

Kajian Daya Produksi Alat Berat Pada Garapan Tanah Proyek Irigasi Bendungan Daerah Serdang Di Kabupaten Deli Serdang

Bambang Yudayana

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

bambangyudayana13@gmail.com

Abstrak

Lokasi Bendung Serdang yang direncanakan berada pada koordinat 030 36'47,83" LS dan 980 50'11,70" BT dan secara administratif masuk wilayah desa Araskabu, Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang. Sedangkan Daerah Irigasi Serdang masuk dalam 3 Kecamatan, yaitu kecamatan Batang Kuis, Kecamatan Beringin dan Kecamatan Pantai Labu. Tujuan dari penggunaan alat berat adalah untuk mempermudah manusia untuk mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan tercapai dengan lebih mudah pada waktu singkat. Manajemen alat berat sangat diperlukan, sehingga dapat melancarkan pekerjaan tersebut. Pekerjaan tanah meliputi 4 tahap pekerjaan, yaitu galian, timbunan, pengangkutan, dan pemadatan tanah. Dimana jenis alat berat yang digunakan di proyek bendung daerah irigasi Serdang untuk pekerjaan tanahnya adalah excavator, dump truck, dozer, compactor. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui waktu siklus, produktivitas per jam, produksi per hari, dan jumlah alat berat yang dibutuhkan pada pekerjaan tanah tersebut. Metode penelitian yang digunakan dalam adalah observasi, wawancara, dan literatur. Jenis data yang diambil adalah data primer dan sekunder. Dari hasil analisis untuk alat berat yang digunakan proyek didapat produktivitas per jam excavator 237,5 m³ /jam, dump truck 63,713 m³ /jam, dozer 32,767 m³ /jam, dan compactor 217,125 m³ /jam. Didapatkan jumlah alat berat yang dibutuhkan; 1 unit excavator, 4 unit dump truck, 2 unit dozer, dan 2 unit compactor.

Kata Kunci: *Alat berat, Excavator, Dump truck, Dozer, Compactor.*

1. PENDAHULUAN

Pada suatu proyek, pekerjaan tanah adalah salah satu bagian yang penting. Pekerjaan tanah di sini meliputi pekerjaan galian, timbunan, pengangkutan, dan pemadatan tanah. Pada umumnya pekerjaan tanah dikerjakan dengan menggunakan alat berat. Tujuan dari penggunaan alat berat adalah untuk mempermudah manusia untuk mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan tercapai dengan lebih mudah pada waktu singkat. Manajemen alat berat sangat diperlukan, sehingga dapat melancarkan pekerjaan tersebut. Tujuan dari manajemen alat berat yang merupakan bagian dari manajemen proyek terdiri dari tiga faktor, yaitu ; faktor waktu, mutu, dan biaya. Dalam hal ini yang diterapkan dalam manajemen alat berat adalah mengenai pemilihan, pengaturan, dan pengendalian alat berat yang digunakan dalam suatu proyek.

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kabupaten yang berada di Kawasan Pantai Timur Sumatera Utara terletak diantara 20 57" LU dan 30 16" LS dan 980 33" – 990 27" BT dengan ketinggian antara 0 – 500 m diatas permukaan laut. Dengan luas wilayah 2.497,72 Km² atau 3,48% luas Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis Lokasi Bendung Serdang direncanakan berada pada koordinat 030 36'47,83" LS dan 980 50'11,70" BT dan secara administratif masuk wilayah desa Araskabu, Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang. Sedangkan Daerah Irigasi Serdang masuk dalam 3 (tiga) Kecamatan, yaitu kecamatan Batang Kuis, Kecamatan Beringin dan Kecamatan Pantai Labu.

Areal Daerah Irigasi ini awalnya bernama Daerah Irigasi Batang Kuis yang berada di sebelah kiri Sungai Serdang dan Melayani areal sekitar 1.032 Ha. Selain itu, disebelah kanan sungai Serdang terdapat areal sawah tadah hujan seluas ±3.244 Ha. Pada saat ini daerah irigasi ini masih mengandalkan air hujan dan karena letaknya di bagian hilir, areal sawah di dalamnya pada musim kemarau masih mengandalkan air drainase dari areal sawah yang berada di hulu.

Sementara itu ada juga areal persawahan yang berada dekat dengan Sungai Serdang yang mengambil air langsung dari sungai melalui pompa. Selain itu juga ada yang memanfaatkan sumur bor yang dibuat di sekitar sawah. Diharapkan dengan dibangunnya bendung daerah irigasi Serdang ini dapat mengairi areal seluas 4.276 Ha. (1.032 Ha kiri dan 3.244 Ha kanan) dan dapat mencapai intensitas tanam 300%.

Tujuan penelitian ini adalah Untuk Mengetahui Produktivitas per jam pada pekerjaan tanah tersebut. Selain itu Untuk Mengetahui jumlah produksi per hari pada alat berat pada pekerjaan tanah tersebut. dan Untuk Mengetahui Jumlah alat berat yang dibutuhkan pada pekerjaan tanah proyek tersebut.

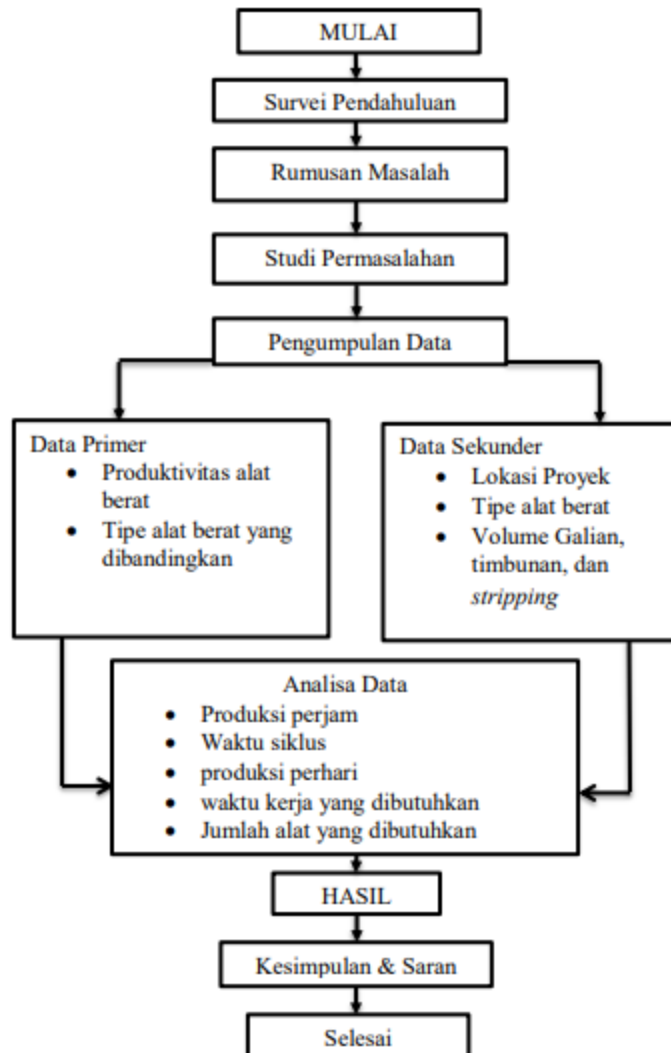
2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan melalui cara-cara sebagai berikut

1. Metode Literatur, yaitu suatu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang dilakukan.
2. Metode Observasi, yaitu suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan data dengan cara melakukan pencarian data melalui internet untuk mengetahui kondisi lokasi yang sebenarnya dan lingkungan sekitar lokasi
3. Metode Wawancara, yaitu metode untuk mendapatkan data dengan cara wawancara langsung dengan instansi terkait/ pengelola atau nara sumber yang dianggap mengetahui permasalahan tersebut. Berdasarkan cara-cara

untuk mendapatkan data seperti tersebut di atas, maka data-data yang saya peroleh dengan cara menghubungi instansi yang terkait dengan proyek pekerjaan tanah.

Dalam penyusunan pengumpulan dan pengolahan data ini menggunakan bagan alir agar dengan mudah pembaca mengetahui langkah-langkah pelaksanaan Analisis Produktivitas Alat Berat.



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL Excavator

Berikut data excavator yang digunakan pada proyek dan perbandingannya dengan excavator yang lain :

Tabel 1: Spesifikasi Excavator pada proyek dan Excavator Hyundai R450LC-7

Tipe Alat	Hitachi ZX450	Hyundai R450LC-7
Kapasitas Bucket (V)	1,9 m ³	2,2 m ³
Faktor Bucket (F _b)	1,0	
Faktor Konversi (F _v)	0,9	
Efisien Kerja (F _a)	0,75	
Waktu Gali	9 detik	
Waktu Buang	7 detik	
Waktu Putar	6 detik	

a. Hitachi ZX450

1. Produksi per siklus

$$q = V \times F_b$$

$$q = 1,9 \times 1,0 = 1,9 \text{ m}^3$$

2. Waktu Siklus

$$TS = \text{waktu gali} + (\text{waktu putar} \times 2) + \text{waktu buang}$$

$$TS = 9 + (5 \times 2) + 5 = 24 \text{ detik} = 24/60 = 0,4 \text{ menit}$$

3. Produktivitas per jam

$$Q = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{Ts \times F_v}$$

$$Q = \frac{1,9 \times 1,0 \times 0,75 \times 60}{0,4 \times 0,9}$$

$$= 237,5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4. Untuk menentukan jam kerja yang dibutuhkan, yaitu dengan Volume galian dibagi dengan produksi per hari:

$$= \frac{\text{Volume Galian}}{\text{Produksi per hari}}$$

$$= \frac{3.132,97}{237,5}$$

$$= 13,19 \text{ Jam}$$

5. Waktu kerja yang tersedia

$$= \text{Hari kerja} \times \text{jam kerja}$$

$$= 20 \times 8$$

$$= 160 \text{ jam}$$

6. Maka Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah alat yang dibutuhkan, adalah :

$$= \frac{\text{jam kerja}}{\text{Waktu kerja}}$$

$$= 13,19 / 160$$

$$= 0,082 \approx 1 \text{ unit}$$

7. Untuk menghitung produksi per hari rumus yang digunakan yaitu jam kerja x produktivitas/jam, maka :
Dalam satu hari alat bekerja selama 8 jam
 $= 1 \text{ unit} \times 8 \times 237,5 = 1.900 \text{ m}^3/\text{hari}$

b. Hyundai R450LC-7

1. Produksi per siklus
 $q = V \times Fb$
 $q = 2,2 \times 1,0 = 2,2 \text{ m}^3$
2. Waktu Siklus
 $Ts = \text{waktu gali} + (\text{waktu putar} \times 2) + \text{waktu buang}$
 $Ts = 9 + (5 \times 2) + 5 = 24 \text{ detik} = 24/60 = 0,4 \text{ menit}$
3. Produktivitas per jam
 $Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv}$
 $= \frac{2,2 \times 1,0 \times 0,75 \times 60}{0,4 \times 0,9}$
 $= 275 \text{ m}^3/\text{jam}$
4. Untuk menentukan jam kerja yang dibutuhkan, yaitu dengan dengan Volume galian dibagi dengan produksi per hari :
 $= \frac{\text{Volume Galian}}{\text{Produksi per hari}}$
 $= \frac{3.132,97}{275}$
 $= 11,39 \text{ jam}$
5. waktu kerja yang tersedia
 $= \text{Hari kerja} \times \text{jam kerja}$
 $= 20 \times 8$
 $= 160 \text{ jam}$
6. Maka Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah alat yang dibutuhkan, adalah :
 $= \frac{\text{jam kerja}}{\text{Waktu kerja}}$
 $= \frac{11,39}{160}$
 $= 0,071 \approx 1 \text{ unit}$
7. Untuk menghitung produksi/hari rumus yang digunakan yaitu jam kerja x produktivitas/jam, maka :
Dalam satu hari alat bekerja selama 8 jam
 $= 1 \text{ unit} \times 8 \times 275 = 2.200 \text{ m}^3/\text{hari}$

Dump truck

Berikut data dump truck yang digunakan pada proyek dan perbandingannya dengan dump truck yang lain :

Tabel 2 Spesifikasi Dump truck pada proyek dan Dump truck Fuso FN 62 F HD

Tipe Alat	Hino FM 260 JD	Fuso FN 62 F HD
Kapasitas Bak (V)	20 ton	25 ton
Faktor efisiensi alat (F_a)	0,8	
Berat isi material (D)	2,5 ton/m ³	
Kecepatan bermuatan (v_1)	19,55 km/jam	
Kecepatan kosong (v_2)	30 km/jam	
Jarak tempuh (l)	100 m = 0,1 km	
Waktu lain-lain (T_1)	3,5 menit	
Produktivitas Excavator (Q_{Exc})	237,5 m ³ /jam	275 m ³ /jam
Site output/hari Excavator	1900 m ³ /hari	2200 m ³ /hari
Kapasitas Bucket Excavator (k)	1,9 m ³	2,2 m ³

Dozer

Berikut data dump truck yang digunakan pada proyek dan perbandingannya dengan dump truck yang lain :

Tabel 3 Spesifikasi Dozer pada proyek dan Dozer Case 550H LGP

Tipe Alat	Komatsu D31P-20E	Case 550H LGP
Kapasitas pisau (q)	1,176 m ³	1,728 m ³
Faktor efisiensi alat (F_a)	0,75	
Faktor blade (F_b)	0,8	
Faktor Kemiringan (F_m)	1	
Jarak (l)	100 m	
Kecepatan mengupas (V_f)	4,4 km/jam = 73,3 m/menit	
Kecepatan mundur (V_r)	6,7 km/jam = 111,6 m/menit	
Waktu lain-lain (Z)	0,07 menit	
Site output/hari Excavator	1900 m ³ /hari	2200 m ³ /hari

Compactor

Tabel 4 Spesifikasi Compactor pada proyek dan Compactor XCMG XS263J

Tipe Alat	Sakai SV521	XCMG XS263J
Lebar Drum (b)	2,13 m	2,17 m
Lebar overlap (b_0)	0,2	
Faktor efisiensi alat (F_a)	0,75	
Tebal pemadatan (t)	0,3	
Jumlah lintasan (n)	8	
Kecepatan rata-rata (v)	4 km/jam	
Site output/hari Excavator	1900 m ³ /hari	2200 m ³ /hari

4. PEMBAHASAN Excavator

Tabel 5 Hasil Analisa data Excavator pada proyek dan Excavator Hyundai R450LC-7

Tipe Alat	Hitachi ZX450	Hyundai R450LC-7
Produksi/siklus (q)	1,9 m ³	2,2 m ³
Waktu Siklus (Ts)	0,4 menit	
Produktivitas/jam (Q)	237,5 m ³ /jam	275 m ³ /jam
Jam kerja	13,19 jam	11,39 jam
Waktu Kerja	160 jam	
Jumlah alat	0,082 ≈ 1 unit	0,071 ≈ 1 unit
Produksi/hari	1.900 m ³ /hari	2.200 m ³ /hari

Dump truck

Tabel 6: Hasil Analisa data Dump truck pada proyek dan Dump truck Fuso FN 62 F HD

Tipe Alat	Hino FM 260 JD	Fuso FN 62 F HD
Waktu Siklus	6,027 Menit	6,187 Menit
Produktivitas/jam (Q)	63,713 m ³ /jam	620,656 m ³ /hari
Produksi/hari	509,704 m ³ /hari	275 m ³ /jam
Jumlah alat	3,727 ≈ 4 unit	3,544 ≈ 4 unit

Dozer

Tabel 7 Hasil Analisa data Dozer pada proyek dan Dozer Case 550H LGP

Tipe Alat	Komatsu D31P-20E	Case 550H LGP
Kapasitas Pisau (q)	1,176 m ³	1,728 m ³
Waktu Siklus (Ts)	1,292 menit	
Produktivitas/jam pengupasan (Qstripping)	32,767 m ³ /jam	48,148 m ³
Produktivitas/jam meratakan (Qmeratakan)	6130,03 m ³ /jam	6965,944 m ³ /jam
Produksi/hari	262,136 m ³ /hari	385.184 m ³ /hari
Jumlah alat	1,330 ≈ 2 unit	0,905 ≈ 1 unit

Compactor

Tabel 8 Hasil Analisa data Compactor pada proyek dan Compactor XCMG XS263J

Tipe Alat	Sakai SV521	XCMG XS263J
Lebar efektif pemadatan (be)	1,93 m	1,97 m
Produktivitas/jam	217,125 m ³ /jam	221,625 m ³ /jam
Produksi/hari	1733 m ³ /hari	1773 m ³ /hari
Jumlah alat	1,093 ≈ 2 unit	1,071 ≈ 2 unit

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa data yang dilakukan maka di dapat hasil sebagai berikut:

- Berikut hasil produktivitas setiap alat berat, yaitu :
 - Alat berat yang digunakan proyek
 - Excavator = 237,5 m³ /jam
 - Dump truck = 63,713 m³ /jam
 - Dozer = 32,767 m³ /jam
 - Compactor = 217,125 m³ /jam
 - Alat berat yang ditentukan
 - Excavator = 275 m³ /jam
 - Dump truck = 77,582 m³ /jam
 - Dozer = 48,148 m³ /jam
 - Compactor = 221,625 m³ /jam
- Berikut adalah produksi per hari setiap alat berat :
 - Alat berat yang digunakan proyek
 - Excavator = 1.900 m³ /hari
 - Dump truck = 509,704 m³ /hari
 - Dozer = 262,136 m³ /hari
 - Compactor = 1733 m³ /hari
 - Alat berat yang ditentukan
 - Excavator = 2.200 m³ /hari
 - Dump truck = 620,656 m³ /hari
 - Dozer = 385,184 m³ /hari
 - Compactor = 1773 m³ /hari
- Jumlah alat yang digunakan setiap alat berat adalah :
 - Alat berat yang digunakan proyek
 - Excavator = 0,082 ≈ 1 unit
 - Dump truck = 3,727 ≈ 4 unit
 - Dozer = 1,330 ≈ 2 unit • Compactor = 1,093 ≈ 2 unit
 - Alat berat yang ditentukan
 - Excavator = 0,071 ≈ 1 unit
 - Dump truck = 3,544 ≈ 4 unit
 - Dozer = 0,905 ≈ 1 unit
 - Compactor = 1,071 ≈ 2 unit

REFERENSI

- Andi Tenrisukki. 2003. "Pemindahan tanah mekanis. Jakarta: Gunadarma".
- Dwiretnani, Annisa, dan Ilham Alfhitto Putra. "Kajian Kebutuhan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah Pembangunan Turap atau Pematangan Lahan Parkir Kecamatan Pelayangan Seberang Kota Jambi.
- Effendi, Dicky Setiadi Hadi, Puji Wiranto, dan Arif Mudianto. "Perhitungan Kebutuhan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah Proyek Pembangunan Pabrik Precast di Sentu".
- Fahrizal Zulkarnain, S. T., Suleiman, M. Z., & Serri, E. (2016). The Effect of Mix Design on Mechanical and Thermal Properties Oil Palm Shell (OPS) Lightweight Concrete. *KUMPULAN JURNAL DOSEN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA*, 1(3).
- Faisal, A. (2019). Influence of repeated earthquakes on the ductility demand of inelastic RC buildings. *KUMPULAN JURNAL DOSEN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA*.
- Faisal, A. (2014). Catatan Kuliah MK Vibrasi dan Teori Gempa. *Medan: UMSU*.
- Faisal, A. (2007). Estimasi Respon Tanah Sedang di Beberapa Lokasi di Kota Medan Akibat Skenario Terburuk Gempa Sumatera. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 14(1), 15-26.
- Frapanti, S., Asfiati, S., & Hadipramana, J. (2020). Pendampingan Legalitas Mutu Berstandart SNI Guna Meningkatkan Pendapatan Home Industri Batu Bata Di Desa Sido Urip Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 41-46.
- Gafur, Abdul. "Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pelaksanaan Pematangan Lahan Untuk Pembuatan Work Shop Di Kab. Malinau Pada Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur.
- Hadipramana, J., Samad, A. A. A., Mokhatar, S. N., Riza, F. V., Mohamad, N., & Wahab, M. Y. M. (2017). An investigation of Crater Diameter on Plain Slab Foamed Concrete Rice Husk Ash (FCRHA) Exposed to Low Impact Loading. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 103, p. 02025). EDP Sciences.
- Harahap, M., Siregar, G., & Riza, F. V. (2021). Mapping The Potential Of Village Agricultural Social Economic Improvement Efforts In Lubuk Kertang Village Kecamatan Berandan Barat Kabupaten Langkat. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 4(1), 8-14.
- Illahi, Riki Rizki, Eddy Ibrahim, dan Fuad Rusydi Swardi. "Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump truck) pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di PIT 3 Banko Barat PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK UPTE.
- Kementerian PUPR, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, Indonesia, 2016.
- Kholil, Ahmad 2012. "Alat Berat. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset Tenriajeng",
- Meidianoni, Rori, M. Taufik Toha, Diana Purbasari. "Evaluasi Kinerja Operasi Pengeboran Dan Peledakan Terhadap Produktivitas Excavator Di Quarry Karang Putih Pt Semen Padang, Indarung.
- Mohamad, N., Zulaika, M. S., Samad, A. A. A., Goh, W. I., Hadipramana, J., & Wirdawati, A. (2016). Fresh State and Mechanical Properties of Self Compacting Concrete Incorporating High Volume Fly Ash. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 47, p. 01001). EDP Sciences.
- Ramadhan, Yoggy, dan Tri Nugraha Adi Kesuma. "Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Tanah (Studi Kasus Proyek Perumahan Fortune Villa Graha Raya).
- Rashidi, A., Majid, T. A., Fadzli, M. N., Faisal, A., & Noor, S. M. (2017, October). A Comprehensive Study on the Influence of Strength and Stiffness eccentricities to the

- On-plan Rotation of Asymmetric Structure. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1892, No. 1, p. 120013). AIP Publishing LLC.
- Riza, F. V., Rahman, I. A., & Zaidi, A. M. A. (2011). Preliminary study of compressed stabilized earth brick (CSEB). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9), 6-12.
- Rostiayanti, Ir. Susy Fatena. 2008."Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi Edisi Kedua". Jakarta: PT Rineka Cipta
- Shiddiqi, M. Fuadi, dan Tamrin Kasim. "Evaluasi Kinerja dan Biaya Pengangkutan Batubara Menggunakan Dump Truck dan Belt Conveyor pada Penambangan Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam, Tbk.
- Siregar, Amrina Aulia, dan Sumarya. "Studi Analisis Dan Simulasi Peningkatan Produktivitas Excavator Hitachi Ex1900-6 Dalam Pengupasan Overburden Pada Tambang Batubara Pt. Mandala Karya Prima Jobsite Pt. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara.
- Sri¹, F., Zulkarnain¹, F., & Asfiati¹, S. (2020). *The Comparison of Brick as a Load and a Structure with Non-Linear Analysis of Soft Storey Behaviour in Multi-storey Buildings* (No. 4387). EasyChair.
- Zulkarnain, F. (2021). [BUKU] Pemindahan Tanah Mekanis dan Peralatan Konstruksi. *KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN*.
- Zulkarnain, F., & Dewi, I. D. (2020). PKM Pembuatan Saluran Drainase Dusun li Jln Inpres Desa Tanjung Gusta Untuk Mengatasi Banjir. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 1-5.
- Zulkarnain, F., & Suleiman, M. (2008). Properties of latex ferrocement in flexure.