

## ANALISIS PRODUKTIVITAS PONDASI TIANG PANCANG PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SMKN KEHUTANAN PEKANBARU

Lidya Birahmatika<sup>1</sup>, Winayati<sup>1</sup>, Fitridawati Soehardi<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning, Riau, Indonesia

\*Corresponding authors: [fitridawati@unilak.ac.id](mailto:fitridawati@unilak.ac.id)

Submitted: 17 September 2021, Revised: 29 December 2021, Accepted: 19 January 2022

**ABSTRACT:** The construction project of the Pekanbaru Forestry Vocational High School building complex is planned with 330 calendar days in each job, it is necessary to carry out a productivity analysis to determine the level of productivity so that the work can run within the planned time. The first step in a building is foundation work, weather constraints, machine piles, damaged location access, the use of time study methods or knowing the time chosen to analyze productivity. The study was conducted by collecting data based on field observations to obtain the data needed to analyze the productivity of pile foundation work and comparison with the index value of the work unit price analysis on the 2016 Indonesian National Standard which refers to the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing number 28/PRT/M/2016 (National Index) concerning the coefficient of pile foundation work. Observations were made during the duration of the piling foundation work, namely 5 working days starting on 8, 9, 10, 12, and 15 March 2021. Based on the analysis that has been carried out, it can be concluded that the lowest field index value was obtained on the implementation of the piling work on the 15th. March 2021, which is 0.010 for the highest productivity obtained on March 9, 2021, with a productivity value of 0.056. So that the total field index value is 0.1221 which has a difference of 0.0021 from the pile foundation work index value that has been set in the national index which is 0.1200.

**KEYWORDS:** field index; national index; productivity.

**ABSTRAK:** Proyek pembangunan kompleks gedung SMKN Kehutanan pekanbaru, direncanakan dengan 330 hari kalender dalam setiap pekerjaan perlu dilakukan analisis produktivitas agar mengetahui tingkat produktivas sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan waktu yang telah di rencanakan langkah awal sebuah bangunan adalah pekerjaan pondasi, kendala cuaca, mesin pancang, serta akses lokasi yang rusak, penggunaan metode time study atau mengetahui waktu dipilih menganalisis produktivitas. Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data berdasarkan observasi dilapangan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk menganalisis produktivitas pekerjaan pondasi tiang pancang serta perbandingan dengan nilai indeks analisa harga satuan pekerjaan pada Standar Nasional Indonesia tahun 2016 yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor 28/PRT/M/2016 (Indeks Nasional) tentang koefisien pekerjaan pondasi tiang pancang. Pengamatan dilakukan selama waktu durasi pekerjaan pondasi pemancangan tiang pancang yaitu 5 hari kerja mulai tanggal 8, 9, 10, 12, dan 15 Maret 2021. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai indeks lapangan terendah didaperoleh pada pelaksanaan pekerjaan pemancangan tanggal 15 Maret 2021 yaitu sebesar 0.010 untuk produktivitas tertinggi diperoleh pada tanggal 9 Maret 2021 dengan nilai produktivitas 0.056. Sehingga diperoleh total nilai indeks lapangan sebesar 0.1221 yang mempunyai selisih 0.0021 dari nilai indeks pekerjaan pondasi tiang pancang yang telah di tetapkan dalam indeks nasional yaitu sebesar 0.1200.

**KATA KUNCI:** indeks lapangan; indeks nasional; produktivitas.

© The Author(s) 2020. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

### 1. PENDAHULUAN

Dalam bidang konstruksi produktivitas bagian dari faktor pekerjaan yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan suatu proyek konstruksi tersebut agar sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Sehingga sangat perlu untuk menjaga agar produktivitas di lapangan tetap stabil dengan dengan meningkatkan sumber daya (Limanto, 2009).

Faktor yang memepengaruhi rusaknya irama kerja dalam sebuah proyek antara lain perubahan desain, keterlambatan (Rani & Yuni, 2021) dalam penyediaan material atau peralatan, perubahan cuaca, dan lain-lain.

Ketika irama kerja dalam suatu proyek terganggu maka dapat menimbulkan kerugian dalam bentuk produkivitas sehingga menyebabkan terjadinya keterlambatan dalam pelaksanaan proyek.

Keterlambatan dalam proyek dapat dilihat pada saat proses perencanaan, pelaksanaan, dan juga melalui proses hasil akhir proyek. Keterlambatan bisa dianggap sebagai akibat dari tidak terpenuhinya jadwal yang telah dibuat, hal ini dapat disebabkan terjadinya ketidak sesuaian kondisi latar belakang dengan kenyataan sebenarnya yang terjadi (Limanto, 2009).

Menurut Hakim (2018) metode penelitian yang digunakan adalah mengumpulkan data dari lapangan dalam bentuk tahapan proses pemancangan dengan alat *hydraulic static pile driver* kemudian data yang didapat diolah untuk mengetahui produktivitas alat *hydraulic static pile driver*. Hasil analisis deskriptif didapat nilai produktivitas alat *hydraulic static pile driver* pada proyek pembangunan apartemen *Victoria Square Tower B* Tangerang Banten maka di dapat nilai produktivitas terendah adalah 0.225 meter/menit atau setara 13.5 meter/jam nilai produksi tertinggi adalah 1.364 meter/menit atau setara 82 meter/jam.

Menurut Utomo et al. (2020) aktivitas yang paling berpengaruh dalam proses pekerjaan pemancangan tiang pancang pada proyek *centralize disassy washing P.T. Komatsu Remanufacturing Asia* diperoleh dari *mean* paling tinggi pada aktivitas proses pemancangan adalah mobilisasi alat yang mempunyai durasi paling lama, nilai produktivitas pemancangan akan lebih efektif apabila proses pemancangan saling berdekatan antar kelompok titik pemancangan.

Adanya faktor cuaca terjadinya hujan disaat pekerjaan berlangsung serta kendala alat mesin *hydraulic static pile driver* yang digunakan rusak pada saat jam kerja pemancangan berlangsung yang dapat mengganggu produktivitas pekerjaan pemancangan ditambah dengan akses jalan menuju lokasi yang kurang baik serta tidak bekerjanya pekerja dari perusahaan pancang pada saat tanggal merah. Oleh karena itu, dalam usaha menganalisis produktivitas pekerjaan harus di pertimbangkan variabel-variabel yang dapat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas.

Proyek pembangunan kompleks gedung SMKN Kehutanan pekanbaru, direncanakan dengan 330 hari kalender dalam setiap pekerjaan perlu dilakukan analisis produktivitas agar mengetahui tingkat produktivitas sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan waktu yang telah direncanakan langkah awal sebuah bangunan adalah pekerjaan pondasi, kendala cuaca, mesin pancang, serta akses lokasi yang rusak, penggunaan metode *time study* atau mengetahui waktu dipilih menganalisis produktivitas. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis produktivitas pekerjaan pondasi tiang pancang dan mengetahui perbandingan nilai indeks lapangan dan nilai indeks analisa harga satuan pekerjaan yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PERMEN PUPR) No. 28/PRT/M/2016 tentang koefisien pekerjaan pondasi tiang pancang (Anonim, 2016).

## 2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data berdasarkan observasi dilapangan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam menganalisis produktivitas pekerjaan pondasi tiang pancang serta perbandingan dengan nilai indeks Analisa Harga Satuan Pekerjaan Standar Nasional

Indonesia (SNI) 2016 yang mengacu pada PERMEN PUPR No. 28/PRT/M/2016 tentang koefisien pekerjaan pondasi tiang pancang. Pengamatan dilakukan selama waktu durasi pekerjaan pondasi pemancangan tiang pancang yaitu 5 hari kerja mulai tanggal 8, 9, 10, 12, dan 15 Maret 2021.

### 2.1 Observasi Lapangan dan Tahap Pengumpulan Data

Pekerjaan yang dilakukan observasi dilapangan yaitu pekerjaan pondasi tiang pancang namun sebelum melakukan observasi dilapangan (Limanto, 2009), ada beberapa hal yang perlu di persiapkan, yaitu untuk pekerjaan yang berulang atau operasi bersiklus sehingga metode *time study* adalah metode yang sesuai untuk dipergunakan dalam penelitian ini.

### 2.2 Produktivitas

Secara umum produktivitas dapat dikatakan sebagai hasil nyata maupun fisik (barang atau jasa) dengan masukan sebenarnya (Armaisastrawati, Lubis, & Soehardi, 2021). Dengan kata lain bisa dikatakan produktivitas suatu ukuran efisiensi produktif di artikan sebagai suatu perbandingan hasil antara *output* terhadap *input*. Masukkan sering dibatasi dengan masukkan tenaga kerja sedangkan keluaran di ukur dalam kesatuan fisik, bentuk dan nilai. Produktivitas juga dapat di artikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang-barang dan jasa (Putri, Putri, & Nurcahyo, 2012).

*Concise Oxford Dictionary (9th edision)* mendefinisikan produktivitas sebagai kemampuan untuk memproduksi keadaan produktif, keefektifan dalam mengusahakan produktivitas yang terbagi atas:

1. *Capacity to produce* (kemampuan untuk memproduksi). Kekuatan atau kemampuan di balik produksi itu sendiri.
2. *Effectiveness of productive effort* (kegunaan dalam merujuk produksi). Sebagai ukuran baik atau buruknya penggunaan sumber daya.

Produktivitas dapat dikatakan sebagai perbandingan antara *output* (hasil produksi) terhadap *input* komponen produksi, tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu) jadi dalam analisis produktivitas dapat dinyatakan sebagai rasio antara *output* terhadap *input* dan waktu. Bila *input* dan waktu kecil maka *output* semakun besar sehingga produktivitas semakin tinggi (Anonim, 2013).

Adapun faktor yang mempengaruhi produktifitas menurut Messah, Sina, & Manubulu (2013) sebagai berikut:

1. Tingkat upah  
Produktivitas yang upah tenaga kerja yang lebih besar tingkatan kesesuaian upah juga merupakan faktor pekerja dalam produktivitas pekerjaan.
2. Pengalaman dan keterampilan kerja  
Pengalaman dan keterampilan (Femmy, Paerah & Tuloli, 2016) dalam bekerja akan semakin terlatih

apabila pekerja tersebut sering melakukan pekerjaan yang sama dan dilakukan secara berulang ulang. Sehingga diperoleh produktivitas yang meningkat dalam melakukan pekerjaan yang sama.

3. Pendidikan dan keahlian  
Para pekerja yang mengikuti pelatihan khusus (*training*) akan mempunyai kemampuan yang dapat dipakai secara langsung sehingga dapat bekerja lebih efektif bila dibandingkan dengan pekerja yang tidak mengikuti *training*
4. Usia pekerja  
Para pekerja yang usianya lebih muda relative mempunyai produktivitas pekerjaan yang baik dibandingkan dengan pekerja usia lanjut karna pekerja yang lebih muda mempunyai tenaga yang lebih untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.
5. Pengadaan barang  
Pada saat barang material semen, kerikil, batu bata, dan besi tiba ke lokasi proyek maka para pekerja harus berhenti sejenak dari aktivitas pekerjaannya yang harus memindahkan barang material tersebut ke tempat yang sudah disediakan (Husnah, Basri, & Nureb, 2017).
6. Cuaca  
Pada musim kemarau suhu udara akan meningkat yang mana menyebabkan pekerja akan cepat merasa lelah dan menyebabkan terganggunya produktivitas pekerjaan (Putri, Sandyavitri, & Malik, 2017).
7. Jarak material  
Faktor jarak material ke lokasi proyek dapat mengurangi produktivitas pekerjaan, karena jarak yang jauh antara material dan tempat dilakukannya pekerjaan memerlukan tenaga yang lebih untuk mengangkut material tersebut (Hidayat & Suripto, 2019).
8. Hubungan kerja sama antara pekerja  
Adanya hubungan baik dan selaras antara sesama pekerja dan mandor akan memudahkan komunikasi kerja sehingga akan mudah mencapai dalam tujuan penyelesaian pekerjaan.
9. Faktor manajerial  
Faktor manajerial berpengaruh pada semangat dan gairah para pekerja melalui kepemimpinan, bijaksana, dan peraturan perusahaan (kontraktor) karena dengan adanya suatu manajemen sebagai suatu penggerak dalam berproduksi diharapkan akan tercapai tingkat produktivitas (Tjaturono & B, 2007).
10. Efektivitas Kerja  
Jam kerja yang dipakai secara optimal akan menghasilkan produktivitas yang optimal juga sehingga perlu diperhatikan efektivitas jam kerja, seperti ketetapan jam mulai dan jam akhir kerja.

### 2.3 Metode *Time study*

*Time study* atau pembelajaran waktu adalah metode pengukuran produktivitas dari tenaga kerja di lapangan dengan cara menentukan waktu standard untuk suatu pekerjaan (Putri et al., 2012). Adapun metode *time study* bisa digunakan untuk:

1. Mempelajari suatu jenis pekerjaan (konstruksi) yang masih baru dan belum mempunyai gambaran output yang jelas.
2. Mencari kesamaan apabila ada masukkan dari pekerja mengenai target pekerjaan.
3. Mengamati keterlambatan yang terjadi.

Metode studi waktu dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja namun lebih sering digunakan untuk tujuan perencanaan agar dapat memprediksi tingkat keluaran perusahaan yang akan dihasilkan kemudian hari.

### 2.4 Basic time

Adapun tujuan dilakukan pengukuran *basic time* adalah mencatat waktu yang diperlukan untuk beberapa aktivitas pekerjaan konstruksi. Aktivitas kegiatan konstruksi yang akan diukur waktunya adalah lingkup pekerjaan pondasi tiang pancang seperti persiapan material, pengangkatan, penekanan tiang pancang, pemotongan. Pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan alat *stopwatch* setiap aktivitas pekerjaan pemancangan diukur waktu pekerjaannya kemudian dicatat waktu yang terpakai.

Pengukuran *basic time* dapat diperoleh dalam dua bentuk yaitu (Malamassam, 2016):

1. Pengukuran waktu terus menerus atau kumulatif dimana jamnya dimulai pada awal aktivitas pertama dan jam tidak hentikan hingga seluruh operasi selesai. Pembacaan jam pada akhir setiap aktivitas pekerjaan dicatat, kemudian waktu yang diperoleh dengan pengurangan setelah itu.
2. Pengukuran waktu yang berulang dimana jamnya bersamaan membaca dan kembali ke nol pada setiap akhir elemen pekerjaan.

### 2.5 Rate

Menurut *Olomolaiye (1998)* pengukuran *basic time* saja tidak cukup untuk menghasilkan penaksiran mengenai usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah operasi karena kemampuan kerja atau efisiensi dari pekerja juga berpengaruh terhadap waktu. *Rate* atau bobot antar pekerjaan bisa terjadi kemungkinan berbeda antara individu dikarenakan beberapa faktor seperti usia dan *gender*. Rate dari seorang individu juga bisa berbeda dari waktu ke waktu selama sehari (Malamassam, 2016).

### 2.6 Koefisien Harga Satuan Upah Kerja dan Bahan

Koefisien harga satuan upah kerja dan bahan merupakan suatu nilai yang berupa faktor pengali untuk satuan harga pekerjaan (upah kerja dan bahan).

Angka-angka koefisien yang terdapat dalam peraturan SNI yang berupa pecahan atau angka untuk upah kerja dan bahan (Putri et al., 2012). Dalam tiap jenis pekerjaan yang terdapat dalam analisa tercantum nilai koefisien yang paten. Ada dua macam kelompok koefisien dalam analisa yaitu pecahan atau angka, untuk bahan dan pecahan atau angka satuan untuk pekerja.

**2.7 Pengolahan data**

1. Standard time

Nilai *basic time*, *rate*, dan *relaxation* di dapatkan dari form observasi lapangan yang telah di buat. Kemudian dihitung nilai total *basic time* dan dikalikan nilai total *basic time* dengan *relaxion* (Dipohusodo, 2003).

2. Kuantitas pekerjaan kuantitas pekerjaan adalah data primer dari shop drawing untuk volume pekerjaan.

3. Jumlah pekerja  
Jumlah pekerja termasuk data primer yang di dapat dari observasi lapangan

4. Produktivitas

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{hasil kerja}}{\text{jam kerja}} \dots\dots\dots (1)$$

5. Indeks koefisien pekerja ( $Q_{tp}$ )

$$Q_{tp} = \frac{\text{jumlah tenaga kerja} \times \text{jam kerja}}{\text{total volume pekerjaan}} \dots\dots\dots (2)$$

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang**

Menghitung nilai produktivitas dari pekerjaan pondasi tiang pancang berdasarkan pengamatan dilakukan selama waktu durasi pekerjaan pondasi pemancangan tiang pancang yaitu 5 hari kerja mulai tanggal 8, 9, 10, 12, dan 15 Maret 2021 dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rekap Nilai Produktivitas

No	Tanggal	Titik	Produktivitas
1	8 Maret 2021	13	50.41
2	9 Maret 2021	25	143.52
3	10 Maret 2021	34	207.92
4	12 Maret 2021	23	106.90
5	15 Maret 2021	18	80.25

Berdasarkan hasil Tabel 1 dapat dilihat bahwa produktivitas paling tinggi terjadi pada tanggal 10 maret 2021 dengan pengerjaan tiang pancang sebanyak 34 titik pelaksanaan. Sedangkan nilai produktifitas paling rendah terjadi pada tanggal 8 maret 2021 dengan pengerjaan tiang pancang sebanyak 13 titik pelaksanaan.

**3.2 Perbandingan Indeks Lapangan Dengan Indeks Pekerjaan Pancang PERMEN PUPR No.28/PRT/M/ 2016**

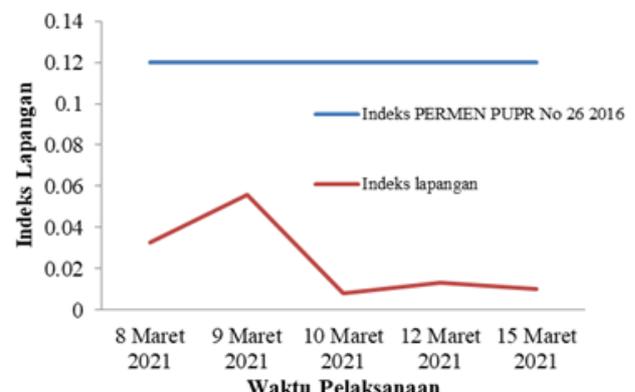
Perbandingan indeks lapangan dengan indeks SNI atau PERMEN PUPR No.28/PRT/M/2016 (Indeks Nasional) lampiran hal 307, dilakukan dengan cara mencari nilai indeks lapangan suatu pekerjaan yaitu perbandingan antara perkalian jumlah tenaga kerja dengan jumlah jam kerja terhadap total volume pekerjaan. Berdasarkan data hasil perhitungan indeks lapangan untuk 5 hari kerja mulai tanggal 8, 9, 10, 12, dan 15 Maret 2021 dapat diperoleh nilai indeks lapangan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Nilai Indeks Lapangan

No	Tanggal	Indeks Lapangan	Indeks Nasional
1	8 Maret 2021	0.033	0.120
2	9 Maret 2021	0.056	0.120
3	10 Maret 2021	0.008	0.120
4	12 Maret 2021	0.013	0.120
5	15 Maret 2021	0.010	0.120
Total		0.122	0.120

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa total indeks lapangan hasil perhitungan indeks lapangan untuk 5 hari kerja mulai tanggal 8, 9, 10, 12, dan 15 Maret 2021 menunjukkan bahwa nilai indeks lapangan terendah didaperoleh pada pelaksanaan pekerjaan pemancangan tanggal 15 Maret 2021 yaitu sebesar 0.010 untuk produktivitas tertinggi diperoleh pada tanggal 9 Maret 2021 dengan nilai produktivitas 0.056. Sehingga diperoleh total nilai indeks lapangan sebesar 0.1221 yang mempunyai selisih 0.0021 dari nilai indeks pekerjaan pondasi tiang pancang yang telah di tetapkan dalam Indeks Nasional yaitu sebesar 0.1200.

Grafik perbandingan nilai indeks lapangan dengan Indeks Nasional dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Perbandingan Nilai Indeks Lapangan dengan Indeks PERMEN PUPR No.28/PRT/M/2016

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa perbedaan nilai indeks lapangan dengan nilai indeks pekerjaan tiang pancang yang telah ditetapkan dalam PERMEN PUPR No.28/PRT/M/2016 (Indeks Nasional) pekerjaan pondasi tiang pancang bahwa diperoleh nilai indeks lapangan lebih kecil dari pada indeks ketetapan PERMEN PUPR No.28/PRT/M/2016 (Indeks Nasional). Hal ini dapat disebabkan beberapa faktor yaitu faktor cuaca, mobilisasi material, serta faktor waktu.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai indeks lapangan terendah didapatkan pada pelaksanaan pekerjaan pemancangan tanggal 15 Maret 2021 yaitu sebesar 0.010 untuk produktivitas tertinggi diperoleh pada tanggal 9 Maret 2021 dengan nilai produktivitas 0.056. Sehingga diperoleh total nilai indeks lapangan sebesar 0.1221 yang mempunyai selisih 0.0021 dari nilai indeks pekerjaan pondasi tiang pancang yang telah ditetapkan dalam Indeks PERMEN PUPR No.28/PRT/M/2016 (Indeks Nasional) yaitu sebesar 0.1200.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Anonim. (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Armaisastrawati, Lubis, F., & Soehardi, F. (2021). Parameter Kegagalan Kontraktor Pelaksanaan pada Proses Pengadaan Penyedia Jasa Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 7(2), 135–145.
- Dipohusodo, I. (2003). *Manajemen Proyek dan Konstruksi* (2nd ed.). Yogyakarta: Kanisius.
- Femmy, Paerah, K., & Tuloli, M. Y. (2016). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Mutu Proyek Konstruksi di Kota Gorontalo. *Jurnal Teknik*, 14(1), 77–88.
- Hakim, A. R. (2018). Analisis Produktivitas Hydraulic Static Pile Driver Pada Pembangunan Apartemen Victoria Square Tower B Tangerang Banten. *Jurnal Teknik Sipil*, 25(2), 103–112. <https://doi.org/10.5614/jts.2018.25.2.3>.
- Hidayat, A., & Suropto, H. (2019). Klasifikasi Pengendalian Material dalam Mencegah Keterlambatan Proyek di Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Aplikasi Teknologi APTEK*, 11(2), 91–96.
- Husnah, Basri, D. R., & Nureb, D. (2017). Pengaruh Manajemen Pengendalian Material dalam Mencegah dan mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan di Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu. *Jurnal Rab Construction Research*, 2(2), 265–283.
- Limanto, S. (2009). Analisis Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang pada bangunan Tinggi Apartemen. In *Seminar Nasional 2009-Jurusan Teknik Sipil FT-UKM* (pp. 293–305).
- Malamassam, L. (2016). Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Gedung

- Teknik Industri ITS. Institut Teknologi sepuluh November.
- Messah, Y. A., Sina, D. A. T., & Manubulu, C. C. (2013). Pendahuluan Estimasi Biaya Produktivitas, *II*(1), 49–62.
- Putri, R. N., Sandyavitri, A., & Malik, A. (2017). Evaluasi Risiko Keterlambatan pada Proyek Konstruksi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Tembilahan. *Jom FTEKNIK*, 4(2), 1–6.
- Putri, R. R., Putri, Y. E., & Nurcahyo, C. B. (2012). Analisa Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Aktual Pada Pekerjaan Beton Menurut SNI 7394: 2008 Dengan Analisa Harga Satuan, 1–4.
- Tjaturono, & B, M. I. (2007). Upaya Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Kayu Berdasarkan Empat Faktor Internal Untuk Efektifitas dan Efisiensi Biaya Pembangunan Rumah Menengah di Malang. In Program Studi MMT-ITS (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VI* (pp. 1–11). Surabaya: Program Studi MMT-ITS.
- Rani, N. M. S. & Yuni, N. K. S. E. (2021). Analisis Faktor Risiko Terhadap Keterlambatan Proyek Konstruksi the Himana Condotel. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(1), 41–55. <https://doi.org/10.22225/pd.10.1.2367.41-55>.