

Perbandingan Tingkat Keausan Penggunaan Chain/Rantai Harvester pada Kegiatan Pemanenan di Areal Tumbang Bayang dan Infield

Benny Putra kenaldi^{*}, Hastanto Bowo Woesono, Rawana

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi : Benny.putra1123@gmail.com

ABSTRAK

Harvesting adalah suatu departemen yang fokus pada pemanenan pohon. Metode yang digunakan dalam proses pemanenan adalah metode *full* mekanis dengan menggunakan *harvester*. *Harvester* adalah alat berat yang dapat melakukan 5 kegiatan secara bersamaan dalam satu siklus. Lima kegiatan tersebut adalah *Feeling*, *Bucking*, *Delimbing*, *Topping*, *Debark*, dan *Stacking*. Ketika *Harvester* melaksanakan Proses Pemanenan, *Harvester* memerlukan Rantai/*Chain* sebagai Sistem Pemotongan Bagian yang dapat diganti. Dalam penelitian ini, *harvester* melakukan pemanenan pada areal Tumbang Bayang dan *Infield*. Dengan menggunakan durasi pergantian *chain* setiap 2 jam 30 menit sebelum proses grinding. Penelitian ini Menggunakan 2 *Chain* pada Areal Tumbang Bayang dan 2 *Chain* pada Areal *Infield*. Hasil *lifetime Chain* Tumbang Bayang hingga *Chain* tidak dapat digunakan lagi adalah 17 jam 30 menit dengan ukuran akhir di 4,42mm dan *Chain* 2 di 4,23mm. Sementara itu, *Chain* yang digunakan pada Areal *Infield* mendapatkan total *lifetime* di angka 27 jam 30 menit dengan ukuran akhir *Chain* di 4,47mm dan *Chain* 2 di 4,67mm.

Kata Kunci: *Harvester*, *Chain*, *Infield*, Tumbang Bayang

PENDAHULUAN

Perencanaan hutan disusun sebagai pedoman untuk mengelola hasil hutan guna memenuhi kebutuhan hidup manusia. Dalam proses perencanaan ini, sangat penting untuk mempertimbangkan standar yang akan ditetapkan sebagai panduan atau batasan, agar pengelolaan sumber daya hutan dapat terlaksana dengan baik dan berkelanjutan (Rainforests et al., 2024).

Kegiatan pemanenan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku di pabrik. PT. RAPP menerapkan dua sistem dalam proses pennebangan, yaitu sistem semi mekanis dan full mekanis. Pada sistem semi mekanis, pennebangan kayu dilakukan dengan kombinasi antara tenaga manusia dan mesin, sementara pada sistem full mekanis, seluruh proses pennebangan dilakukan dengan menggunakan mesin, yaitu *harvester* (Ågerfalk, 2010). Hutan sering disebut sebagai paru-paru dunia karena kemampuannya dalam menyerap karbon dioksida, gas berbahaya bagi manusia, dan menghasilkan oksigen yang sangat penting bagi kehidupan semua makhluk hidup (Kardiansyah et al. 2015).

Pemanenan merupakan tahap dalam proses produksi yang melibatkan serangkaian kegiatan untuk mengangkat kayu dari lokasi pennebangan dan memindahkannya ke tempat penyimpanan akhir kayu (Julaikah et al. 2022). Tujuan dari pemanenan hutan adalah untuk mengoptimalkan pasokan kayu bagi industri, memaksimalkan nilai kayu, serta meningkatkan nilai tambah yang bermanfaat baik bagi perusahaan maupun untuk devisa negara (Santa Fermana et al., 2020).

Salah satu kegiatan penting dalam pemanenan adalah pengupasan kulit kayu, yang dilakukan secara berkesinambungan untuk menentukan hasil produksi yang akan dikirim ke pabrik. Pada sistem mekanis penuh, biasanya digunakan alat harvester yang berfungsi untuk menggait kayu, mengupas kulit kayu, serta memotong kayu sesuai dengan panjang yang telah ditentukan (Wijaya et al., 2022). Infield merujuk pada suatu area di permukaan bumi yang mencakup seluruh elemen biosfer yang dianggap stabil atau bersifat siklis, baik yang ada di atas maupun di bawah wilayah tersebut (Juhadi, 2019).

Time Study adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator dalam melaksanakan tugas kerja di bawah kondisi dan kecepatan normal, dengan tujuan utama untuk meningkatkan produktivitas (Rully tutus, 2015). Time study dapat membantu kontraktor dalam menyempurnakan perencanaan jadwal proyek, sehingga durasi setiap pekerjaan dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dapat diketahui dengan lebih tepat dan akurat. Selain itu, time study juga berperan dalam meningkatkan produktivitas, karena memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efisiensi waktu dan sumber daya yang digunakan dalam setiap tahap pekerjaan (Sandi et al., 2020).

Produktivitas mencerminkan sejauh mana suatu organisasi dapat memanfaatkan sumber daya dengan efektif dan efisien. Meningkatkan produktivitas menjadi tujuan utama setiap organisasi, di mana setiap unit atau departemen saling bekerja sama untuk meningkatkan kinerja secara keseluruhan. Dengan demikian, produktivitas yang tinggi menunjukkan bahwa organisasi tersebut dapat mencapai hasil yang maksimal dengan penggunaan sumber daya yang optimal (Kurniawan & Cahyaningtyas, 2021).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini saya menggunakan uji T (T-Test) untuk menguji perbedaan signifikan antara chain tumbang bayang dan chain infield. Ada 4 uji T (T-Test) yang ada pada penelitian saya, yaitu perbandingan terkikis chain per hari antara chain tumbang bayang dan chain infield, perbandingan terkikis chain antara setelah pemakaian oleh harvester dan setelah di grinding pada areal tumbang bayang dan infield, dan Tingkat produktivitas harvester pada saat memanen di areal tumbang bayang dan infield. Ketika menggunakan masing-masing chain yang telah disiapkan.

Pengukuran mata chain dilakukan 3 kali dalam masing-masing chain yang saya teliti. yaitu ukuran awal, setelah pemakaian harvester, dan setelah grinding. 45 mata chain yang ada pada 1 chain diukur dengan menggunakan jangka sorong. Masing-masing chain di ukur sampai chain tersebut tidak bisa digunakan lagi (hingga berukuran 4mm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perbandingan pengikisan mata chain setelah pemakaian Harvester pada saat mengerjakan areal Tumbang Bayang dan Infield

Pengikisan mata rantai disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu penggunaan oleh harvester dan proses grinding. Rantai yang digunakan oleh harvester di area Tumbang Bayang mengalami tingkat pengikisan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang digunakan di area infield. Berdasarkan Tabel 1, rata-rata pengikisan per hari untuk rantai yang digunakan di area Tumbang Bayang tercatat sebesar 0,42mm, sementara di area infield hanya 0,22mm. Tingginya tingkat pengikisan pada area Tumbang Bayang disebabkan oleh adanya material keras seperti pasir dan batu yang menempel di bagian pangkal pohon, yang meningkatkan gesekan pada mata rantai.

Tabel 1. Perbandingan terkikis chain setelah penggunaan harvester pada saat pengerjaan di areal Tumbang Bayang dan Infield.

No	Harvester	
	Tumbang bayang (mm)	Infield (mm)
1	1	0,6
2	1	0,6
3	0,71	0,16
4	0,33	0,18
5	0,25	0,09
6	0,25	0,11
7	0,07	0,09
8	0,49	0,14
9	0,18	0,09
10	0,22	0,18
11	0,07	0,11
12	0,13	0,11
13	0,65	0,22
14	0,48	0,36
Rata-rata	0,42 mm	0,22 mm

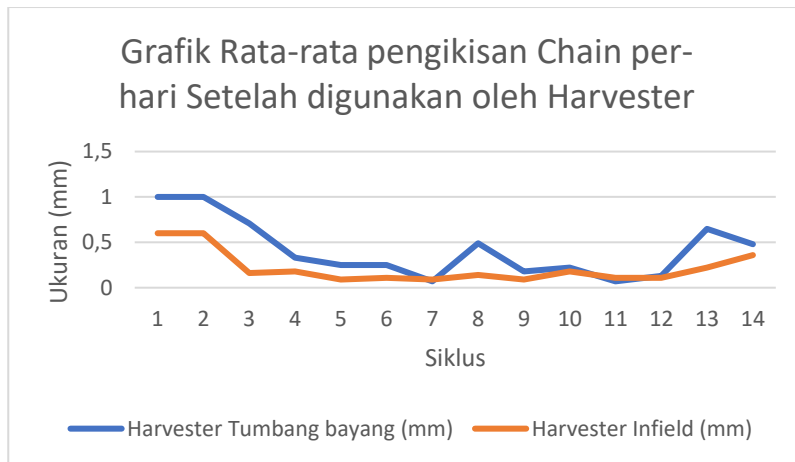
Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan perhitungan T-Test, nilai signifikan yang diperoleh adalah 0,002, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan dalam pengikisan chain yang disebabkan oleh harvester selama proses pemanenan di area Tumbang Bayang dan Infield.

Tabel 2. Uji T-Test Perbandingan terkikis chain setelah penggunaan harvester pada saat pengerjaan di areal Tumbang Bayang dan areal Infield pada taraf uji 95%.

Pasangan	Rata-rata	Std. Deviasi	Std. Error Rata-rata	Batas Bawah	Batas Atas	t	df	Sig.
tumbang bayang - infield	0,19929	0,18976	0,05071	0,08972	0,30885	3,93	13	0,002

Keterangan : * : Signifikan pada taraf uji 0,05



Gambar 1. Grafik Pengikisan Chain Setelah digunakan oleh Harvester

B. Perbandingan Pengikisan oleh Grinding antara Chain Tumbang Bayang dan Chain Infield.

Setelah digunakan oleh harvester, chain menjadi tumpul dan kemudian dilakukan proses grinding untuk menajamkannya agar dapat digunakan kembali. Berdasarkan perbandingan pengikisan antara chain Tumbang Bayang dan chain Infield setelah grinding, chain Tumbang Bayang mengalami pengikisan sebesar 0,54mm per hari, sementara chain Infield mengalami pengikisan sebesar 0,42mm per hari.

Tabel 3. Perbandingan terkikis chain yang disebabkan oleh proses Grinding pada chain Tumbang Bayang dan chain Infield.

No	Grinding	
	Tumbang Bayang (mm)	Infield (mm)
1	1,07	0,53
2	0,96	0,51
3	0,35	0,42
4	0,75	0,58
5	0,13	0,27
6	0,15	0,26
7	0,91	0,31
8	1,25	0,13
9	0,84	0,42
10	0,31	0,31
11	0,04	0,33
12	0,16	0,31
13	0,31	0,97
14	0,29	0,49
Rata-rata	0,54 mm	0,42 mm

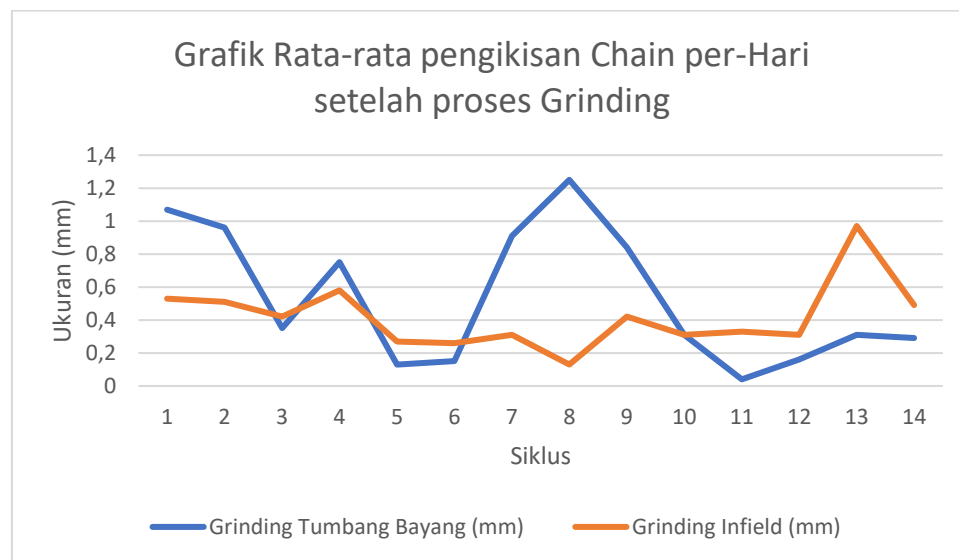
Sumber : Data Primer 2024

Berbeda dengan data setelah pemakaian harvester, hasil T-Test pada Tabel 4 menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,345, yang lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam pengikisan antara chain Tumbang Bayang dan chain Infield yang disebabkan oleh proses grinding.

Tabel 2. Uji T-Test perbandingan terkikis chain yang disebabkan oleh proses Grinding pada chain Tumbang Bayang dan chain Infield pada taraf uji 95%.

Pasangan	Rata-rata	Std. Deviasi	Std. Error Rata-rata	Batas Bawah	Batas Atas	t	df	Sig.
tumbang bayang - infield	0,12	0,45834	0,1225	-0,14464	0,38464	0,98	13	0,345

Keterangan : * : Signifikan pada taraf uji 0,05



Gambar 2. Grafik pengikisan Chain setelah proses Grinding

C. Perbandingan pengikisan mata chain per hari pada saat kegiatan Tumbang Bayang dan Infield

Setiap pemakaian chain pada harvester untuk proses felling dan bucking memerlukan pergantian setiap 2 jam 30 menit, karena chain tersebut sudah tumpul dan tidak dapat digunakan lagi. Setelah penggunaan selama 2 jam 30 menit, chain akan menjalani proses grinding untuk menajamkan kembali mata chain agar siap digunakan kembali oleh harvester.

Tingkat pengikisan chain yang digunakan harvester untuk memanen pohon di area Tumbang Bayang lebih tinggi dibandingkan dengan yang digunakan di area Infield. Chain yang digunakan di areal Tumbang Bayang mendapatkan lifetime 17 jam 30 menit, dengan ukuran akhir 4,42mm (Chain 1) dan 4,23mm (Chain 2). Sementara itu, chain yang digunakan di area Infield pada lifetime yang sama (17 jam 30 menit) memiliki ukuran akhir yang lebih besar, yaitu 6,39mm (Chain 1) dan 6,73mm (Chain 2).

Table 3: Rata-rata tingkat keausan chain Harvester HV-207 pada areal Infield dan Tumbang Bayang.

Ulangan	Total Terkikis per Hari	
	Tumbang Bayang (mm)	Infield (mm)
1	2,07	1,13
2	1,96	1,11
1	1,06	0,58
2	1,08	0,76
1	0,38	0,36
2	0,4	0,37
1	0,98	0,4
2	1,74	0,27
1	1,02	0,51
2	0,53	0,49
1	0,11	0,44
2	0,29	0,42
1	0,96	1,19
2	0,77	0,85
		0,63
Ratarata		0,95 mm
		mm

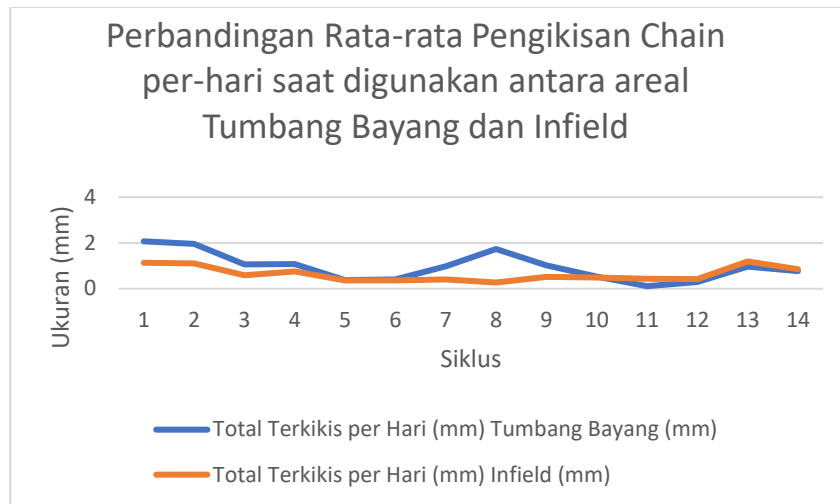
Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan dari perhitungan, bahwa hasil T-Test ada di angka 0,037 yang lebih kecil dari nilai signifikan 0,05, maka hasil dari analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terkait selisih pengikisan mata chain per hari antara chain tumbang bayang dan chain infield.

Table 4: Uji T-Test perbandingan tingkat keausan chain Harvester HV-207 pada areal Tumbang Bayang dan Infield pada taraf uji 95%.

Pasangan	Rata-rata	Std. Deviasi	Std. Error Rata-rata	Batas Bawah	Batas Atas	t	df	Sig.
tumbang bayang - infield	0,31929	0,51568	0,13782	0,02154	0,61703	2,317	13	0,037

Keterangan : * :signifikan pada taraf uji <0,05



Gambar 3. Grafik Perbandingan Pengikisan Chain saat digunakan antara areal Tumbang Bayang dan *Infield*.

D. Perbandingan produktivitas harvester ketika memanen pada areal infield dan tumbang bayang

Produktivitas harvester dalam melakukan penebangan atau pemanenan pohon di areal Infield dan Tumbang Bayang diukur melalui time study yang dilakukan di lapangan, seperti yang tercantum pada Tabel 7 dan 8. Data tersebut diperoleh dari 1 hingga 14 siklus, di mana setiap siklus berlangsung selama 2 jam 30 menit akibat pergantian chain. Rata-rata produktivitas harvester di areal Infield adalah 13,89 m³/jam, sedangkan di areal Tumbang Bayang adalah 12,98 m³/jam.

Table 5: Perbandingan profuktivitas Harvester ketika memanen pada areal Infield dan Tumbang Bayang.

Siklus (ulangan	produktivitas	
	Tumbang Bayang (m ³)	Infield(m ³)
1	12,62	14,64
2	12,72	14,93
3	12,91	15,31
4	13,25	14,50
5	12,91	13,97
6	12,77	14,06
7	13,20	13,54
8	13,34	13,44
9	12,72	12,82
10	13,01	12,67
11	13,30	14,69
12	13,20	14,64
13	12,67	12,53
14	13,10	12,67
Rata-rata	12,98m ³ /jam	13,89m ³ / jam

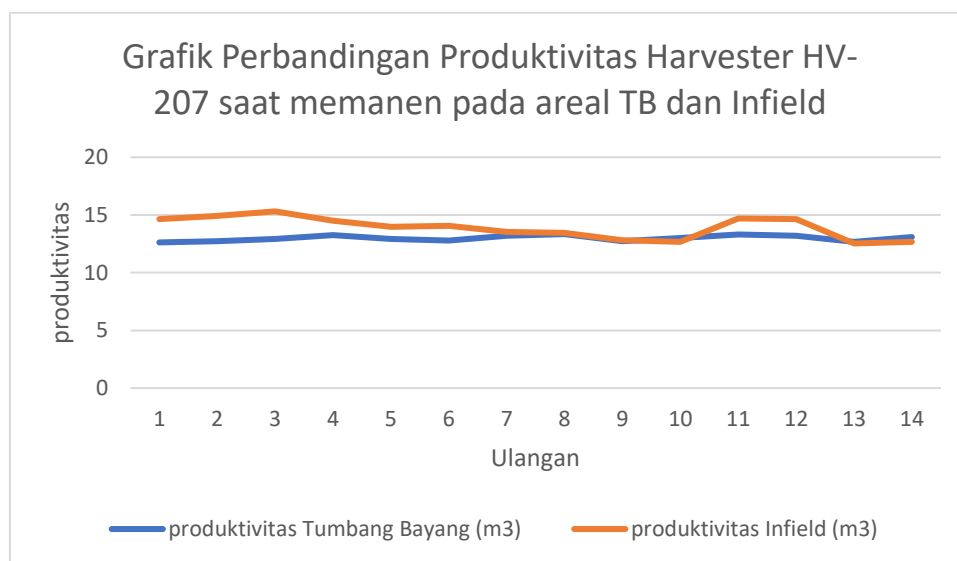
Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan Tabel 8, hasil T-Test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara produktivitas harvester di areal Tumbang Bayang dan Infield. Hal ini disebabkan oleh nilai sig dari T-Test yang menunjukkan angka 0,004, yang lebih kecil dari nilai signifikan 0,05.

Table 6: Uji T-Test produktivitas Harvester ketika memanen pada areal Infield dan Tumbang bayang pada taraf uji 95%.

Pasangan	Rata-rata	Std. Deviasi	Std. Error Rata-rata	Batas Bawah	Batas Atas	t	df	Sig.
tumbang bayang - infield	0,9064	0,9621	0,25713	0,3509	1,4619	3,525	13	0,004

Keterangan : * :signifikan pada taraf uji 0,05



Gambar 4. Grafik Perbandingan Produktivitas Harvester HV-207 saat memanen pada areal Tumbang Bayang dan *Infield*.

E. Perbandingan Life Time antara Chain yang digunakan pada areal Tumbang Bayang dan areal Infield.

Pada Tabel 9, terlihat adanya perbedaan yang signifikan dalam lifetime chain yang digunakan di areal Tumbang Bayang dan Infield. Chain yang digunakan di areal Tumbang Bayang memiliki lifetime sebesar 17 jam 30 menit, sementara chain yang digunakan di areal Infield memiliki lifetime yang lebih panjang, yaitu 27 jam 30 menit.

Table 7. Perbandingan life time antara chain yang digunakan pada areal Tumbang Bayang dan areal Infield.

Siklus (ulangan)	produktivitas	
	Tumbang Bayang	Infield
1	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
2	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
3	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
4	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
5	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
6	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
7	2 jam 30 menit	2 jam 30 menit
8		2 jam 30 menit
9		2 jam 30 menit
10		2 jam 30 menit
11		2 jam 30 menit
total	17 jam 30 menit	27 jam 30 menit

Sumber : Data Primer 2024

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Tingkat keausan chain lebih cepat Ketika chain digunakan diareal tumbang bayang
2. Pemakaian chain di tumbang bayang pada saat setelah digunakan oleh harvester membuat chain lebih banyak terkikis dibandingkan Ketika harvester menebang/memanen di areal infield
3. Produktivits harvester pada saat menebang/memanen pohon di areal infield lebih banyak, dibandingkan Ketika harvester memanen di areal tumbang bayang.
4. Lifetime penggunaan chain di infield lebih lama dibandingkan penggunaan chain di areal tumbang bayang

DAFTAR PUSTAKA

- Ågerfalk. (2010). No Title No Title No Title. *Paper Knowledge . Toward A Media History Of Documents*, 41, 1–5.
- Juhadi. (2019). Pola-Pola Pemanfaatan Lahan Dan Degradas. *Jurusan Geografi - Fis Unnes*, 12(01), 200–225.
- Julaikah, Gusti Hardiansyah, & Emi Roslinda. (2022). Biaya Pemanenan Tanaman Akasia Krasikarpa (*Acacia Crasicarpa A. Cunn.Ex Benth*) Di Pt. Kalimantan Subur Permai Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, Vol. 1 (2)(April), 346–356.
- Kurniawan, I. S., & Cahyaningtyas, T. (2021). Peningkatan Produktivitas: Peran Kemampuan, Lingkungan, Dan Motivasi Pada Azzahra Moslem Wear Yogyakarta. *Jurnal Produktivitas*, 8(2), 296–304. <https://doi.org/10.29406/Jpr.V8i2.2645>
- Rainforests, I. T., Kadafin, M., Hadi, A. P., Syauckani, I., & Imam, A. Al. (2024). *Penerapan Reduced Impact Logging Dalam Perencanaan Pemanenan Hutan Di Hutan Hujan Tropis Indonesia (Application Of Reduced Impact Logging In Forest Harvesting Planning In*. 1(Juni), 39–45.
- Rully Tutus, R. Tri Noni. (2015). *Tutus Rully Dan Noni Tri Rahmawati E-Issn 2502-5678*. 1(1), 12–18.

- Sandi, C. K., Cahyono, N., & Husodo, I. T. (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. <https://doi.org/10.26877/Goratory.V1i1.5421>
- Santa Fermana, J., Sadjati, E., & Ikhwan, M. (2020). Analisis Biaya Pemanenan Dan Produktivitas Produksi Kayu Ekaliptus (Studi Kasus: Hphti Pt.Pspi Distrik Petapahan). *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 14(2), 38–55. <https://doi.org/10.31849/Forestra.V14i2.3516>
- Sugesty, S., Kardiansyah, T., & Pratiwi, W. (2015). Potensi *Acacia Crassicarpa* Sebagai Bahan Baku Pulp Kertas Untuk Hutan Tanaman Industri. *Jurnal Selulosa*, 5(01), 21–32. <https://doi.org/10.25269/Jsel.V5i01.75>
- Wijaya, M. C., Falah, M. D., Hut, S., Sushardi, I., & Kh, S. (2022). *Pengaruh Waktu Pagi Dan Siang Terhadap Produktivitas Dan Kualitas Hasil Kupas Log Eucalyptus Pellita Dengan Menggunakan Harvester*.