

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, W., Purwanto, R. H., & Riyanto, S. (2017). Optimalisasi Pembagian Batang (Bucking Policy) Kayu Bulat Jati dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan KPH Madiun. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 43–51.
- Asiah, S. (2016). Efektivitas Kinerja Guru. *TADBIR: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2), 1–11.
- Budiaman, A., & Agustin, S. (2024). Effektivitas Teknik Penebangan Terarah Dengan Bantuan Tali Di Hutan Rakyat. *Jurnal Belantara*, 7(2), 337–347.
- Budiaman, A., & Prabowo, R. H. (2008). Simulasi Pembagian Batang Sistem Kayu Pendek pada Penebangan Pembagian Batang Kayu Serat Jenis Mangium (Simulation of Shortwood Bucking System on Bucking Pulpwood of Mangium). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 14(2), 62–66.
- Budianto, P. T. H., Wirosodarmo, R., & Suharto, B. (2014). Perbedaan laju infiltrasi pada lahan hutan tanaman industri pinus, jati dan mahoni. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 15–24.
- Haryanto. (1978). *Pemungutan Hasil Hutan*.
- Heppelmann, J. B., Labelle, E. R., Wittkopf, S., & Seeling, U. (2019). In-stand debarking with the use of modified harvesting heads: a potential solution for key challenges in European forestry. *European Journal of Forest Research*, 138(6), 1067–1081.
- Indonesia, P. (1990). Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1990 Tentang Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri. *Jakarta (ID): Sekretariat Negara*.
- Jumro, R. (2021). *Study Produktivitas Harvesting Set Up Full Mekanis Areal Lowland Pada Tanaman Acacia*.
- Learning and Development PT. RAPP. (2023) *Handbook Harvesting*.
- Lestari, V. D. (2023). Implementasi Efektivitas Pengendalian Intern Pada Sistem Informasi Akuntansi Penggajian. *Jurnal Riset Mahasiswa Ekonomi (RITMIK)*, 5(1), 49–61.
- Malamassam, L. (2016). Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri ITS. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Mujetahid, A. (2008). Produktivitas penebangan pada hutan jati (*Tectona grandis*) rakyat di Kabupaten Bone. *Jurnal Perennial*, 5(1), 53–58.
- Mustaqim, M. H. (2019). *Penentuan Harvesting Set Up Pada Kegiatan Pemanenan Sistem Mekanis di Areal Mineral Soil*.

- Mustaqim, M. H., Hadi, D. S., & Falah, M. D. (t.t.). *Penentuan Harvesting Set Up Pada Kegiatan Pemanenan Sistem Mekanis Di Areal Mineral Determination Of Harvesting Set Up On Mechanical System Harvesting In Mineral Soil Area*.
- Prakosa, G. G. (2022). *Pemanenan Hasil Hutan* (Vol. 1). UMMPress.
- Rahayu, M., & Juhara, S. (2020). Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, 7(2), 93–97.
- Rosalina, I. (2014). efektivitas program nasional pemberdayaan masyarakat mandiri Perkotaan pada kelompok pinjaman bergulir di dsa mantren kecamatan Karangrejo kabupaten magetaan. *Publika*, 2(2).
- Sandi, C. K., Cahyono, N., Husodo, I. T., & Suwandi, P. A. P. (2020). Analisis Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Pekerjaan Kolom (Studi Kasus Proyek Rehabilitasi Pasar Johar Kota Semarang). *Jurnal Teknik Sipil Giratory Upgris*, 1(1), 1–10.
- Santa Fermana, J., Sadjati, E., & Ikhwan, M. (2019). Analisis Biaya Pemanenan Dan Produktivitas Produksi Kayu Ekaliptus (Studi Kasus: Hphti Pt. Pspi Distrik Petapahan). *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 14(2), 38–55.
- Suhartana, S., & Yuniawati, Y. (2015). Peningkatan Produktivitas Penyaradan Kayu Acacia Crasscarpa Melalui Penerapan Teknik Ramah Lingkungan. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(2).
- Suhartana, S., & Yuniawati, Y. (2017). Analisis Kebutuhan Peralatan Pemanenan Kayu: Studi Kasus di PT. Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(2), 145–153.
- Suhartana, S., & Yuniawati, Y. (2021). Pengaruh Waktu Kupas dan Volume Kayu Terhadap Produktivitas dan Biaya Pengupasan Kulit Kayu Hutan Alam. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 134–144.
- Suwadji, S., & Woesono, H. B. (2023). Study Produktivitas dan Efisiensi Penebangan Mekanis Tanaman Eucalyptus sp. Di Hutan Tanaman Industri. *Jurnal Wana Tropika*, 13(1), 36–43.
- Widiatma, A. P., & Halimatussadiyah, A. (2019). Kebijakan moratorium pemanfaatan gambut: potensi manfaat ekonomi dan lingkungan untuk hutan tanaman industri. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 16(2), 133–143.
- Wirdani, M., Cepriadi, C., & Kausar, K. (2023). Analisis Konflik Hutan Tanaman Industri (Studi Kasus: Konflik Masyarakat Desa Kota Garo Dengan Pt. Arara

- Abadi Di Kecamatan Tapung Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 10(1), 278–291.
- Wulan, D. R., Itta, D., & Rezekiah, A. A. (2020). Analisis waktu efektif penebangan jenis akasia (*Acacia mangium*) di areal IUPHHK-HT PT Inhutani II Pulau Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(1), 104–111.
- Yuniawati, Y. (2013). Pengaruh Pemanenan Kayu Terhadap Potensi Karbon Tumbuhan Bawah Dan Serasah Di Lahan Gambut (Studi Kasus Di Areal Hti Kayu Serat PT. Rapp Sektor Pelalawan, Propinsi Riau). *Jurnal Hutan Tropis*, 1(1).

Lampiran

Lampiran 1. Tabel data produktivitas Penebangan menggunakan Directional Felling 20T pada metode Semi Mekanis

Compt D047				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	158	0,14	22,12
II	60	152	0,14	21,28
III	60	148	0,14	20,72
Jumlah				64,12
Rata-Rata				21,37

Compt D046				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	170	0,11	18,70
II	60	160	0,11	17,60
III	60	167	0,11	18,37
Jumlah				54,67
Rata-Rata				18,22

Compt D045				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	159	0,13	20,67
II	60	158	0,13	20,54
III	60	162	0,13	21,06
Jumlah				62,27
Rata-Rata				20,76

Lampiran 2. Tabel data produktivitas Penebangan menggunakan Directional Felling 13T pada metode Semi Mekanis

Compt D047				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	82	0,14	11,48
II	60	78	0,14	10,92
III	60	72	0,14	10,08
Jumlah				32,48
Rata-Rata				10,83
Compt D046				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	101	0,11	11,11
II	60	98	0,11	10,78
III	60	97	0,11	10,67
Jumlah				32,56
Rata-Rata				10,85
Compt D045				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	96	0,13	12,48
II	60	95	0,13	12,35
III	60	91	0,13	11,83
Jumlah				36,66
Rata-Rata				12,22

Lampiran 3. Tabel data produktivitas Pembagian Batang menggunakan Chain-saw pada metode Semi Mekanis

Compt D047				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	97	0,14	13,58
II	60	94	0,14	13,16
III	60	91	0,14	12,74
Jumlah				39,48
Rata-Rata				13,16

Compt D046				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	103	0,11	11,33
II	60	99	0,11	10,89
III	60	96	0,11	10,56
Jumlah				32,78
Rata-Rata				10,93

Compt D045				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	94	0,13	12,22
II	60	87	0,13	11,31
III	60	92	0,13	11,96
Jumlah				35,49
Rata-Rata				11,83

Lampiran 4. Tabel data produktivitas Pembersihan Batang menggunakan Excavator pada metode Semi Mekanis

Compt D047				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	82	0,14	11,48
II	60	86	0,14	12,04
III	60	80	0,14	11,20
Jumlah				34,72
Rata-Rata				11,57

Compt D046				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	93	0,11	10,23
II	60	87	0,11	9,57
III	60	86	0,11	9,46
Jumlah				29,26
Rata-Rata				9,75

Compt D045				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	89	0,13	11,57
II	60	82	0,13	10,66
III	60	78	0,13	10,14
Jumlah				32,37
Rata-Rata				10,79

Lampiran 5. Tabel data produktivitas Penyaradan menggunakan Excavator dengan Ponton Darat pada metode Semi Mekanis

Compt D047								
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	FK	Jarak (M)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	49	4	6	1,27	0,57	220	17,37	21,27
II	67	4	6	1,64	0,57	253	22,44	20,09
III	59	4	6	1,87	0,57	160	25,58	26,02
Jumlah								67,38
Rata-Rata								22,46

D046								
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	FK	Jarak (M)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	75	4	6	1,76	0,57	235	24,08	19,26
II	56	4	6	1,80	0,57	180	24,62	26,38
III	65	4	6	1,63	0,57	225	22,30	20,58
Jumlah								66,22
Rata-Rata								22,08

D045								
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	FK	Jarak (M)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	72	4	6	1,69	0,57	253	23,12	19,27
II	49	4	6	1,76	0,57	160	24,08	29,48
III	64	4	6	1,64	0,57	220	22,44	21,03
Jumlah								69,78
Rata-Rata								23,26

Lampiran 6. Tabel data produktivitas Pembuatan Jalur Sampah menggunakan Exca-vator pada metode Semi Mekanis

Compt D047					
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (m)	Lebar (m)	Produktivitas (Ha/Jam)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	135	10	0,22	33,33
II	60	130	10	0,21	31,82
III	60	155	10	0,25	37,88
Jumlah					103,03
Rata-Rata					34,34

Compt D046					
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Produktivitas (Ha/Jam)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	115	10	0,21	21,13
II	60	127	10	0,23	23,14
III	60	106	10	0,19	19,11
Jumlah					63,38
Rata-Rata					21,13

Compt D045					
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Produktivitas (Ha/Jam)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	130	10	0,24	17,76
II	60	140	10	0,25	18,50
III	60	126	10	0,23	17,02
Jumlah					53,28
Rata-Rata					17,76

Lampiran 7. Tabel data produktivitas Pemuatan Kayu menggunakan Excavator pada metode Semi Mekanis

Compt D047							
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Faktor Konversi (M ³)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	55	12	2,4	2,90	0,59	49,28	53,76
II	67	12	2,4	2,65	0,59	45,03	40,32
III	70	12	2,4	2,79	0,59	47,41	40,64
Jumlah							134,72
Rata-Rata							44,91

Compt D046							
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Faktor Konversi (M ³)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	54	12	2,4	2,90	0,59	49,28	54,75
II	63	12	2,4	2,83	0,59	48,09	45,80
III	68	12	2,4	2,70	0,59	45,88	40,48
Jumlah							141,03
Rata-Rata							47,01

Compt D045							
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Faktor Konversi (M ³)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	53	12	2,4	2,85	0,59	48,43	54,82
II	76	12	2,4	2,90	0,59	49,28	38,90
III	62	12	2,4	2,75	0,59	46,73	45,22
Jumlah							138,94
Rata-Rata							46,31

Lampiran 8. Rata-rata Tabel Availibility dan Utilization April - Desember 2024

Semi Mekanis				
No	Nama Alat	Aktivitas	Utilisazation	Availability
1	Directional Felling 20T	Felling	82.20%	78%
2	Directional Felling 13T		73.90%	78%
3	Chainsaw	Bucking		
4	Fix Grapple	Trimming	88.40%	80%
5	Fix Grapple	Extract	63.90%	80%
6	Fix Grapple	Windrowing	74.20%	80%
7	Fix Grapple	Loading	61.10%	80%

Lampiran 9. Rumus yang digunakan pada masing-masing aktivitas pemanenan dan jam kerja alat pada metode Semi Mekanis

a. Produktivitas alat Felling, Bucking, dan Trimming

$$PM = \text{Jumlah Batang} \times P \text{ Size}$$

Keterangan :

- 1) PM = Produktivitas
- 2) P Size (m³) = Volume Pohon

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} PM &= 158 \text{ Pohon} \times 0,14 \text{ m}^3 \\ &= 22,18 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

b. Produktivitas Extraction

$$PM(m^3) = P \times L \times T \times \text{Faktor Konversi}$$

$$PM \left(\frac{m^3}{\text{jam}} \right) = \frac{\text{produktivitas (m}^3) \times 60 \text{ Menit}}{\text{Durasi Penyaradan}}$$

Keterangan :

- 1) PM = Produktivitas
- 2) Faktor Konversi

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} PM (m^3) &= 4 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 1,27 \text{ m} \times 0,57 \\ &= 17,37 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PM (m^3/\text{jam}) &= \frac{17,37 \text{ m}^3 \times 60 \text{ Menit}}{49 \text{ Menit}} \\ &= 21,27 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

c. Produktivitas Windrowing

$$PM \left(\frac{\text{Ha}}{\text{jam}} \right) = \frac{\text{Lebar Gawangan} \times \text{Panjang Gawangan}}{10.000}$$

$$PM \left(\frac{m^3}{\text{jam}} \right) = \text{Produktivitas (ha/jam)} \times PHI$$

Keterangan :

- 1) PM = Produktivitas
- 2) PHI = Volume Kayu per Hektar

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} PM (\text{ha}/\text{jam}) &= \frac{16 \text{ m} \times 135 \text{ m}}{10.000} \\ &= 0,22 \text{ ha}/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PM (m^3/\text{jam}) &= 0,22 \text{ ha}/\text{jam} \times 151,5 \text{ m}^3 \\ &= 33,33 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

d. Produktivitas Loading

$$PM (m^3) = P \times L \times T \times \text{Faktor Konversi}$$

$$PM \left(\frac{m^3}{jam} \right) = \frac{\text{Produktivitas}(m^3) * 60 \text{Menit}}{\text{Durasi Pemuatan Kayu}}$$

Keterangan :

- 1) P = Produktivitas
- 2) P = Panjang
- 3) L= Lebar
- 4) T = Tinggi

Contoh Perhitungan =

$$PM (m^3) = 12 \text{ m} \times 2.9 \text{ m} \times 2.9 \text{ m} \times 0,59$$

$$= 49,28 \text{ m}^3$$

$$PM (m^3/jam) = \frac{49,28 \text{ m}^3 \times 60 \text{ menit}}{55 \text{ Menit}}$$

$$= 53,76 \text{ m}^3/jam$$

e. Jam Kerja Efektif Berdasarkan Utilization dan Availability

$$\text{Jam Kerja Efektif} = SH \times PA \times PU$$

Keterangan :

- 1) SH = Schedule Hours
- 2) PA = Percentage Availability
- 3) PU = Percentage Utilization

Contoh Perhitungan :

$$PM = 24 \text{ Jam} \times 78\% \times 82,20\%$$

$$= 15 \text{ Jam}$$

f. Rumus Pencapaian pada Tabel 6 dan 12

$$Achievement = \frac{PM}{Standart PM} \times 100\%$$

Keterangan :

- 1) PM = Produktivitas Mesin
- 2) Standart PM = Standart Produktivitas Mesin

Contoh Perhitungan :

$$Achievement = \frac{20,12 \text{ m}^3}{24,20 \text{ m}^3} \times 100\%$$

$$= 83\%$$

Lampiran 10. Tabel data produktivitas Penebangan menggunakan Directional Felling 20T pada metode Full Mekanis

Compt G039				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	153	0,10	15,30
II	60	148	0,10	14,80
III	60	150	0,10	15,00
Jumlah				45,10
Rata-Rata				15,03

Compt G003				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	156	0,12	18,72
II	60	147	0,12	17,64
III	60	139	0,12	16,68
Jumlah				53,04
Rata-Rata				17,68

Compt D048				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	128	0,10	12,80
II	60	143	0,10	14,30
III	60	140	0,10	14,00
Jumlah				41,10
Rata-Rata				13,70

Lampiran 11. Tabel data produktivitas Penebangan menggunakan Shear Head pada metode Full Mekanis

Compt G039				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	223	0,10	22,30
II	60	245	0,10	24,50
III	60	222	0,10	22,20
Jumlah				69
Rata-Rata				23,00

Compt G003				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	272	0,12	32,64
II	60	276	0,12	33,12
III	60	270	0,12	32,40
Jumlah				98,16
Rata-Rata				32,72

Compt D048				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	281	0,10	28,10
II	60	274	0,10	27,40
III	60	277	0,10	27,70
Jumlah				83,20
Rata-Rata				27,73

Lampiran 12. Tabel data produktivitas Pembagian Batang menggunakan Directional Felling 20T pada metode Full Mekanis

Compt G039				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	196	0,10	19,60
II	60	165	0,10	16,50
III	60	150	0,10	15,00
Jumlah				51,10
Rata-Rata				17,03

Compt G003				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	120	0,12	14,40
II	60	182	0,12	21,84
III	60	157	0,12	18,84
Jumlah				55,08
Rata-Rata				18,36

Compt D048				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	143	0,10	14,30
II	60	138	0,10	13,80
III	60	152	0,10	15,20
Jumlah				43,30
Rata-Rata				14,43

Lampiran 13. Tabel data produktivitas Pembagian Batang menggunakan Grapple Saw pada metode Full Mekanis

Compt G039				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	222	0,10	22,20
II	60	235	0,10	23,50
III	60	227	0,10	22,70
Jumlah				68,40
Rata-Rata				22,80

Compt G003				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	273	0,12	32,76
II	60	270	0,12	32,40
III	60	234	0,12	28,08
Jumlah				93,24
Rata-Rata				31,08

Compt D048				
Siklus	Waktu (Menit)	Jumlah Pohon (Batang)	Volume Pohon (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	60	284	0,10	28,40
II	60	265	0,10	26,50
III	60	262	0,10	26,20
Jumlah				81,10
Rata-Rata				27,03

Lampiran 15. Tabel data produktivitas Pengupasan menggunakan Excavator dengan DPD pada metode Full Mekanis

Compt G039					
Siklus	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	FK	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	6	4,4	0,78	0,67	13,83
II	6	4,4	0,71	0,67	12,61
III	6	4,4	0,71	0,67	12,47
Jumlah					38,91
Rata-Rata					12,97

Compt G003					
Siklus	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	FK	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	6	3,2	0,95	0,67	12,18
II	6	3,2	0,93	0,67	11,90
III	6	3,2	0,92	0,67	11,77
Jumlah					35,85
Rata-Rata					11,95

Compt D048					
Siklus	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	FK	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	6	2,8	1,10	0,67	12,38
II	6	2,8	0,99	0,67	11,09
III	6	2,8	0,96	0,67	10,81
Jumlah					34,27
Rata-Rata					11,42

Lampiran 16. Tabel data produktivitas Pemuatan Kayu menggunakan Excavator pad-a metode Full Mekanis

Compt G039							
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Faktor Konversi (M ³)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	62	12	2,4	2,85	0,67	54,99	53,22
II	57	12	2,4	2,56	0,67	49,40	52,00
III	67	12	2,4	3,05	0,67	58,85	52,70
Jumlah							157,92
Rata-Rata							52,64

Compt G003							
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Faktor Konversi (M ³)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	39	12	2,4	2,9	0,67	55,96	86,09
II	47	12	2,4	2,65	0,67	51,13	65,28
III	42	12	2,4	2,79	0,67	53,84	76,91
Jumlah							22828
Rata-Rata							76,09

Compt D048							
Siklus	Waktu (Menit)	Panjang (M)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Faktor Konversi (M ³)	Volume (M ³)	Produktivitas (M ³ /Jam)
I	51	12	2,4	3,05	0,67	58,85	69,24
II	62	12	2,4	3,1	0,67	59,82	57,89
III	45	12	2,4	2,95	0,67	56,92	75,90
Jumlah							203,02
Rata-Rata							67.67

Lampiran 17. Rata-rata Tabel Availability dan Utilization April - Desember 2024

Full Mekanis				
No	Nama Alat	Aktivitas	Utilisation	Availability
1	Directional Felling 20T	Felling	80.20%	54.20%
2	Shear Head		80.20%	54.20%
3	Directional Felling 20T	Bucking	62.10%	78%
4	Grapple Saw		77.70%	74.80%
5	Fix Grapple	Extract	76.90%	80%
6	Fix Grapple	Debark	74%	80%
7	Fix Grapple	Loading	49.20%	82%

Lampiran 18. Rumus yang digunakan pada masing-masing aktivitas pemanenan pada metode Full Mekanis

- a. Produktivitas alat Felling dan Bucking

$$PM = \text{Jumlah Batang} \times P \text{ Size}$$

Keterangan :

- 1) PM = Produktivitas Mesin
- 2) P Size (m³) = Volume Pohon

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} PM &= 153 \text{ Pohon} \times 0,11 \text{ m}^3 \\ &= 15,30 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- b. Produktivitas Extraction, Debarking, dan Loading

$$PM \left(\frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \right) = \frac{P \times L \times T \times \text{Faktor Konversi}}{\text{Durasi Aktivitas}}$$

Keterangan :

- 1) PM = Produktivitas Mesin
- 2) P = Panjang
- 3) L = Lebar
- 4) T = Tinggi

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} PM \text{ (m}^3\text{)} &= 4 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \\ &= 10,39 \text{ m}^3 \\ PM \text{ (m}^3\text{/jam)} &= \frac{10,39 \text{ m}^3 \times 60 \text{ Menit}}{47 \text{ Menit}} \\ &= 13,26 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- c. Jam Kerja Efektif Berdasarkan Utilization dan Availability

$$\text{Jam Kerja Efektif} = SH \times PA \times PU$$

Keterangan :

- 1) SH = Schedule Hours
- 2) PA = Percentage Availability
- 3) PU = Percentage Utilization

Contoh Perhitungan =

$$\begin{aligned} \text{Jam Kerja Efektif} &= 24 \text{ Jam} \times 54,20\% \times 80,20\% \\ &= 10 \text{ Jam} \end{aligned}$$

d. Rumus Pencapaian pada Tabel 6 dan 12

$$Achievement = \frac{PM}{Standart PM} \times 100\%$$

Keterangan :

3) PM = Produktivitas Mesin

4) Standart PM = Standart Produktivitas Mesin

$$\begin{aligned} Achievement &= \frac{15,47 \text{ m}^3/\text{jam}}{24,20 \text{ m}^3/\text{jam}} \times 100\% \\ &= 82\% \end{aligned}$$

Lampiran 19. Annual Plan of Operation (Harvesting) Report Estate Ukui

Annual Plan of Operation (Harvesting) Report

CompanyID : (ALL)

APO Year : 2024

Harvesting (JC) : '00'

Lic Active : (ALL)

Lic Status : (ALL)

Comp. No	Ha Size	Harva. Avail. Size	Planted Date	Inventory Date	License Active	Plant Spp	Inv. Type	Harv. Sample	Potential	DBH (cm)	HT (m)	TPH (m)	March (m)	P Size (m)	Tot. Extr. (m)	Qr. DBH (cm)	HT (m)	TPH (m)	March (m)	P Size (m)	Tot. Extr. (m)	Replant	LS Certification		
Sector : UKU Estate : C																									
RKT Lic No : RAP UKU 2024 PEL Lic Expire : 31-Dec-24																									
049	33.4	0.0	0.0	*NA	02/25/2021	T	*NA ACRA P06	DEC	3.3	1.07						Q4						EUCY PEFC	Yes		
050	24.7	0.0	0.0	*NA	02/26/2022	T	*NA ACRA P06	DEC	0.96							Q4						EUCY PEFC	Yes		
052	24.0	0.0	0.0	*NA	02/26/2022	T	*NA ACRA P06	DEC	2.02							Q4						EUCY PEFC	Yes		
054	43.8	0.0	0.0	*NA	01/26/2022	T	*NA ACRA P06	DEC	3.4	1.01						Q4						EUCY PEFC	Yes		
Tot. 125.9 0.0 0.0						Weighted Avg / Sum : 0.4						2.1 1.21 3.0 0.0 0 0.0 Wrong 0						0.0 0.0 0 145.6 Wrong 11.339							
Sector : UKU Estate : D																									
RKT Lic No : RAP UKU 2024 PEL Lic Expire : 31-Dec-24																									
002	27.2	0.0	27.2	Aug-20	02/20/2023	T	3.9 ACRA P30	JUL	3.9	0.99	8.8	12.8	633	31.52	0.06	857	Q3	11.7	16.8	419	68.4	0.17	1,888	EUCY PEFC	Yes
003	24.6	0.0	0.0	*NA	07/04/2019	T	*NA ACRA P42	DEC	1.12	0.0	0.0	0	0.00	0.00		0	Q4	0.0	0.0	0	0.0	0.00	0	EUCY PEFC	Yes
006	12.4	0.0	12.4	Jul-20	03/20/2024	T	3.9 ACRA P42	JUL	4.0	1.93	13.7	17.1	592	66.73	0.11	827	Q3	14.5	17.8	529	73.2	0.14	308	EUCY PEFC	Yes
010	11.6	0.0	11.6	Jul-20	03/20/2024	T	3.9 ACRA P42	JUL	4.0	2.07	15.2	17.0	42	6.79	0.16	79	Q3	16.1	17.7	37	8.6	0.26	111	EUCY PEFC	Yes
014	12.5	0.0	12.5	Oct-18	03/14/2024	T	7.7 ACRA P90	JUL	7.8	1.92	9.0	22.5	392	124.4	0.32	1,555	Q3	19.9	22.6	364	144.3	0.40	1,804	EUCY PEFC	Yes
016	14.7	0.0	14.7	Oct-20	03/13/2024	T	3.7 EUCY P42	JUL	3.8	2.18	12.3	17.3	960	85.57	0.09	1,258	Q3	12.7	18.1	948	81.0	0.10	1,338	EUCY PEFC	Yes
017	7.2	0.0	7.2	Oct-20	03/13/2024	T	3.7 EUCY P42	JUL	3.8	2.78	12.2	17.8	1,051	86.40	0.08	695	Q3	12.8	18.2	1,136	108.0	0.10	778	EUCY PEFC	Yes
036	12.4	0.0	12.4	Aug-20	03/20/2023	T	3.9 ACRA P30	JUL	3.9	1.61	13.2	16.8	110	13.84	0.12	167	Q3	17.2	21.9	73	37.1	0.51	690	EUCY PEFC	Yes
039	36.0	0.0	36.0	Jul-20	03/18/2024	T	3.9 ACRA P42	JUL	4.0	2.00	15.5	18.1	64	12.29	0.19	442	Q3	16.3	18.6	57	14.8	0.26	533	EUCY PEFC	Yes
040	14.2	0.0	14.2	Jun-20	11/22/2023	T	4.0 ACRA P42	JUN	4.0	1.97	14.5	16.7	240	44.82	0.13	638	Q2	16.2	18.1	297	52.5	0.18	746	EUCY PEFC	Yes
041	10.7	0.0	10.7	Jun-18	07/20/2023	T	6.8 ACRA P66	JUL	6.5	1.87	15.6	24.2	136	191.1	0.23	2,045	Q3	17.9	25.2	440	299.7	0.48	2,244	EUCY PEFC	Yes
042	19.3	2.0	17.3	Mar-20	04/17/2023	T	4.3 EUCY PH JUN	JUN	4.3	0.00	12.8	18.8	1,228	109.9	0.08	2,122	Q2	0.0	23.7	1,285	143.5	0.11	2,771	EUCY PEFC	Yes
043	18.1	15.5	2.6	Feb-18	08/07/2023	T	6.3 ACRA P66	MAY	6.2	1.19	16.7	23.2	720	158.8	0.22	2,838	Q2	18.7	23.9	808	174.5	0.29	3,164	EUCY PEFC	Yes
044	12.9	0.0	12.9	Mar-18	09/13/2023	T	6.3 ACRA P66	JUN	6.3	1.55	17.8	24.5	565	151.5	0.27	1,955	Q2	20.0	25.2	476	174.1	0.37	2,248	EUCY PEFC	Yes
045	13.9	0.0	13.9	Jun-20	12/26/2023	T	4.0 ACRA P42	JUN	4.0	2.01	13.8	18.7	579	74.00	0.13	1,629	Q2	18.1	20.1	483	83.2	0.17	1,196	EUCY PEFC	Yes
046	12.1	0.0	12.1	Jun-20	12/19/2023	T	4.0 ACRA P42	JUN	4.0	1.98	12.7	18.8	134	108.8	0.11	1,217	Q2	13.8	20.0	786	111.1	0.14	1,344	EUCY PEFC	Yes
047	18.5	0.0	18.5	Jul-20	03/09/2024	T	3.9 ACRA P42	JUN	4.0	1.94	15.6	17.2	14	29.06	0.14	531	Q2	13.3	17.9	200	29.3	0.15	542	EUCY PEFC	Yes
048	25.4	0.0	25.4	Jun-20	12/09/2023	T	4.0 DMIR P42	JUN	4.0	1.96	10.4	17.0	1,078	80.40	0.06	1,844	Q2	11.3	18.6	1,431	101.9	0.07	2,079	EUCY PEFC	Yes
049	22.3	0.0	22.3	Jun-20	12/07/2023	T	4.0 ACRA P42	MAY	4.0	2.16	11.0	18.0	1,509	118.8	0.06	2,681	Q2	12.0	19.2	1,272	127.7	0.10	2,848	EUCY PEFC	Yes
054	17.2	9.0	8.2	Feb-18	06/08/2023	T	6.3 ACRA P66	JUN	6.3	1.16	18.9	23.9	540	137.8	0.25	2,370	Q2	19.1	24.8	317	155.8	0.49	2,590	EUCY PEFC	Yes
079	19.2	0.0	19.2	Apr-18	10/06/2023	T	6.2 DMIR P66	JUL	6.3	1.04	18.2	22.0	180	104.3	0.27	2,004	Q3	20.8	23.3	317	116.7	0.37	2,241	EUCY PEFC	Yes

IA : Not Available

asgic / Planning Forestry

User: SHELTA_P

06/20/2024 4:44:29 PM

Page 1

Keterangan : Warna Kuning adalah lokasi penelitian

Lampiran 20. Dokumentasi Kegiatan Penebangan (Felling) Menggunakan Directional Felling 20Ton



Proses Felling Menggunakan Directional Felling 20T

Lampiran 21. Dokumentasi Kegiatan Penebangan (Felling) Menggunakan Directional Felling 13T



Proses Felling Menggunakan Directional Felling 13T

Lampiran 22. Dokumentasi Kegiatan Pembersihan Batang (Trimming) Menggunakan Excavator Fix Grapple



Proses kegiatan Trimming menggunakan Excavator Fix Grapple



Tumpukkan Kayu hasil Trimming

Lampiran 23. Perbedaan Alat Directional Felling 20T dan Directional Felling 13T



Alat Berat Directional Felling 20T dan Directional Felling 13T

Lampiran 24. Dokumentasi Kegiatan Pemotongan (Bucking) Menggunakan Chainsaw



Proses Kegiatan Bucking menggunakan Chainsaw



Tumpukkan Kayu hasil Bucking

Lampiran 25. Dokumentasi Kegiatan Penyaradan (Extraction) Menggunakan Excavator with Ponton Darat



Proses Kegiatan Extraction menggunakan Ponton Darat



Proses Pengambilan Data Penelitian pada kegiatan Extraction

Lampiran 26. Dokumentasi Kegiatan Penumpukan Jalur Sampah (Windrowing) Menggunakan Excavator



Proses Kegiatan Windrowing menggunakan Excavator Fix Grapple



Hasil kegiatan Windrowing

Lampiran 27. Dokumentasi Kegiatan Pemuatan Kayu (Loading) Menggunakan Excavator Fix Grapple



Proses Kegiatan Loading Menggunakan Excavator

Lampiran 28. Annual Plan of Operation (Harvesting) Report Estate Teso

APRIL Annual Plan of Operation (Harvesting) Report																												
										CompanyID (ALL) APO Year 2024 Harvesting (JC) : '06' Lic Active (ALL) Lic Status (ALL)																		
Comp. No.	Ha	Harvs.	Avail.	Planted	Inventory	License Active	Plant Spc	Inv. Type	Harv Sample Age (Y) (%)	Potential					Projection													
										DBH (cm)	HT (m)	TPH (m3/ha)	Mesh (m3/ha)	P Size (m3/ha)	Tot. Ext. (m3)	Qtr. DBH (cm)	HT (m)	TPH (m3/ha)	P Size (m3/ha)	Tot. Ext. (m3)								
Sector : TEE Estate : D																												
RKT Lic No : RAP TESO 2024 KSI										Lic Expire : 31-Dec-24																		
019	7.1	0.0	7.1	Apr-18	06/10/2023	T	8.2	EUCY PH	DEC	8.7	0.00	12.8	22.8	1.385	153.0	0.11	1.080	Q4	0.0	25.5	1.240	162.2	0.15	1.385	EUCY PEFC	Yes		
035	15.7	0.0	15.7	May-18	06/10/2023	T	8.1	EUCY PH	DEC	8.6	0.00	12.5	21.3	1.193	123.7	0.10	1.042	Q4	0.0	22.5	1.000	160.1	0.16	2.514	EUCY PEFC	Yes		
036	3.6	0.0	3.6	Jul-17	05/24/2023	T	6.8	EUCY PH	AUG	7.1	0.00	13.9	25.2	1.284	166.1	0.14	870	Q3	0.0	31.5	1.379	207.7	0.19	748	EUCY PEFC	Yes		
037	23.8	0.0	23.8	Jan-19	10/02/2023	T	6.0	EUCY PH	DEC	6.3	1.02	13.2	21.7	1.334	166.1	0.12	3.822	Q4	13.8	22.3	1.212	188.9	0.16	4.884	EUCY PEFC	Yes		
048	30.8	0.0	30.8	Sep-19	02/22/2024	T	4.8	EUCY PH	DEC	5.3	0.08	11.8	18.5	1.451	113.9	0.08	3.704	Q4	12.4	18.5	1.341	177.5	0.10	4.180	EUCY PEFC	Yes		
076	6.4	0.0	6.4	Aug-17	04/06/2023	T	8.6	EUCY PH	DEC	7.9	0.00	14.2	20.4	1.079	137.7	0.13	882	Q4	14.3	21.3	1.133	188.0	0.17	1.287	EUCY PEFC	Yes		
077	6.7	0.0	6.7	May-18	05/04/2023	T	6.1	EUCY PH	DEC	6.6	0.00	10.3	20.9	1.291	162.6	0.15	927	Q4	0.0	25.3	1.074	200.3	0.19	1.142	EUCY PEFC	Yes		
501	10.1	0.0	10.1	Jan-15	02/01/2023	T	8.4	EUCY PH	DEC	9.9	0.00	11.7	23.1	1.507	218.1	0.14	2.209	Q4	0.0	28.3	1.308	207.4	0.22	2.095	EUCY PEFC	Yes		
530	0.2	0.0	0.2	Oct-17	04/06/2023	T	6.7	AMAN	PH	AUG	6.9	0.00	12.3	20.3	1.677	179.7	0.11	36	Q3	0.0	16.8	1.718	84	0.17	2	EUCY PEFC	Yes	
531	1.1	0.0	1.1	Oct-17	04/06/2023	T	6.7	EUCY PH	DEC	7.2	0.00	13.5	24.8	1.225	169.9	0.14	188	Q4	0.0	25.7	1.063	196.8	0.19	216	EUCY PEFC	Yes		
833	9.0	0.0	9.0	Oct-17	05/04/2023	T	6.7	EUCY PH	AUG	6.9	0.00	13.9	24.7	1.274	165.0	0.15	1.686	Q3	0.0	25.8	1.101	203.7	0.18	1.824	EUCY PEFC	Yes		
961	3.2	0.0	3.2	Mar-19	09/02/2023	T	11.3	EUCY PH	DEC	11.8	0.00	16.7	24.8	1.021	214.0	0.21	471	Q4	16.5	21.1	1.444	202.6	0.30	508	EUCY PEFC	Yes		
Tot: 117.3 0.0 117.3										6.7	1.30	12.7	21.3	1.345	150.9	0.1	17.889	13.2	22.9	1.160	175.5	0.19	20.884					
Weighted Avg / Sum :										6.2																		
Sector : TEE Estate : E																												
RKT Lic No : RAP TESO 2024 KSI										Lic Expire : 31-Dec-24																		
013	36.7	0.0	36.7	Jul-21	01/15/2024	T	2.9	EUCY PH	DEC	3.4	1.08	10.5	16.4	1.516	72.80	0.05	2.674	Q4	11.5	16.9	1.412	104.0	0.07	3.836	EUCY PEFC	Yes		
014	28.5	0.0	28.5	Jul-21	01/05/2024	T	2.8	EUCY PH	DEC	3.4	0.91	9.3	14.2	1.284	50.15	0.04	1.981	Q4	11.1	17.4	1.194	77.9	0.07	3.072	EUCY PEFC	Yes		
044	24.1	0.0	24.1	Jul-21	01/05/2024	T	2.9	EUCY PH	DEC	3.4	1.00	11.8	18.5	1.388	100.8	0.08	2.490	Q4	13.3	22.2	1.221	130.2	0.11	3.138	EUCY PEFC	Yes		
048	24.8	0.0	24.8	Jul-21	01/05/2024	T	2.9	EUCY PH	DEC	3.4	1.10	11.4	18.1	1.533	114.9	0.07	2.890	Q4	12.8	21.7	1.407	160.5	0.10	3.732	EUCY PEFC	Yes		
047	35.4	0.0	35.4	Sep-21	03/20/2024	T	2.8	EUCY PH	DEC	3.3	1.02	11.4	18.0	1.365	101.1	0.07	3.580	Q4	12.8	20.9	1.333	123.8	0.09	4.363	EUCY PEFC	Yes		
048	24.9	0.0	24.9	Nov-21	05/06/2024	T	2.8	EUCY PH	DEC	3.2	0.98	9.5	17.2	1.372	54.88	0.04	1.564	Q4	10.5	16.8	1.322	76.5	0.06	2.180	EUCY PEFC	Yes		
080	28.5	0.0	28.5	Oct-21	04/15/2024	T	2.8	EUCY PH	DEC	3.3	1.04	10.2	16.2	1.308	66.81	0.05	1.791	Q4	11.5	19.0	1.237	87.2	0.07	2.337	EUCY PEFC	Yes		
082	25.8	0.0	25.8	Sep-21	03/22/2024	T	2.8	EUCY PH	DEC	3.2	1.09	10.4	17.2	1.25	24.4	0.26	2.702	Q4	10.5	16.4	1.25	28.5	0.40	3.031	EUCY PEFC	Yes		
104	10.6	0.0	10.6	Nov-15	05/14/2024	T	8.6	EUCY PH	DEC	9.2	1.07	11.7	16.8	1.581	109.5	0.08	2.157	Q4	13.2	22.2	1.320	145.1	0.11	2.358	EUCY PEFC	Yes		
114	19.7	0.0	19.7	Jul-21	01/09/2024	T	2.8	EUCY PH	DEC	3.4	1.01	11.7	16.8	1.581	109.5	0.08	2.157	Q4	13.2	22.2	1.320	145.1	0.11	2.358	EUCY PEFC	Yes		
Tot: 271.6 0.0 271.6										3.8	1.05	10.8	17.1	1.337	84.4	0.1	22.885	12.1	20.1	1.277	111.1	0.09	30.120					
Weighted Avg / Sum :										3.1																		
Sector : TEE Estate : F																												
RKT Lic No : RAP TESO 2024 KSI										Lic Expire : 31-Dec-24																		
* NA : Not Available Strategic Planning Forestry																												
User: MUH_RUSLI										06/18/2024 2:22:55 PM																		
Page 1																												

APRIL Annual Plan of Operation (Harvesting) Report																												
										CompanyID (ALL) APO Year 2024 Harvesting (JC) : '06' Lic Active (ALL) Lic Status (ALL)																		
Comp. No.	Ha	Harvs.	Avail.	Planted	Inventory	License Active	Plant Spc	Inv. Type	Harv Sample Age (Y) (%)	Potential					Projection													
										DBH (cm)	HT (m)	TPH (m3/ha)	Mesh (m3/ha)	P Size (m3/ha)	Tot. Ext. (m3)	Qtr. DBH (cm)	HT (m)	TPH (m3/ha)	P Size (m3/ha)	Tot. Ext. (m3)								
Sector : TEE Estate : G																												
RKT Lic No : RAP TESO 2024 KSI										Lic Expire : 31-Dec-24																		
512	2.1	0.0	2.1	Oct-17	06/15/2023	T	8.7	EUCY PH	JUL	6.8	0.00	13.7	25.7	1.243	185.7	0.15	390	Q3	0.0	28.5	1.097	209.8	0.19	441	EUCY PEFC	Yes		
513	3.2	0.0	3.2	Oct-17	03/20/2024	T	8.7	MAN	PH	JUL	6.9	0.25	16.4	26.2	0.91	219.5	0.24											

Lampiran 30. Dokumentasi Kegiatan Penebangan (Felling) Menggunakan Shear Head



Proses Kegiatan Felling Menggunakan Shear Head

Lampiran 31. Dokumentasi Kegiatan Pemotongan (Bucking) Menggunakan Grapple Saw



Kampak Kiri Tengah, Kabupaten
Proses Kegiatan Bucking Menggunakan Grapple Saw

Lampiran 34. Dokumentasi Kegiatan Pengupasan (Debarking) Menggunakan Excavator with DPD



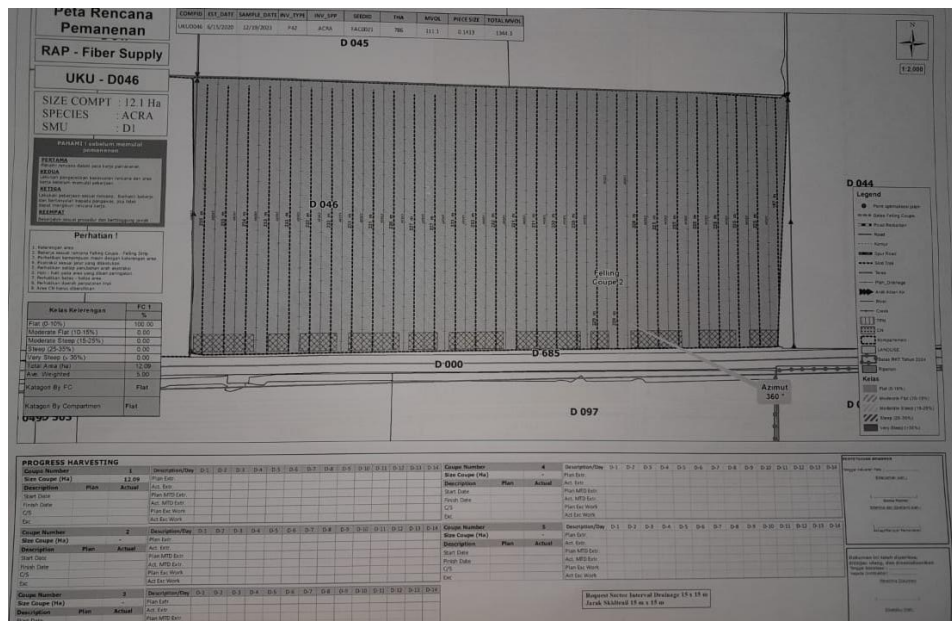
Proses Kegiatan Debarking Menggunakan Excavator with DPD

Lampiran 35. Dokumentasi Kegiatan Pemuatan Kayu (Loading) Menggunakan Excavator Fix Grapple

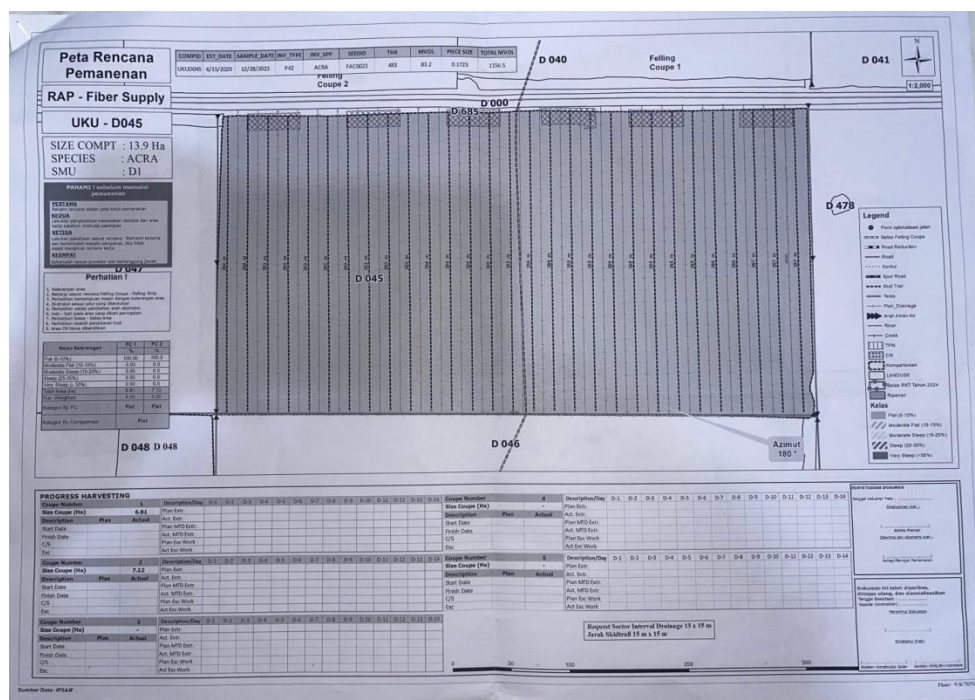


Proses Kegiatan Loading Menggunakan Excavator Fix Grapple

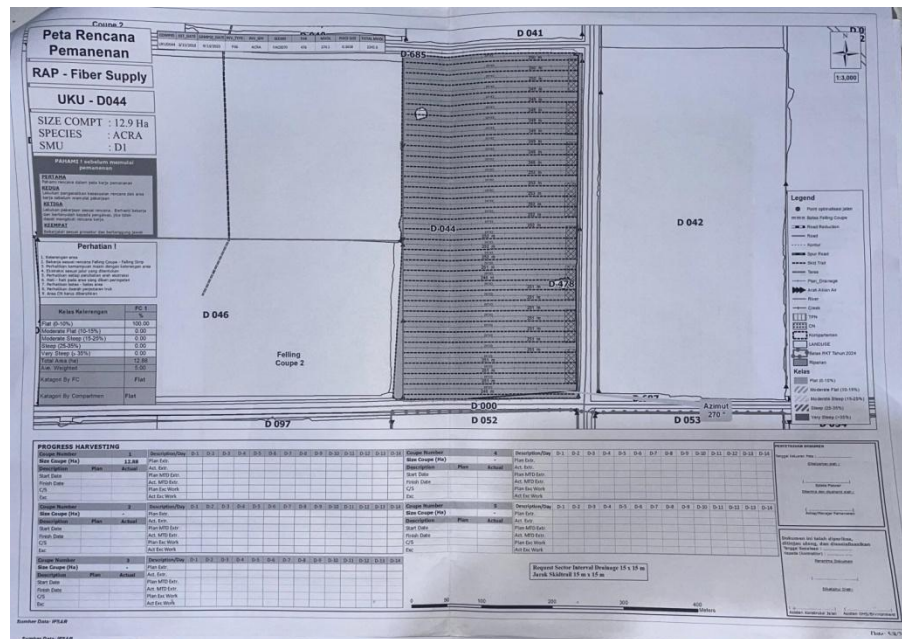
Lampiran 36. Micro Planning Harvesting Estate Ukui



Peta Micro Planning Compartment D046

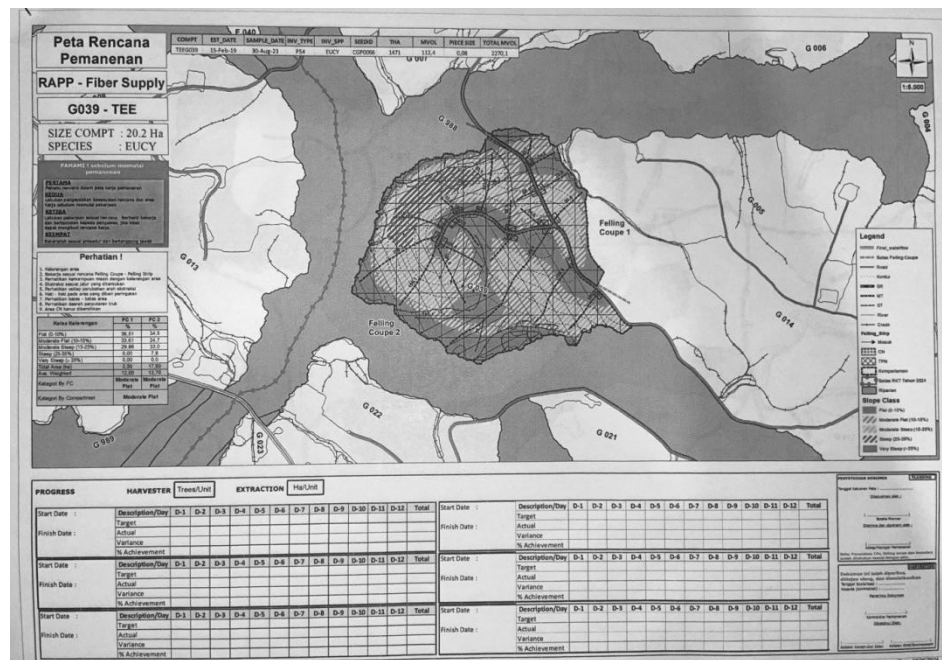


Peta Micro Planning Compartment D045



Peta Micro Planning Compartment D047

Lampiran 37. Micro Planning Harvesting Estate Teso



Peta Micro Planning Compartment G039

