

## Analisis Produktivitas Pengangkutan Kayu dengan Menggunakan Metode Tebang Bayang di Estate Cerenti, PT. Riau Andalan Pulp and Paper

Muhammad Reza<sup>\*)</sup>, Didik Surya Hadi, M Darul Falah

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan INSTIPER Yogyakarta

<sup>\*)</sup>Email Korespondensi: mochammedreza8@gmail.com

### ABSTRAK

Produktivitas pengangkutan kayu merupakan indikator penting dalam efisiensi pemanenan hutan tanaman industri. Salah satu teknik yang digunakan untuk memperlancar pengangkutan adalah metode tebang bayang, yakni penebangan pohon di sisi kiri dan kanan jalan angkutan untuk mempercepat pengeringan jalan dan mengurangi hambatan saat truk melintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan produktivitas pengangkutan kayu antara areal yang menggunakan metode tebang bayang dan yang tidak. Penelitian dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2021 di Estate Cerenti, PT. Riau Andalan Pulp and Paper. Data dikumpulkan dari 80 truk (40 dari area tebang bayang dan 40 dari area non tebang bayang) dan dianalisis menggunakan uji-t dua sampel independen. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pengangkutan pada areal tebang bayang adalah 12,23 m<sup>3</sup>/jam, sedangkan non-tebang bayang adalah 10,70 m<sup>3</sup>/jam, dengan t-hitung 3,789 > t-tabel 1,9908. Disimpulkan bahwa metode tebang bayang secara signifikan meningkatkan produktivitas pengangkutan kayu.

**Kata kunci:** produktivitas, tebang bayang, pengangkutan kayu,

### PENDAHULUAN

Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah salah satu sistem pengelolaan hutan produksi yang difokuskan pada penyediaan bahan baku bagi sektor industri, khususnya untuk kebutuhan produksi *pulp*, kertas, serta kayu untuk keperluan pertukangan. HTI dicirikan oleh komposisi vegetasi yang homogen, di mana jenis pohon yang ditanam biasanya dipilih karena pertumbuhannya yang cepat dan nilai ekonominya yang tinggi (Sari, 2011).

Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan bentuk hutan tanaman yang dirancang untuk menyediakan bahan baku bagi kebutuhan industri secara berkelanjutan. Tujuan utama dari pembangunan HTI adalah untuk memastikan ketersediaan pasokan kayu bagi sektor industri pengolahan kayu nasional. Selain itu, HTI juga berperan dalam mendorong peningkatan devisa negara, mengembangkan pusat-pusat pertumbuhan ekonomi di wilayah pedesaan, membuka lapangan kerja, menciptakan peluang usaha, serta mendukung upaya pelestarian fungsi dan manfaat sumber daya hutan. (Wirdani *et al.*, 2023).

Penebangan pohon merupakan langkah pertama dalam proses pemanenan secara nyata. Pelaksanaan kegiatan ini memiliki signifikansi tinggi, mengingat kontribusinya dalam mengoptimalkan nilai ekonomi yang dapat diperoleh dari pemanfaatan pohon sebagai sumber daya hutan, efisiensi kegiatan, dan kondisi bagi areal yang akan datang, setelah pohon itu ditebang (Suhartana & Yuniawati, 2008).

Proses pemuatan kayu adalah kegiatan mengangkat kayu dari permukaan tanah ke atas kendaraan pengangkut, yang biasanya dilakukan di Tempat Penimbunan Sementara (TPn). Sebaliknya, aktivitas pembongkaran merujuk pada penurunan kayu dari kendaraan pengangkut ke Tempat Penimbunan Kayu (TPK) atau langsung ke lokasi industri pengolahan. Sementara itu, pengangkutan kayu merupakan kegiatan memindahkan kayu dari tempat penimbunan di tepi hutan menuju lokasi pengolahan atau pasar, dengan memanfaatkan jalur transportasi yang telah dirancang dan dioptimalkan sebelumnya.

Dalam pemenuhan kebutuhan pabrik dan juga untuk peningkatan produksi kayu, batang yang dipungut dari lapangan hingga berdiameter 5 cm serta ditebang serendah – rendahnya bila perlu rata dengan permukaan tanah. Secara umum, kegiatan *harvesting* terbagi ke dalam tiga tahapan utama, yaitu tahap pra-pemanenan (*pre-harvesting*), tahap pelaksanaan pemanenan (*harvesting*), serta tahap pasca-pemanenan (*post-harvesting*).

Pemanenan hutan (*harvesting*) adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengubah potensi sumber daya hutan, baik berupa hasil kayu maupun non-kayu, menjadi produk nyata seperti kayu gelondongan atau komoditas hasil hutan non-kayu lainnya yang memiliki nilai ekonomi.

Pengambilan hasil hutan berupa kayu adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya kayu dari kawasan hutan dengan mempertimbangkan batas waktu, luas wilayah, dan/atau volume tertentu. Kegiatan ini dapat dilakukan di hutan produksi alam maupun di hutan tanaman. Namun, pelaksanaannya hanya diperbolehkan apabila telah mengantongi Izin Pemungutan Hasil Hutan Kayu (IPHHK) yang sah sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Untuk mencapai tujuan operasional secara optimal, pemilihan peralatan kerja yang tepat, efisien, dan sesuai dengan kondisi lapangan sangatlah penting. Kesalahan dalam menentukan jenis alat yang digunakan dapat berdampak pada kegagalan pencapaian target produksi serta meningkatkan risiko kerusakan pada alat tersebut. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan seleksi peralatan secara cermat dengan mempertimbangkan kesesuaian terhadap jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan, agar proses kerja berjalan efektif dan aman, tetapi juga mempertimbangkan kondisi lapangan dan efisiensi operasional. Dengan demikian, penggunaan peralatan pemanenan kayu yang tepat dapat mempercepat proses kerja, meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya operasional, dan menjaga kelangsungan operasional yang aman serta efisien (Suhartana & Yuniawati, 2008).

*Harvesting* biasanya dilakukan dengan 3 metode yaitu manual, mekanis dan Semi mekanis. Sistem mekanis yaitu seluruh proses pengerjaan pemanenan kayu produksi menggunakan bantuan mesin, mulai dari *Felling*, *Extraction*, *Debarking* hingga ke *loading*. Sistem semi mekanis, yaitu sistem pemanenan semi-mekanis merupakan metode pemanenan kayu yang melibatkan tenaga manusia dengan dukungan alat atau mesin bantu tertentu. Sementara itu, sistem manual sepenuhnya mengandalkan tenaga manusia tanpa keterlibatan alat berat dalam proses pemanenan.

Transportasi kayu merupakan bagian krusial dalam rangkaian kegiatan pemanenan hasil hutan. Aktivitas ini mencakup pemindahan kayu dari tempat penimbunan sementara menuju lokasi penataan atau fasilitas pengolahan. Dalam proses ini, waktu pengangkutan dibagi menjadi dua jenis, yaitu waktu efektif dan waktu total. Waktu efektif adalah durasi aktual yang digunakan truk untuk mengangkat kayu dari lokasi pemuatan di tepi hutan hingga ke tempat pengolahan. Sementara itu, waktu total mencakup keseluruhan waktu selama proses pengangkutan, termasuk waktu efektif serta tambahan lainnya seperti waktu tunggu, bongkar muat, dan istirahat operator. Tingkat efisiensi transportasi kayu sangat ditentukan oleh manajemen terhadap kedua jenis waktu tersebut agar operasional berjalan maksimal dan biaya dapat diminimalkan. (Muhdi et al., 2021).

Kegiatan pengangkutan erat kaitannya dengan keadaan lapangan seperti kemiringan lahan, pemadatan tanah akibat selalu dilewati, beban angkutan, waktukerja, waktu istirahat, alat yang dipakai dan segala faktor yang mempengaruhilainnya. Kegiatan pengangkutan dilakukan untuk mengeluarkan hasil pemanenan untuk dibawa ke tempat pengumpulan (TPn). Bila pekerja lebih sering melakukan istirahat, ini dapat mengakibatkan waktu kerja yang mundur dan dapat mengakibatkan kerugian. Analisis biaya terhadap waktu sangat dibutuhkan terhadap kegiatan ini (Lestari, 2019).

Di area perusahaan hutan, aktivitas pengangkutan kayu pada umumnya dilakukan dengan memanfaatkan kendaraan truk. Penggunaan truk dinilai memberikan beberapa keunggulan, antara lain kapasitas angkut yang besar serta kemampuan manuver yang fleksibel. Namun demikian, penggunaan truk berban karet memiliki risiko tinggi terhadap terjadinya selip. Selip ini menjadi salah satu faktor penghambat dalam kelancaran distribusi kayu dari hutan. Kelancaran pengangkutan sangatlah krusial, karena jika terjadi keterlambatan, kualitas kayu akan menurun akibat pelapukan dan serangan jamur, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan nilai jual. Gangguan dalam proses pengangkutan seperti selip mengakibatkan penurunan produktivitas, yang selanjutnya meningkatkan biaya operasional. Biaya transportasi sendiri merupakan salah satu komponen terbesar dalam total biaya pemanenan kayu. (Yuniawati *et al.*, 2015).

Secara garis besar, produktivitas pengangkutan kayu dengan truk dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti durasi perjalanan, panjang rute pengangkutan, kecepatan truk, serta kapasitas muatan kayu yang dibawa. Selain faktor volume yang rendah dan jarak angkut yang panjang, karakteristik topografi juga turut berkontribusi terhadap fluktuasi produktivitas rata-rata. Kondisi medan yang curam maupun landai dapat menjadi tantangan tersendiri bagi truk yang membawa muatan berat, terutama saat melintasi jalan menanjak atau menurun. Produktivitas kegiatan pemanenan kayu ini berperan penting dalam menilai efisiensi penggunaan alat berat. Oleh karena itu, untuk menentukan jumlah alat yang diperlukan secara optimal, dibutuhkan informasi mengenai produktivitas rata-rata alat tersebut (Yuniawati *et al.*, 2015)

Produktivitas alat pengangkutan kayu merupakan hasil interaksi berbagai faktor teknis dan lingkungan, seperti jumlah muatan per rit, jarak tempuh, kondisi jalan, daya mesin angkut, serta waktu operasional. Selain itu, pemilihan sistem pengangkutan dipengaruhi oleh pertimbangan biaya, ukuran dan berat kayu, skala kegiatan, kondisi topografi, iklim, serta kebutuhan bahan baku oleh pabrik setiap tahun. Oleh karena itu, lokasi prasarana angkutan perlu dirancang sesuai dengan kondisi alam untuk menghasilkan biaya pengangkutan yang paling efisien dan berkelanjutan (Lestari, 2019).

Produktivitas alat angkut kayu ditentukan oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, baik dari aspek internal maupun eksternal. Faktor-faktor utama yang memengaruhi produktivitas tersebut meliputi kapasitas muatan, panjang jarak tempuh, kondisi jalan yang dilalui, kemampuan daya angkut alat, serta durasi waktu angkut yang dibutuhkan. Jumlah muatan yang dapat dibawa oleh kendaraan dalam satu rit sangat menentukan efisiensi pengangkutan. Semakin besar kapasitas muatan, semakin sedikit jumlah perjalanan yang diperlukan untuk mengangkut volume yang sama, sehingga produktivitas menjadi lebih tinggi. Namun, jika alat angkut sering melebihi kapasitas maksimum, hal ini justru dapat menyebabkan kerusakan pada kendaraan dan menurunkan efisiensi operasional. Selain itu, jarak angkutan juga memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas. Jarak yang lebih jauh akan menambah waktu tempuh perjalanan, sementara pada jarak yang lebih pendek, proses pemuatan dan pembongkaran lebih dominan dalam mempengaruhi total waktu operasional. Kondisi jalan turut memengaruhi kecepatan perjalanan alat angkut; jalan yang buruk atau tidak

terawat dapat memperlambat perjalanan dan meningkatkan risiko kerusakan kendaraan. Daya angkut alat juga menjadi faktor penting, karena kendaraan dengan kapasitas dan kekuatan lebih besar cenderung lebih efisien dalam mengangkut barang. Selain itu, faktor waktu angkut yang mencakup waktu tempuh, waktu pemuatan, dan waktu pembongkaran juga sangat memengaruhi produktivitas. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap tahap pengangkutan harus diminimalkan untuk mencapai efisiensi yang optimal. Oleh karena itu, pengelolaan yang tepat terhadap semua faktor ini sangat penting dalam meningkatkan produktivitas alat pengangkutan kayu (Siburian, 2007).

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di areal Hutan Tanaman Industri milik PT. Riau Andalan Pulp and Paper, tepatnya di Estate Cerenti. Waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Juni hingga Agustus 2021.

### **Rancangan Penelitian**

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kompartemen yang diantaranya 2 kompartemen dilakukan tebang bayang dan 2 kompartemen lainnya tidak dilakukan tebang bayang. Sampel yang digunakan adalah 20 truk per-kompartemen sebagai sampel penelitian. Sehingga jumlah total sampel pada areal yang menggunakan tebang bayang adalah 40 truk dan areal yang tidak menggunakan tebang bayang adalah 40 truk.

### **Analisi Data Penelitian**

Penelitian ini menggunakan analisis uji-t sebagai metode analisis data, yaitu teknik statistik parametrik yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua kelompok data yang bersifat independen atau tidak saling terkait. Uji ini dapat diterapkan apabila data yang dianalisis memenuhi beberapa asumsi, yaitu berskala interval atau rasio, berasal dari dua kelompok yang independen, memiliki distribusi normal, serta varians antar kelompok yang relatif homogen. Uji ini digunakan untuk mengevaluasi apakah perbedaan antara dua kelompok memiliki signifikansi secara statistik atau sekadar terjadi akibat faktor kebetulan (Naufal & Rofai, 2024).

### **Data dan Parameter**

Parameter utama yang diamati adalah volume kayu yang diangkut ( $m^3$ ), total waktu pengangkutan (jam), dan produktivitas pengangkutan ( $m^3/jam$ ). Volume diukur berdasarkan ukuran muatan dan koreksi faktor kerapatan. Total waktu adalah penjumlahan dari waktu berjalan kosong, waktu pemuatan, dan waktu pengangkutan muatan.

### **Perhitungan Produktivitas**

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu Efektif}}$$

### **Analisis Statistik**

Analisis dilakukan dengan menggunakan uji-t dua sampel independen pada tingkat signifikansi 5% guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menghitung waktu saat berjalan kosong

Menghitung waktu yang dibutuhkan saat truk bergerak meninggalkan tata usaha kayu menuju tempat penumpukan kayu.



Gambar 1. Truk Kosong Menuju Tempat Penumpukan kayu

### Menghitung waktu saat memuat kayu

Menghitung waktu yang dibutuhkan saat excavator menaikkan/memuat kayu ke atas truk



Gambar 2. Memuat Kayu Dengan Bantuan Excavator Grapple.

### Menghitung waktu saat pengiriman kayu

Menghitung waktu saat truk yang sudah dimuat mulai dari tempat penumpukan kayu menuju tata usaha kayu.



Gambar 3. Mengangkut Kayu Menggunakan Truk

## Menghitung dan mencatat volume muatan truk

Menghitung volume muatan setiap truk ketika sudah sampai di tata usaha kayu dengan menggunakan rumus Volume ( V )= P×L×T×Fk



Gambar 4. Mengukur dan Mencatat Volume Muatan Truk

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan produktivitas antara perlakuan tebang bayang dan non-tebang bayang. Tabel berikut menyajikan hasil rekapitulasi analisis data:

Tabel 1. Rata-rata Produktivitas Pengangkutan Kayu

Variabel	N	Rata-rata	Std. Error	T-Hitung	T.Tabel
Tebang bayang	40	12,2345	1,81157	3,789	1,9908
Non tebang bayang	40	10,7003	1,81009		

Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode tebang bayang secara nyata meningkatkan produktivitas pengangkutan. Nilai t-hitung yang melebihi t-tabel mengindikasikan adanya perbedaan signifikan secara statistik.

Penelitian juga membandingkan produktivitas berdasarkan kelompok dengan jarak pengangkutan yang relatif sama untuk mengontrol variabel luar. Rata-rata produktivitas kelompok tebang bayang meningkat menjadi 13,74 m<sup>3</sup>/jam, sedangkan kelompok non-tebang bayang hanya mencapai 10,97 m<sup>3</sup>/jam.

Tabel 2. Produktivitas Pengangkutan dengan Jarak Sama

Variabel	N	Rata-rata	Std. Error	T-Hitung	T.Tabel
Tebang bayang	40	13,73875	0,31499	6,578	1,9908
Non tebang bayang	40	10,97150	0,27880		

Hasil ini semakin menegaskan bahwa penerapan metode tebang bayang tidak hanya memberikan efisiensi pada kondisi umum, tetapi juga efektif dalam kondisi lapangan yang seragam. Selain dari sisi waktu, metode ini juga berkontribusi pada penurunan risiko selip truk dan gangguan teknis lain akibat kondisi jalan yang buruk.

Secara teknis, penerapan metode ini mempercepat proses pengeringan jalan dengan memaksimalkan penetrasi sinar matahari, sehingga jalan menjadi lebih cepat stabil dan layak dilalui. Hal ini meminimalkan keterlambatan dan potensi kerusakan kendaraan akibat medan berat.

## PEMBAHASAN

Proses Pengiriman dengan menggunakan metode tebang bayang di *compartment* J018 dan J027, Sedangkan proses pengiriman yang tidak menggunakan metode tebang bayang dilakukan pada *compartment* J019 dan J026. Waktu kerja pengiriman kayu *Eucalyptus* sp meliputi waktu berjalan kosong, waktu memuat, dan waktu mengangkut. Rata-rata produktivitas Pengiriman kayu *Eucalyptus* sp dengan menggunakan metode tebang bayang lebih tinggi yaitu 12,23 m<sup>3</sup>/jam dibandingkan dengan yang tidak menggunakan metode tebang bayang yaitu 10,7 m<sup>3</sup>/jam.

Sedangkan pada jarak yang sama rata-rata produktivitas Pengiriman kayu *Eucalyptus* sp dengan menggunakan metode tebang bayang lebih tinggi yaitu 13,73 m<sup>3</sup>/jam dibandingkan dengan yang tidak menggunakan metode tebang bayang yaitu 10,97 m<sup>3</sup>/jam. Artinya, apabila perusahaan menerapkan metode tebang bayang ke seluruh *compartment* maka akan semakin besar pula volume yang akan didapatkan pada setiap *compartment*.

Kondisi jalan turut mempengaruhi waktu Pengiriman kayu *Eucalyptus* sp. Jalur yang dilalui oleh truk pengangkut di lokasi penelitian mencakup jalan utama dan jalan cabang. Jalan utama memiliki lebar antara 8 hingga 12 meter, sedangkan jalan cabang memiliki lebar berkisar antara 6 hingga 8 meter. Jalan utama dan jalan cabang yang belum diperkeras akan licin saat turun hujan sehingga akan sulit dilalui truk yang menyebabkan proses pengiriman kayu *eucalyptus* sp dihentikan sementara karena truk bisa terjatuh atau tergelincir dan dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan pada jalan angkutan akibat jejak roda truk yang terjebak. Bekas tersebut membentuk lubang yang lebar dan dalam, sehingga menghambat kelancaran proses pengiriman kayu di lapangan. Artinya, tebang bayang akan berperan penting pada proses Pengiriman kayu, yang dimana tebang bayang memiliki peran yaitu membuka sisi kiri dan kanan jalan menuju lokasi pemanenan dan apabila turun hujan maka tidak membutuhkan waktu yang lama untuk kering kembali sehingga proses pengiriman akan berjalan lancar dan tidak akan mengalami hambatan.

Produktivitas atau kinerja pengangkutan kayu diartikan sebagai rasio antara volume hasil kerja pengangkutan dengan total waktu efektif untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Pada penelitian ini, hasil kerja yang diamati meliputi volume kayu yang diangkut serta total waktu kerja efektif selama proses pengangkutan berlangsung. Jumlah kayu yang diangkut diperhitungkan dengan total waktu kerja efektif.

Berdasarkan hasil uji T, diperoleh bahwa nilai t hitung (3,789 dan 6,578) lebih besar dibandingkan nilai t tabel (1,9908), sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata produktivitas pengiriman kayu dengan menggunakan metode tebang bayang dan tanpa metode tersebut. Tinggi rendahnya produktivitas dipengaruhi oleh kecepatan serta kelancaran proses pengangkutan, yang salah satunya ditentukan oleh jumlah muatan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Estate Cerenti, PT. RAPP, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode tebang bayang mampu meningkatkan produktivitas pengangkutan kayu secara signifikan dibandingkan metode non-tebang bayang.
2. Rata-rata produktivitas meningkat dari 10,70 m<sup>3</sup>/jam menjadi 12,23 m<sup>3</sup>/jam pada kondisi umum.
3. Pada kondisi dengan jarak angkut yang sama, metode ini memberikan produktivitas hingga 13,74 m<sup>3</sup>/jam dibandingkan 10,97 m<sup>3</sup>/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, B. D. (2019). Analisis Biaya dan Produktivitas Pengangkutan Kayu Menggunakan Dua Jenis Truk di PT. Toba Pulp Lestari, Tbk Sektor Aek Nauli, Provinsi Sumatera Utara.
- Muhdi, Lestari, B. D., Hanafiah, D. S., Sahar, A., & Zaitunah, A. (2021). Timber transportation using two types of trucks in industrial plantation forests, North Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1122(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1122/1/012005>.
- Naufal, M. R., & Komara Rofai, N. A. (2024). Analisis Perbandingan Jamaah Umrah Berdasarkan Jenis Kelamin Menggunakan Independent Sample T-Test. 111–118.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1990). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1990 tentang Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2007). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan serta Pemanfaatan Hutan. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sari, S. (2011). Kurva Tinggi Pohon Tegakan Mangium (Studi Kasus Di Iuphkh-Ht Pt. Hutan Rindang Banua Kalimantan Selatan).
- Siburian, S. N. (2007). Analisis Biaya Pengangkutan Kayu Dengan Truk Di Hphti Pt. Toba Pulp Lestari, Tbk, Sektor Aek Nauli Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara Skripsi.
- Suhartana, S., & Yuniawati. (2008). Penggunaan Peralatan Pemanenan Kayu Yang Efisien Pada Perusahaan Hutan Tanaman Di Kalimantan Selatan (The Use Of Efficient Logging Equipment At A Timber Estate Company In South Kalimantan). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 26(3), 243–252. <https://doi.org/10.20886/jphh.2008.26.3.243-252>.
- Wirdani, M., Cepriadi, & Kausar. (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. <https://doi.org/10.25157/jimag.v10i1.8894>.
- Yuniawati, Dulsalam, Idris, M. M., Suhartana, S., & Sukardayati. (2015). Alat Bantu Truk Angkutan Kayu Untuk Mengurangi Selip Roda Pada Jalan Hutan Tanpa Perkerasan (Auxiliary Tools of Log Hauling Truck to Reduce Slipped Wheel on Soil Road Without Paving). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(4), 387–395.