

**ANALISA PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN MTT DAN HTT  
PADA PEKERJAAN PENINGKATAN JALUR KERETA API  
SEGMENT TEBING TINGGI – MUARA SALING**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Pada Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**VETRISYA NITA RIZA YUSMA**

**11 2018 094**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**FAKULTAS TEKNIK**

**TEKNIK SIPIL**

**2022**

**ANALISA PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN MTT DAN HTT  
PADA PEKERJAAN PENINGKATAN JALUR KERETA API  
SEGMENT TEBING TINGGI – MUARA SALING**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Pada Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

**VETRISYA NITA RIZA YUSMA**

**11 2018 094**

Telah Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.IPM**

**NIDN. 0227077004**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Universitas Muhammadiyah  
Palembang**



**Ir. Revisdah, M.T**

**NIDN. 0231056403**

**ANALISA PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN MTT DAN HTT  
PADA PEKERJAAN PENINGKATAN JALUR KERETA API  
SEGMENT TEBING TINGGI – MUARA SALING**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Pada Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**VETRISYA NITA RIZA YUSMA**

**11 2018 094**

**Telah Disetujui Oleh :**

**Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Pembimbing I**

**Ir. RA. Sri Martini, M.T**

**NIDN. 0203037001**

**Pembimbing II**

**Ir. Revisdah, M.T**

**NIDN. 0231056403**

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
ANALISA KECEPATAN ALIRAN SUNGAI YANG MENYEBABKAN  
GERUSAN TANAH PADA LERENG SUNGAI OGAN DESA  
KASIH RAJA KECAMATAN LUBUK KELIAT  
KABUPATEN OGAN ILIR**

**Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :**

**VETRISYA NITA RIZA YUSMA  
Nim : 11 2018 094**

**Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
Pada Tanggal, 16 Februari 2022**

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

**Dewan Penguji**

1. **Ir. Jonizar, M.T**  
NIDN. 0030066101

(.....*Jonizar*.....)

2. **Ir. Erny Agusri, M.T**  
NIDN. 0029086301

(.....*Erny Agusri*.....)

3. **Ir. Lukman Muizzi, M.T**  
NIDN. 0220016004

(.....*Lukman Muizzi*.....)

4. **Mira Setiawati, S.T, M.T**  
NIDN. 0006078101

(.....*Mira Setiawati*.....)

**Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)**

**Palembang, 28 Februari 2022**

**Program Studi Sipil**



**Ir.Revisdah, M.T**  
NIDN. 0231056403

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 13 Januari 2022



Vetrisva Nita Riza Yusma

**NRP. 112018094**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto :**

*Don't let anyone tell you that your independence is the reason for you being single. Your strength as a woman isn't the cause for your loneliness. You're alone because you'd rather not entertain a weak man.*

**(R.H. Sin)**

*Girls should never be afraid to be smart.*

**(Emma Watson)**

### **Persembahan :**

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Mama dan Papa, yang selalu mendukung dan memberikan doa terbaik untuk penulis. Terima kasih penulis ucapkan atas semua kasih sayang dan dukungan yang telah diberikan.
3. Yolan Nita Riza Yusma, S.Pd.I dan Kharisma Arta Riza Yusma, S.H dua saudara kandung yang terus memberikan semangat dan dukungan yang begitu banyak kepada penulis.
4. Amirah Thifala Pramono, Anggie Maychia Amallia, Carissa Sabitha Marwan, dan Sherly Amerta Agustina yang merupakan sahabat terdekat penulis. Terima kasih karena telah menghibur dan memberikan banyak dukungan kepada penulis.

## **KATA PENGANTAR**

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah, puja dan puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, serta sahabatnya.

Selanjutnya, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah ikut serta dalam membantu kelancaran penulisan tugas akhir ini, baik dalam bentuk moril maupun materil. Penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

Disamping itu izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T, serta para pembantu dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang, Ibu Ir. Revisdah, M.T beserta seluruh staffnya.
3. Ibu Ir. RA. Sri Martini, M.T dan Ibu Ir. Revisdah, M.T selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bapak dan Ibu dosen program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan banyak sekali ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
5. PT Krida Utama dan seluruh staffnya terkhusus Bapak M. Triyadi Putra, S.T yang telah mengajari dan membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ungkapan rasa terima kasih yang sangat banyak serta penghargaan yang sangat tinggi penulis berikan kepada kedua orang tua yang sangat penulis sayangi, Papa Mistar Intan dan Mama Yuni Atmaria. Terima kasih karena telah menyayangi, membesarkan, mendidik, serta memberikan pendidikan yang baik hingga saat ini untuk penulis. Semua jasa Mama dan Papa tidak akan pernah bisa terbalaskan. Semoga Allah SWT terus memberikan kesehatan dan kebahagiaan kepada Mama dan Papa yang sangat penulis hormati dan sayangi.
7. Ungkapan rasa terima kasih juga penulis berikan kepada kedua saudara kandung penulis, Yolan Nita Riza Yusma, S.Pd.I dan Kharisma Arta Riza Yusma, S.H yang telah memberikan semangat kepada penulis untuk mengikuti jejak mereka yang telah dahulu menyelesaikan pendidikan S1.
8. Untuk sahabat-sahabat penulis, Amirah Thifala Pramono, Anggie Maychia Amallia, Carissa Sabitha Marwan, dan Sherly Amerta Agustina. Terima kasih penulis ucapkan karena telah menghibur dan memberikan banyak



semangat untuk penulis saat penulis sedang mengalami waktu sulit.

Terima kasih sudah menjadi sahabat yang baik bagi penulis.

9. *Last but not least, I wanna thank myself. I wanna thank me for being such a strong independent girl who can solved all the problems by herself. I wanna thank me for not giving up through all the bad days. I'm proud of me. I'm proud for being me. I'm proud of me because I did these all without any lover. Yes, I'm a strong independent girl who can do anything by myself.*

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca maupun bagi penulis sendiri.

## INTISARI

Proyek Peningkatan Jalur Kereta Api R42 menjadi R54 adalah proyek yang dilaksanakan di Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Empat Lawang yang dimulai dari Stasiun Tebing Tinggi sampai Stasiun Muara saling dengan volume pekerjaan 19.637 M'Sp. Proyek ini ditujukan untuk meningkatkan jalur kereta api agar kereta dapat beroperasi lebih cepat dari sebelumnya.

Pada tahap akhir dari proyek ini dilakukan proses pemadatan batu ballast menggunakan mesin MTT. Selain MTT, ada juga proses pemadatan batu ballast yang menggunakan HTT. MTT dan HTT adalah mesin yang berbeda meskipun memiliki fungsi yang sama.

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan data-data yang didapatkan dari penelitian, MTT 94% lebih efisien dari segi produktivitas alat dibandingkan dengan HTT. Namun jika dilihat dari segi biaya, maka HTT lebih menghemat biaya sebanyak 64% dibandingkan MTT.

***Kata kunci : Peningkatan Jalur Kereta Api, Produktivitas Alat, Biaya, MTT, HTT***

## **ABSTRACT**

*Track Laying R42 to R54 Project is the project that has been done in Tebing Tinggi sub-districts, Empat Lawang regency that starts from Tebing Tinggi Station until Muara Saling Station with employment volume 19.637 M'Sp. This project was meant for increasing the quality of the railways that can make the train go faster than before.*

*The finishing of this project, there is ballast compression using MTT machine. Besides using MTT, there is ballast compression that using HTT. MTT and HTT is a different machine even they both have the same function.*

*Based on the data analysis and calculation from the study, MTT is 94% more efficient than HTT in machine production. But for the cost, HTT is 64% more efficient than MTT.*

**Keyword : Track Laying, Machine Production, Cost, MTT, HTT.**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTI SARI .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian MTT dan HTT.....	5
2.1.1 Pengertian MTT ( <i>Multi Tie Tamper</i> ) .....	5
2.1.1 Pengertian HTT ( <i>Hand Tie Tamper</i> ).....	5
2.2 Prinsip Kerja Mesin Pecok.....	6
2.3 Perawatan Mesin Pecok .....	6
2.4 Perawatan Jalan Rel Menggunakan MTT dan HTT .....	8
2.5 Perataan Batu Ballast .....	11

2.6	Komponen Struktur Jalan Rel .....	12
2.6.1	Rel ( <i>Rail</i> ).....	12
2.6.2	Penambat ( <i>Fastening</i> ) .....	14
2.6.3	Bantalan ( <i>Sleeper</i> ).....	16
2.6.4	<i>Ballast</i> .....	18
2.7	Klasifikasi Perawatan Jalan Rel .....	19
2.8	Geometrik Jalan Rel Kereta Api .....	25
2.8.1	Lebar Jalur .....	26
2.8.2	Lengkung Horizontal .....	27
2.8.3	Lengkung Vertikal .....	29
2.9	Aspek Legalitas .....	32
2.9.1	Undang-Undang No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian .....	32
2.9.2	Peraturan Pemerintah No. 69 Tahun 1998 Tentang Prasarana dan Sarana Kereta Api .....	33
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Lokasi Penelitian .....	36
3.2	Alat .....	36
3.3	Tata Laksana Penelitian .....	37
3.4	Tahapan Penelitian .....	42
3.5	Bagan Alir Penelitian .....	43
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian MTT dan PBR.....	44
4.1.1	Langkah-Langkah Pengawasan MTT .....	44
4.1.2	Perhitungan Biaya MTT dan PBR .....	48
4.2	Hasil Penelitian HTT.....	55
4.2.1	Langkah-Langkah Pengawasan HTT.....	55
4.2.2	Perhitungan Biaya HTT dan Perataan Ballast .....	68
4.3	Perbandingan Efisiensi MTT dan HTT .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	66
5.2	Saran.....	67

**DAFTAR PUSTAKA .....69**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perawatan Geometri Jalan Rel .....	9
Tabel 2.2 Perawatan Komponen Jalan Rel .....	10
Tabel 2.3 Karakteristik Rel Kereta Api.....	14
Tabel 2.4 Klasifikasi Perawatan Jalan Rel.....	19
Tabel 2.5 Perawatan Bulanan.....	20
Tabel 2.6 Perawatan Tahunan .....	23
Tabel 2.7 Jari-jari Minimal Lengkung Vertikal .....	30
Tabel 3.1 Data MTT.....	39
Tabel 3.2 Data HTT .....	40
Tabel 3.3 Data PBR.....	41
Tabel 4.1 Data MTT.....	46
Tabel 4.2 Data PBR.....	47
Tabel 4.3 Data HTT .....	57

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1 Total Hari Kerja Pemecokan dan Perataan Batu Ballast .....	61
Grafik 4.2 Total Biaya BBM dan Pekerja.....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....	4
Gambar 2.1 Potongan Melintang Jalur Rel Kereta Api .....	25
Gambar 2.2 Lebar Jalur.....	26
Gambar 2.3 Lengkung Horizontal.....	27
Gambar 2.4 Lengkung Vertikal.....	30
Gambar 2.5 Skematik Panjang Landai Curam.....	31
Gambar 3.1 Peta Lokasi Stasiun Tebing Tinggi – Stasiun Muara Saling.....	36

## DAFTAR NOTASI

- S = Lebar Jalur (mm)  
r = Jarak antara bagian terdalam roda (mm)  
f = Tebal flens (mm)  
c = Celah antara tepi dalam flens dengan kepala rel  
Lh = Panjang minimal lengkung peralihan  
R = Jari-jari lengkung horizontal  
V = Kecepatan rencana untuk lengkung peralihan (km/jam)  
h = Peninggian pada rel luar lengkung di lengkung (mm)  
I = Panjang landai curam (m)  
Va = Kecepatan awal di kaki landai curam (m/s)  
Vb = Kecepatan akhir di puncak landai curam (m/s)  
Sk = Besar landai curam (%)  
Sm = Besar landai penentu (%)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini Indonesia sedang menaruh perhatian yang besar dalam pembangunan infrastruktur didalam negeri. Ada banyak sekali pembangunan yang sedang berjalan diberbagai macam daerah diseluruh Indonesia, seperti pembangunan jalan tol lintas Jawa dan Sumatera, pembangunan jembatan, serta jalan raya di daerah terpencil. Selain itu, ada banyak peningkatan infrastruktur yang bertujuan untuk memberikan pelayanan yang lebih baik dari sebelumnya seperti peningkatan jalan raya dan rel kereta api. Salah satu contoh dari proyek peningkatan infrastruktur di Provinsi Sumatera Selatan adalah proyek peningkatan jalur kereta api di Kabupaten Empat Lawang.

Proyek peningkatan jalur kereta api segmen Tebing Tinggi – Muara Saling di Kabupaten Empat Lawang, Sumatera Selatan, merupakan salah satu contoh dari peningkatan infrastruktur yang sedang berjalan di Indonesia. Dengan adanya peningkatan ini diharapkan PT Kereta Api Indonesia dapat memberikan pelayanan yang lebih baik untuk masyarakat.

Pada pekerjaan peningkatan jalur kereta api ini tentunya membutuhkan banyak pekerja dalam proses pengerjaannya. Tak hanya tenaga manusia saja yang dibutuhkan, penggunaan MTT (*Multi Tie Tamper*) dan HTT (*Hand Tie Tamper*) juga menjadi bagian dari proyek peningkatan jalur kereta api di Kabupaten Empat Lawang.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis akan membandingkan produktivitas MTT dan HTT serta membandingkan efisiensi antara penggunaan MTT dan HTT dari segi biaya dan waktu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penulisan ini yaitu :

1. Manakah diantara MTT dan HTT yang hasil pemadatannya lebih lama?
2. Manakah diantara MTT dan HTT yang lebih efisien dalam biaya dan waktu?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penulis membuat batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian. Penelitian ini hanya dilakukan di proyek peningkatan jalur kereta api segmen Tebing Tinggi – Muara Saling dengan panjang lintas 19.637 m'sp (termasuk spoor 1 dan 3)

## **1.4 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pembiayaan perawatan jalur kereta api menggunakan MTT dan HTT.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbedaan MTT dan HTT dari segi operasional dan teknis.
2. Mengetahui efisiensi penggunaan MTT dan HTT dari segi biaya dan waktu.
3. Mengetahui manakah yang lebih efisien antara MTT dan HTT.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini disusun sebagai berikut :

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir serta beberapa literatur review yang berhubungan dengan penelitian.

### **BAB III          METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini dijelaskan tentang data penelitian, objek penelitian, dan prosedur penelitian.

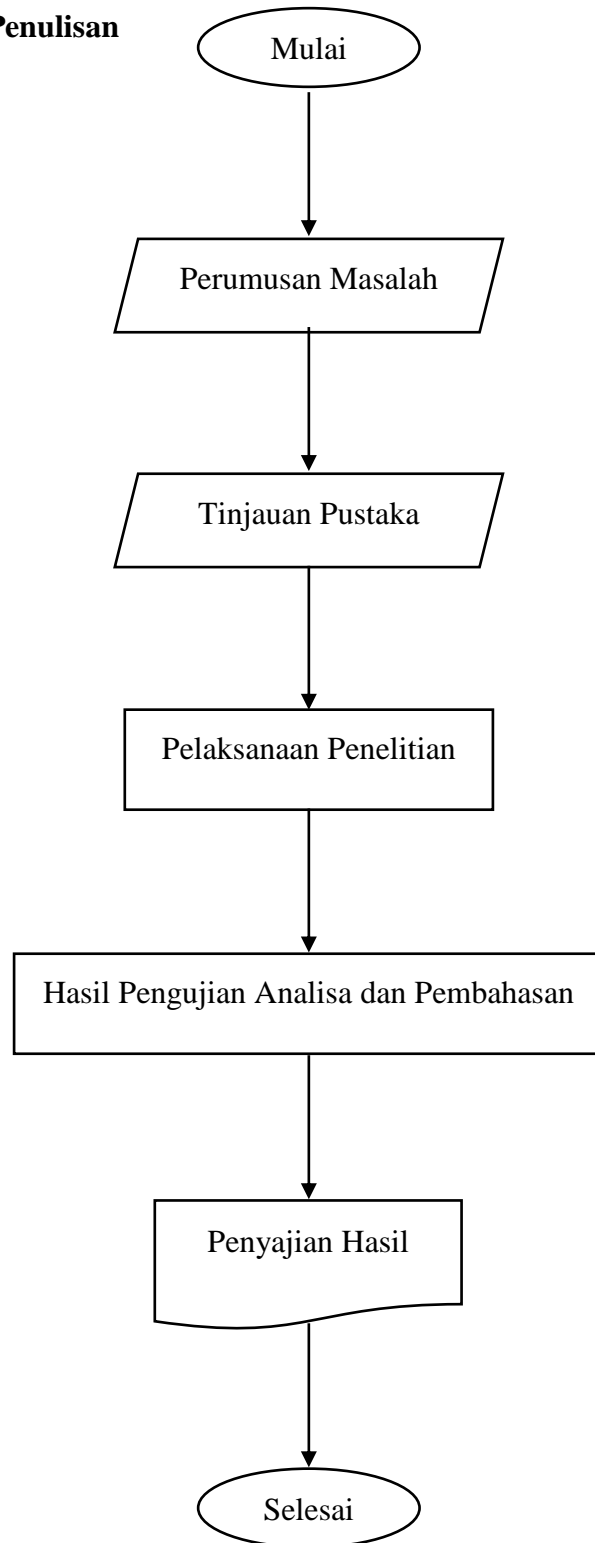
### **BAB IV          HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi pembahasan dari hasil pengolahan data mengenai produktivitas MTT dan HTT serta efisiensi biaya dan waktu.

### **BAB V           KESIMPULAN**

Dalam bab ini berisikan beberapa kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

### 1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

## DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, Rizky Alifian. 2021. “Analisis Efektifitas Mesin Pecok Nomor 2493 Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Di PT Kereta Api Indonesia DAOP 9 Jember”. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Jember : Politeknik Negeri Jember.
- Haris, S., Hendrianto, T. 2017. “Pengaruh Geometrik Jalan Rel Terhadap Batas Kecepatan Maksimal Kereta Api”. Jurnal : Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung.
- Hendra, F., Effendi, R., dan Eko, K. 2016. “Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Untuk Alat Berat Pemeliharaan Jalan Rel PT Kereta Api”. Sintek Jurnal : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.
- Kumila, Andri Haryanto. 2018. “Perbandingan Efisiensi Perawatan Jalan Rel Menggunakan MTT (*Multi Tie Tamper*) dan HTT (*Hand Tie Tamper*) Di DAOP 6 Yogyakarta Lintas Kutoarjo – Yogyakarta”. Kertas Kerja Wajib. Bekasi : Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Raihan., Abadi, T., Irawati. 2016. “Evaluasi Geometrik dan Struktur Jalan Rel Kereta Api Pada Stasiun Jember – Rambipuji dan Arjasa”. Jurnal : Universitas Muhammadiyah Jember.
- Sanjaya, A. 2021. “Kajian Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Perawatan Jalan Rel Menggunakan Mekanisasi Dan Non Mekanisasi”. Studi Kasus. Bogor : Universitas Ibnu Khaldun.
- Supriyatno, Dadang. 2012. “Perawatan Jalan Rel”. Jurnal : Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perkeretaapian.