesuai dengan kebutuhan lahan.

2) Menyiapkan Angkutan dan Pupuk

Setelah dosis ditentukan maka pada hari pengerjaan pupuk yang berada digudang disusun kedalam bak mobil truk yang kemudian nantinya dibawa ke areal yang akan dilakukan pengerjaan pupuk mekanis.

3) Pengadukan pupuk dan memasukkan kedalam *hopper fertilizer applicator*

Setelah pupuk sampai di areal maka para pekerja menyiapkan terpal sebagai alas yang nantinya digunakan untuk pengadukan. Pengadukan dilakukan secara manual menggunakan tangan dengan 2-3 orang pekerja, tujuannya agar pada saat pupuk dimasukan ke dalam *hopper* tidak ada yang menggumpal dan pupuk tercampur secara merata.

4.3 Kalibrasi *Fertilizer Applicator*

Kalibrasi adalah mengukur berapa banyak pupuk yang dikeluarkan oleh alat mesin pertanian *fertilizer applicator*. Pada akhirnya akan diketahui berapa banyak kebutuhan pupuk yang diperlukan untuk memupuk per luasan lahan, berapa kebutuhan pupuk per hektar. Manfaat kalibrasi:

- 1) menentukan takaran aplikasi dengan tepat;
- 2) mencegah pemborosan;
- 3) mengadakan penyeragaman perhitungan aplikasi.

Adapun pelaksanaan kalibrasi *fertilizer applicator* sebagai berikut:

- 1) siapkan alat dan bahan (traktor, *fertilizer applicator*, pupuk, timbangan, karung, terpal, ember dan *stopwatch*);
- 2) campurkan pupuk (Urea, TSP, KCl) secara merata;
- 3) kemudian isi *hopper* dengan pupuk;
- 4) siapkan karung posisikan pada corong penyalur atau *output*;
- 5) kemudian nyalakan traktor dengan putaran mesin 1500 rpm (h1) dan tekanan 3 bar selama satu menit menggunakan *stopwatch*;
- 6) maka pupuk akan keluar dan tertampung didalam karung;
- 7) timbang pupuk yang terkumpul setelah waktu yang ditentukan selesai; dan
- 8) lakukan ulangan sekali lagi, seperti yang dilakukan pada langkah sebelumnya.

Hal lain yang juga perlu diperhatikan adalah ukuran lubang dari corong hingga corong distribusi, lubang yang terlalu lebar dapat menyebabkan feses mengalir keluar, dan jika terlalu sempit feses dapat menggumpal.

4.4 Unjuk Kerja *Fertilizer Applicator* dengan Unit Traktor *New Holland Tipe 7610S*

Unjuk kerja dari sebuah alat mesin pertanian *fertilizer applicator* dapat dilihat pada lebar kerja alat mesin pertanian dalam melakukan pengujian alat mesin pertanian. Pengukuran lebar kerja dan pengujian *fertilizer applicator* dilakukan untuk melihat dan mengetahui berapa besar tingkat efisiensi penggunaan alat mesin pertanian tersebut. Pengukuran lebar kerja alat mesin pertanian *fertilizer applicator* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Unjuk kerja *Fertilizer Applicator*

Sumber: (Dokumen Pribadi, 2023).

Pengujian alat mesin pertanian dilakukan pada saat proses pemupukan tebu dengan mengukur sampel sepanjang 20 m dengan 3 kali pengulangan. Pada setiap 20 m dihitung kecepatan waktu tempuh traktor menggunakan implemen *fertilizer applicator* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Data Hasil Unjuk Kerja *Fertilizer Applicator*

Pengulangan	Panjang Lintasan (meter)	Waktu Tempuh (detik)	Kecepatan Traktor (meter/detik)
1	20	13,54	1,47
2	20	11,23	1,78
3	20	13,60	1,47
	Total	12,79	1,57

Dari hasil perhitungan data pada Tabel 3, kecepatan implemen *fertilizer applicator* yang sudah dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan didapatkan rata-rata waktu tempuh sepanjang 20 meter adalah 12,79 detik dengan laju kecepatan implemen *fertilizer applicator* rata-rata 1,57 m/detik

Penggunaan implemen *fertilizer applicator* dalam proses pemupukan mekanis pada tanaman tebu jenis *ratoon cane*, dapat meningkatkan efisiensi lapang dibandingkan dengan proses pemupukan yang dilakukan secara manual, mengingat lahan yang cukup luas dan waktu yang cukup singkat dalam proses perawatan tanaman tebu *ratoon cane*. Hasil unjuk kerja dari implemen *fertilizer applicator* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil unjuk kerja pengoperasian implemen *fertilizer applicator*

Kecepatan traktor (m/detik)	Lebar Kerja (m)	KLT (ha/jam)	KLE (ha/jam)	EL (%)
1,57 m/detik	2,7 m	1,5 ha/jam	1,3 ha/jam	86%

Berdasarkan tabel 4, data hasil perhitungan unjuk kerja pengoperasian implemen *fertilizer applicator*, dengan lebar kerja sebesar 2,7 meter didapatkan nilai Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) sebesar 1,5 ha/jam, nilai Kapasitas Lapang Efektif (KLE) sebesar 1,3 ha/jam dan nilai Efisiensi Lapang (EL) sebesar 86%.

4.5 Biaya Operasional *Fertilizer Applicator* Sebagai Penunjang Proses Pemupukan Mekanis

4.5.1 Biaya traktor

Traktor adalah salah satu jenis mesin dan peralatan pertanian yang dirancang khusus untuk memiliki daya tarik tinggi pada kecepatan rendah atau untuk menarik peralatan yang digunakan dalam pertanian. Pengaplikasian pemupukan mekanis di PTPN VII Unit Bungamayang menggunakan *fertilizer applicator*, dengan kapasitas *hopper* atau *vicon* 600 kg yang ditarik dengan traktor *New Holland* tipe 7610S dengan daya 105 hp. Analisis biaya traktor dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, seperti efisiensi kerja dan biaya operasional traktor dalam mengolah tanah, biaya perawatan, operasional traktor, biaya bahan bakar dan biaya penggantian suku cadang. Pada pengaplikasian *fertilizer applicator*, biaya pokok traktor dapat dihitung dengan menghitung biaya tetap dan biaya tidak tetap traktor yang digunakan. Biaya tetap yang dihitung pada traktor yaitu biaya penyusutan sebesar Rp. 72.000.000/tahun. Perkiraan bunga

modal dengan presentase 10% sebesar Rp. 44.000.000/tahun, biaya pajak dengan presentase 2% sebesar Rp. 16.000.000/tahun, biaya garasi sebesar Rp. 8.000.000/tahun, dan biaya asuransi sebesar Rp. 4.000.000/tahun. Sehingga didapat total biaya tetap sebesar Rp. 144.000.000/tahun.

Biaya tidak tetap yang dihitung untuk traktor antara lain biaya bahan bakar dan dengan rata-rata jumlah konsumsi pemakaian bahan bakar traktor empat roda 0,12 HP/l/jam sebesar Rp. 186.480/jam, sedangkan untuk biaya pelumas merupakan hasil penjumlahan biaya dari tiga jenis pelumas yang digunakan pada traktor yaitu pelumas mesin, hidraulik dan transmisi, dan gardan depan sebesar Rp. 1.762,25/ jam. Biaya perawatan sebesar Rp. 96.000/ jam, biaya operator sebesar Rp. 14.857/jam, dan biaya khusus yaitu pergantian ban luar dan ban dalam sebesar Rp. 19.856/jam. Jadi jumlah biaya tidak tetap sebesar Rp. 318.955/jam.

Dalam melakukan analisis biaya traktor, perlu dilakukan perhitungan yang akurat dan teliti untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Analisis biaya traktor dapat membantu dalam pengambilan keputusan dalam penggunaan traktor dalam kegiatan pertanian atau kehutanan. Hasil perhitungan biaya dapat dilihat pada Tabel 5 dan perhitungan biaya traktor dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Biaya Traktor *New Holland* Tipe 7610S

Jenis Biaya	Rincian Biaya	Jumlah
Biaya Tetap	Biaya Penyusutan	Rp. 72.000.000 / tahun
	Bunga Modal	Rp. 44.000.000/ tahun
	Biaya Pajak	Rp. 16.000.000/ tahun
	Biaya Garasi	Rp. 8.000.000/ tahun
	Biaya Asuransi	Rp. 4.000.000/ tahun
	Total Biaya Tetap	Rp. 144.000.000/tahun
Biaya Tidak Tetap	Biaya Bahan Bakar	Rp. 186.480/jam
	Pelumas	Rp. 1.762,25/ jam
	Biaya Pemeliharaan Dan Perbaikan	Rp. 96.000/ jam
	Biaya Operator	Rp. 14.857/jam
	Biaya Ban	Rp. 19.856/jam
	Total Biaya Tidak Tetap	Rp. 318.955/jam
Biaya Total		Rp. 410.383/jam
Biaya Pokok		Rp. 315.675/ha

4.5.2 Biaya *Fertilizer Applicator*

Biaya *fertilizer applicator* dapat dihitung dengan cara menghitung Biaya Tetap dan Biaya Tidak Tetap. Biaya Tetap yang dihitung meliputi biaya penyusutan sebesar Rp. 9.900.000 / Tahun dengan bunga modal sebesar Rp. 6.050.000/ Tahun, pajak sebesar Rp. 2.200.000/ Tahun, biaya garasi Rp. 1.100.000/ Tahun, biaya asuransi Rp. 550.000/ tahun. Sedangkan biaya yang dihitung dari biaya tidak tetap yaitu biaya pemeliharaan dan perbaikan dihitung dengan persamaan untuk alat yang membutuhkan perawatan dan perbaikan maksimal sebesar Rp. 19.800/ Jam dan biaya pelumas Rp. 1.762,2/ Jam. Jadi biaya total dari penjumlahan biaya tetap dan tidak tetap yaitu Rp. 34.133,6 /jam. Biaya pokok *fertilizer applicator* per hektar dapat dihitung dari pembagian biaya tetap dengan kapasitas kerja dikali dengan jumlah jam kerja dan dijumlahkan dengan biaya tidak tetap yang dibagi dengan jumlah jam

Jenis Biaya	Rincian Biaya	Jumlah
Biaya Tetap	Biaya Penyusutan	Rp. 9.900.000 / Tahun
	Bunga Modal	Rp. 6.050.000/ Tahun
	Biaya Pajak	Rp. 2.200.000/ Tahun
	Biaya Garasi	Rp. 1.100.000/ Tahun
	Biaya Asuransi	Rp. 550.000/ Tahun
	Total Biaya Tetap	Rp. 19.800.000/Tahun
Biaya Tidak Tetap	Pelumas	Rp. 1.762,2/ Jam
	Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	Rp. 19.800/ Jam
	Total Biaya Tidak Tetap	Rp. 21.562,2/Jam
Biaya Total		Rp. 34.133,6 /jam
Biaya Pokok		Rp. 9.683/ha

kerja. Total biaya pokok *fertilizer applicator* sebesar Rp. 9.683/ha. Biaya *fertilizer applicator* dapat dilihat pada Tabel 6, dan perhitungan biaya *fertilizer applicator* dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Biaya Implemen *Fertilizer Applicator*.

4.5.3 Biaya Pupuk

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Pupuk yang digunakan sebagai proses pemupukan mekanis di PTPN VII Unit Bungamayang adalah TSP, KCl, dan Urea. Pemupukan yang tidak tepat merupakan penyebab lambatnya pertumbuhan dan rendahnya produktivitas tanaman tebu. Aplikasi pupuk yang kurang tepat dan jadwal

pemupukan yang menyimpang dapat mengakibatkan pertumbuhan terhambat dan produksi tebu semakin menurun.

Setiap jenis pupuk yang digunakan pada tanaman tebu memiliki dosis yang berbeda-beda, sehingga biaya yang di keluarkan masing-masing pupuk pun akan berbeda. Dosis pupuk yang digunakan PTPN VII Unit Bungamayang yaitu Urea (360 kg/ha), TSP (150 kg/ha) dan KCl (300 kg/ha). Biaya pupuk dapat dihitung dengan menjumlahkan semua biaya ketiga pupuk tersebut, dengan cara dosis yang di butuhkan perhektar di kali dengan harga pupuk per kilogram. Dalam 1 hektar lahan tebu memerlukan biaya pupuk Urea Rp. 3.600.000/ha, TSP Rp. 1.185.000/ha dan KCl Rp. 3.480.000/ha. Jadi biaya pupuk yang diperlukan untuk pengaplikasian *fertilizer applicator* sebagai alat pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane* sebesar Rp. 8. 265.000/ha. Biaya pupuk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Biaya Pupuk

Jenis Pupuk	Dosis Per Hektar	Harga Per Kg	Total
Urea	360 kg	Rp. 10.000	Rp. 3.600.000
TSP	150 kg	Rp. 7.900	Rp. 1.185.000
KCl	300 kg	Rp. 11.600	Rp. 4.480.000
Total			Rp. 8.265.000/ha

4.5.4 Hasil Biaya Operasional *Fertilizer Applicator* Sebagai Alat Mesin Pertanian Penunjang Proses Pemupukan Mekanis

Biaya operasional adalah pengeluaran yang berhubungan dengan kegiatan pokok, biaya operasional pada suatu alat akan berbeda-beda, nilai ekonomis pada suatu alat juga akan mempengaruhi biaya operasional, semakin berkurang nilai ekonomis maka akan menyebabkan biaya operasional tinggi. Berkurangnya nilai ekonomis bisa disebabkan oleh kerusakan pada alat karena tidak terawat dengan baik sehingga alat menjadi cepat aus. Biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis dapat dihitung dengan cara menjumlahkan biaya pokok atau traktor, *fertilizer applicator*, dan biaya pupuk yang digunakan. Total biaya operasional yang dibutuhkan untuk pengaplikasian *fertilizer applicator* pada tanaman *ratoon cane* dalam 1 hektar

sebesar Rp. 8.529.770,14 /ha. Tingginya harga jual pupuk menjadi faktor tingginya biaya operasional. Hasil biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat dan mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis.

Jenis Biaya	Biaya Per Kegiatan
Biaya Traktor	Rp. 315.679/ha
Biaya <i>Fertilizer Applicator</i>	Rp. 9.683/ha
Biaya Pupuk	Rp. 8.265.000/ha
Total	Rp. 8.590.542 /ha

Kebutuhan biaya operasional untuk melakukan proses pemupukan mekanis, dibutuhkan biaya traktor sebesar Rp. 315.679/ha, biaya *fertilizer applicator* sebesar Rp. 9.683/ha dan biaya pupuk sebesar Rp.8.265.000/ha. Jadi, total biaya operasional yang dibutuhkan dalam satu hektar yaitu Rp. 8. 590.542/ha, untuk luas lahan 4,5 hektar dibutuhkan biaya sebesar Rp. 38.657.443. Didapat dari hasil perkalian biaya operasional per hektar dengan luasan lahan yang ada.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai biaya pengoperasian alsin *fertilizer applicator* dalam menunjang proses pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Unjuk kerja dari sebuah alat mesin pertanian *fertilizer applicator* sebagai alat mesin pemupukan mekanis, dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat efisiensi penggunaan alat mesin tersebut. Adapun hasil dari unjuk kinerja yaitu: KLT = 1,5 ha, KLE = 1,3 ha dan EL = 86%.
- 2) Berdasarkan hasil perhitungan biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat pemupukan mekanis pada tanaman *ratoon cane*, maka ditarik kesimpulan bahwa biaya traktor sebesar Rp. 315.679/ha, biaya *fertilizer applicator* sebesar Rp. 9.683/ha, dan biaya pupuk sebesar Rp. 8.265.000/ha. Sehingga didapat total biaya operasional *fertilizer applicator* sebesar Rp. 8.590.542/ha, untuk luas lahan 4,5 hektar dibutuhkan biaya sebesar Rp. 38.657.443.

5.2 Saran

Dari pembahasan diatas mengenai analisis biaya operasional alat dan mesin pertanian *fertilizer applicator* dalam menunjang proses pemupukan mekanis pada tanaman tebu *ratoon cane* penulis menyarankan:

1. Perusahaan menyediakan tempat penyimpanan khusus agar implemen tetap terjaga dan tidak mengurangi nilai ekonomisnya.
2. Melakukan kegiatan pemupukan sesuai dengan umur tanaman tebu, sehingga tidak menghambat proses manajemen perawatan tebu selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹ Alvio. 2015. Kapasitas Kerja Lapang. [http://www. Slideshare. Net/alvio/kapasitaskerja-lapang](http://www.Slideshare.Net/alvio/kapasitaskerja-lapang). /Diakses pada 19 Juni 2023
- Ariesman. 2012. Mempelajari Pola Pengolahan Tanah pada Lahan Kering Menggunakan Traktor Tangan dengan Bajak Rotari. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Arifin. 2015. Pengantar Ekonomi Pertanian. CV. Mujahid Press. Bandung.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Tebu Indonesia Sebanyak 2,41 Juta Ton pada 2022. <https://dataindonesia.id/sector-riil/detail/produksi-tebu-indonesia-sebanyak-241-juta-ton-pada-2022>. /diakses tanggal 19 Juli 2023.
- Dwicaksono, M.R.B. 2013. Pengaruh Penambahan *Effective Microorganism* pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hadiutomo, K. 2012. Mekanisasi Pertanian. Halaman 457. IPB Press. Bogor.
- Hadisuwito, S. 2008. Membuat Pupuk Kompos Cair. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kuswadi. 2005. Meningkatkan Laba Melalui Pendekatan Akuntansi Keuangan dan Akuntansi Biaya. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- ¹ Lazarde, Ismail. 2017. Pemerintah Targetkan Tidak Ada Impor Gula 2019. <http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/makro/17/02/21/olq2mq378pemerintah-targetkan-tak-ada-impor-gula-di-2019>. Diakses pada 25 Mei 2023.
- Lubis, M. Maulana Rasyid., Lisa Mawarni., dan Yusuf Husni. 2015. Respons Pertumbuhan Tebu (*Sacharum officinarum* L.). Vol.3: Halaman 214 – 220.
- ⁴ Marewa. 2012. Analisis Keuntungan Pedagang Kerbau Antar Daerah Di Pasar Hewan Bolu Kecamatan Tallunglipu Kabupaten Toraja Utara. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Nasir, G. 2013. Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Tebu. Direktorat Jendral Perkebunan. Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Notohadiprawiro, T., Soekodarmodjo, S., dan Sukana, E. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan. Halaman 01-19. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- PT Perkebunan Nusantara VII Unit Bungamayang. 2021. Profil Perusahaan PTPN VII Unit Bungamayang. Lampung Utara.

- Sandi Gunawan, Purnomo Aji, Agus Widarto, dan Misdi. 2018. *Penerapan trash management* pada tanaman tebu *ratoon* sebagai upaya peningkatan kesuburan tanah dan produktivitas tebu.
- Sebastian, dan Bastaman. 2018. Buku Panduan Praktikum Ekonomi Teknik. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Sebastian, dan Y. Meinilwita. 2017. Buku Panduan Praktikum Alat dan Mesin Budidaya Pertanian 1. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Sinarmas *Agribusiness Research and technology*. 2003. Pemeliharaan kelapa sawit. PT. Rajawali Gravindo Persada. Jakarta.
- Zultiniar., Selvia Reni Yanti, dan Syamsu Herman. 2011. Pengaruh Temperatur Pada Pembuatan Asam Oksalat dari Ampas Tebu. *Jurnal Ilmiah Sains Terapan*.

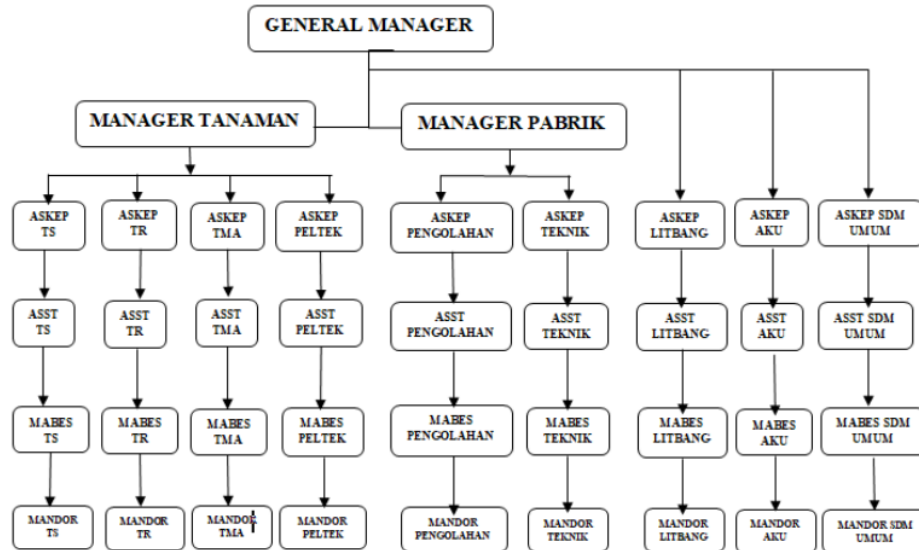
LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Lokasi PTPN VII Unit Bungamayang



Lampiran 2. ¹ Bagan Struktur Organisasi PTPN VII Unit Bungamayang

STRUKTUR ORGANISASI DISTRIK BUNGAMAYANG



Lampiran 3. Perhitungan unjuk kerja pengoperasian *implement fertilizer applicator*

dapat dilihat dibawah ini:

1. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT):

$$\begin{aligned} \text{KLT} &= 0,36 (1,57 \text{ m/detik} \times 2,7 \text{ m}) \\ &= 0,36 \times 4,23 \text{ m/detik} \\ &= 1,5 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

Keterangan:

KLT = Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

V = 1,57 m/detik

Lp = 2,7 m

2. Kapasitas Lapang Efektif (KLE):

$$\begin{aligned} \text{KLE} &= \frac{4,5 \text{ ha}}{3,4 \text{ jam}} \\ &= 1,3 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

Keterangan:

KLE = Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

L = 4,5 ha

Wk = 46 menit x 4,5 ha = 207 menit (207 menit : 60 = 3,4 jam)

3. Efisiensi Lapang (EL):

$$\begin{aligned} \text{EL} &= \frac{1,3 \text{ ha/jam}}{1,5 \text{ ha/jam}} \times 100\% \\ &= 86 \% \end{aligned}$$

Keterangan:

EL = Efisiensi Lapang(%)

KLE = 1,3 ha/jam

KLT = 1,5 ha/jam

Lampiran 4. Kalibrasi *Fertilizer Applicator*

A) Kalibrasi pemupukan perhektar

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Dosis pupuk} &= 810\text{kg} \\ \text{Panjang juring} &= \frac{10.000\text{m}^2}{1.35\text{ m}} = 7400\text{ m} \\ \text{Kecepatan jalan} &= 110\text{m/menit} \\ \text{Waktu yang dibutuhkan} &=? \\ \text{Jatuhnya pupuk} &=? \end{aligned}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= \frac{\text{panjang juring}}{\text{kecepatan}} = \frac{7400\text{m}}{110\text{m/menit}} = 67,27\text{ menit} \\ \text{Jatuhnya pupuk} &= \frac{810\text{ kg}}{67,27/\text{menit}} = 12,04\text{ kg/menit} \end{aligned}$$

B) Kalibrasi pemupukan 4,5 ha

$$\begin{aligned} \text{Dosis pupuk} &= 810\text{kg} \times 4,5 = 3.645\text{kg} \\ \text{Panjang juring} &= \frac{45.000\text{m}^2}{1.35\text{ m}} = 33.333\text{ m} \\ \text{Kecepatan jalan} &= 110\text{m/menit} \\ \text{Waktu yang dibutuhkan} &=? \\ \text{Jatuhnya pupuk} &=? \end{aligned}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= \frac{\text{panjang juring}}{\text{kecepatan}} = \frac{33.333\text{m}}{110\text{m/menit}} = 303,02\text{ menit (5 jam)} \\ \text{Jatuhnya pupuk} &= \frac{3.645\text{ kg}}{303,02\text{ menit}} = 12,06\text{ kg/menit.} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Data teknis dan ekonomis traktor *New Holland* tipe 7610S

Parameter	Nilai
Harga Awal (P)	Rp. 800.000.000
Umur Ekonomis (N)	10th
Nilai Akhir (S)	10%
Upah Operator	Rp. 104.000 /7 Jam
Jumlah Jam Kerja	1 Hari 7 Jam Kerja 1 Bulan 25 Hari 1 Tahun 9 Bulan Total = 1.575 jam/tahun
Harga Bahan Bakar	Rp. 14.800/liter
Harga Pelumas :	Rp. 53.000/liter
Perawatan Dan Perbaikan	1,2% /100 Jam
Pajak	2% /Tahun
Bunga Modal	10%
Garasi	1%
Asuransi	0,5%
Harga Ban:	
1. Ban Depan Luar	Rp. 6.000.000
2. Ban Depan Dalam	Rp. 750.000
3. Ban Belakang Luar	Rp. 12.000.000
4. Ban Belakang Dalam	Rp. 2.000.000

Lampiran 6. Tabel Biaya Penyusutan pertahun

1. Biaya Penyusutan *Fertilizer Aplicator*

Tahun	Penyusutan (D)	Nilai Akhir (S)
0	0	110.000.000.
1	9.900.000.	100.100.000.
2	19.800.000.	90.200.000.
3	29.700.000.	80.300.000.
4	39.600.000.	70.400.000.
5	49.500.000.	60.500.000.
6	59.400.000.	50.600.000.
7	69.300.000.	40.700.000.
8	79.200.000.	30.200.000.
9	89.100.000.	20.900.000.
10	99.000.000.	11.000.000.

2. Biaya Penyusutan Traktor *New Holland 7610S*.

Tahun	Penyusutan (D)	Nilai Akhir (S)
0	0	800.000.000.
1	72.000.000.	728.000.000.
2	144.000.000.	656.000.000.
3	216.000.000.	584.000.000.
4	288.000.000.	512.000.000.
5	360.000.000.	440.000.000.
6	432.000.000.	368.000.000.
7	504.000.000.	296.000.000.
8	576.000.000.	224.000.000.
9	648.000.000.	152.000.000.
10	720.000.000.	80.000.000.

Lampiran 7. Hasil perhitungan biaya traktor *New Holland* tipe 7610S

1) perhitungan kapasitas kerja

Diketahui:

Waktu total = 46 m/ha (3.45 jam/ha)

Luas lahan = 4,5 ha

$$KLE = \frac{L}{WK} = \frac{4,5 \text{ ha}}{3,45 \text{ jam}} = 1,30 \text{ ha/jam}$$

2) Biaya tetap (BT)

a) biaya penyusutan (D)

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

$$D = \frac{800.000.000 - 10\%}{10 \text{ tahun}}$$

$$D = \text{Rp. } 72.000.000/\text{tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Bunga modal} &= \frac{I \times P (N+1)}{2 N} \\ &= \frac{10\% \times 800.000.000 (10 + 1)}{2 \times 10} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 44.000.000/\text{tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Biaya Pajak} &= \text{Persentase biaya pajak} \times P \\ &= 2\% \times 800.000.000 \\ &= \text{Rp. } 16.000.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Biaya garasi} &= \text{Persentase biaya garasi} \times P \\ &= 1\% \times 800.000.000 \\ &= \text{Rp. } 8.000.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) biaya asuransi} &= \text{Biaya asuransi} \times P \\ &= 0,5\% \times 800.000.000 \\ &= \text{Rp. } 4.000.000/\text{tahun} \end{aligned}$$

Jadi, total Biaya Tetap traktor yaitu Rp.144.000.000/tahun

3) Biaya tidak tetap (BTT)

$$\begin{aligned} \text{a) Biaya bahan bakar} &= 105 \text{ hp} (0,12 \text{ liter/HP/Jam}) \times \text{harga BBM} \\ &= 105 \text{ hp} (0,12 \text{ liter/HP/jam}) \times \text{Rp. } 14.800 \\ &= \text{Rp. } 186.480/\text{jam.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Biaya pelumas} &= 105 \text{ hp } (0,095 \text{ l/hp/300 jam}) \times \text{harga pelumas} \\ &= 105 \text{ hp } (0,095 \text{ l/hp/300 jam}) \times \text{Rp.53.000} \\ &= \text{Rp. 1.762,25/jam.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Biaya perawatan} &= \frac{1,2\% \times \text{Rp.800.000.000}}{100 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp. 96.000/jam} \end{aligned}$$

$$\text{d) Biaya operator} = \frac{104.000}{7 \text{ jam}} = \text{Rp. 14.857/jam}$$

e) Biaya ban:

$$\begin{aligned} \text{1. Ban depan luar} &= \frac{\text{harga ban}}{\text{umur pakai}} = \frac{\text{Rp.6.000.000}}{3000\text{jam}} \\ &= \text{Rp. 2.000 /jam} \times 2 \text{ ban} \\ &= \text{Rp. 4.000/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2. Ban depan dalam} &= \frac{\text{harga ban}}{\text{umur pakai}} = \frac{\text{Rp.750.000}}{700\text{jam}} \\ &= \text{Rp. 1.071/jam} \times 2 \text{ ban} \\ &= \text{Rp. 2.142/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3. Ban belakang luar} &= \frac{\text{harga ban}}{\text{umur pakai}} = \frac{\text{Rp.12.000.000}}{3000\text{jam}} \\ &= \text{Rp. 4.000/jam} \times 2 \\ &= \text{Rp. 8000/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{4. Ban belakang dalam} &= \frac{\text{harga ban}}{\text{umur pakai}} = \frac{\text{Rp.2.000.000}}{700 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp. 2.857} \times 2 \text{ ban} \\ &= \text{Rp. 5.714/jam.} \end{aligned}$$

Total jumlah biaya ban adalah sebesar Rp. 19.856/jam

Jadi, total Biaya Tidak Tetap yaitu: Rp. 318.955/jam

$$\begin{aligned} \text{3. Biaya Total (BT)} &= \frac{\text{BT}}{X} + \text{BTT} \\ &= \frac{\text{Rp. 144.000.000}}{1.575} + \text{Rp. 318.955/jam} \\ &= \text{Rp. 410.383/jam} \end{aligned}$$

$$\text{4. Biaya Pokok (BP)} = \frac{\text{BT}}{\text{KX}} + \frac{\text{BTT}}{k}$$

$$= \frac{\text{Rp.144.000.000}}{1.3 (1.575)} + \frac{\text{Rp. 318.955/jam}}{1.3}$$
$$= \text{Rp. 315.679/ha.}$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan total biaya penggunaan traktor yaitu:
Biaya Tetap Rp. 144.000.000/tahun dan Biaya Tidak Tetap Rp. 315.679/jam.

Lampiran 8. Hasil perhitungan biaya implemen *Fertilizer Aplicator*

Harga awal (P) = Rp. 110.000.000

Umur ekonomis (N) = 10 tahun

Pajak = 2%

Nilai akhir (S) = 10%

Bunga modal (I) = 10%

Asuransi = 0,5%

Harga pelumas = Rp. 53.000

1) Biaya Tetap (BT)

$$\begin{aligned} \text{a) Biaya Penyusutan (S)} &= \frac{P-S}{N} = \frac{\text{Rp.110.000.000}-10\%}{10 \text{ tahun}} \\ &= \text{Rp. 9.900.000/tahun.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Bunga Modal} &= \frac{I \times P (N+1)}{2N} \\ &= \frac{10\% \times \text{Rp.110.000.000} (10+1)}{2 \times 10} \\ &= \text{Rp. 6.050.000/tahun.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Pajak} &= \text{Presentase nilai pajak} \times \text{Harga awal (P)} \\ &= 2\% \times \text{Rp. 110.000.000} \\ &= \text{Rp. 2.200.000/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Biaya garasi} &= \text{Presentase Biaya Garasi} \times \text{Harga awal (P)} \\ &= 1\% \times \text{Rp. 110.000.000} \\ &= \text{Rp. 1.100.000/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) Biaya Asuransi} &= \text{Presentase biaya asuransi} \times \text{Harga awal (P)} \\ &= 0,5\% \times \text{Rp. 110.000.000} \\ &= \text{Rp. 550.000/tahun} \end{aligned}$$

Jadi, jumlah biaya tetap (BT) adalah sebesar Rp. 19.800.000/tahun.

2) Biaya Tidak Tetap (BTT)

$$\begin{aligned}
 \text{a) Biaya Perawatan} &= 2\% \frac{(P-S)}{100 \text{ Jam}} \\
 &= 2\% \frac{(\text{Rp.110.000.000}-\text{Rp.11.000.000})}{100 \text{ Jam}} \\
 &= \text{Rp. 19.800/jam} \\
 \text{b) Biaya pelumas} &= 105 \text{ hp} (0,095 \text{ l/hp/300 jam}) \times \text{Rp. 53.000} \\
 &= \text{Rp. 1.762,2/Jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah biaya tidak tetap = Rp 21.562,2/jam

$$\begin{aligned}
 \text{3) Biaya Total} &= \frac{BT}{X} + BTT \\
 &= \frac{\text{Rp.19.800.000/tahun}}{1.575 \text{ jam}} + \text{Rp. 21.562,2/jam} \\
 &= \text{Rp. 34.133,6/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4) Biaya Pokok} &= \frac{BT}{KX} + \frac{BTT}{X} \\
 &= \frac{\text{Rp.19.800.000}}{1.575 \text{ jam} \times 1.3 \text{ ha}} + \frac{\text{Rp.21.562,2/jam}}{1.575} \\
 &= \text{Rp. 9.683/ha.}
 \end{aligned}$$

Satu unit *fertilizer applicator* dalam waktu satu jam bisa melakukan pemupukan seluas 1.3 ha. Jadi, biaya pokok *fertilizer applicator* sebesar Rp. 9.683/ha.

Lampiran 9. Perhitungan biaya operasional *fertilizer applicator* sebagai alat mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis.

Diketahui:

Biaya Traktor	= Rp. 315.679/ha
Biaya <i>Fertilizer Applicator</i>	= Rp. 9.683/ha.
Biaya Pupuk	= Rp. 8.265.000/ha

Biaya pengoperasian *fertilizer applicator* sebagai alat mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis, yaitu:

Biaya Traktor	= Rp. 315.679/ha
Biaya <i>Fertilizer Applicator</i>	= Rp. 9.863/ha.
Biaya Pupuk	= <u>Rp. 8.265.000/ha</u> + Rp. 8.590.542/ha

Jadi biaya operasional yang dibutuhkan untuk pengaplikasian *fertilizer applicator* sebagai alat mesin pertanian penunjang proses pemupukan mekanis pada tanaman *ratoon cane* sebesar Rp. 8.590.542 /ha. Untuk melaksanakan pengaplikasian *fertilizer applicator* pada tanaman *ratoon cane* di Rayon 1 afdeling 04 petak 026 seluas 4,5 ha diperlukan biaya sebesar Rp. 38.657.443,5.

TA Afreza Maulana

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.polinela.ac.id

Internet Source

17%

2

repository.pppnp.ac.id

Internet Source

1%

3

www.ptpn7.com

Internet Source

1%

4

eprints.mercubuana-yogya.ac.id

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off

TA Afreza Maulana

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61
