

PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS *EXCAVATOR* PADA PEKERJAAN PASANG/SUSUN BATU GUNUNG UKURAN 5-250 KG DAN 1000-1500 KG

Mahmuddin¹ dan Nurisra²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala
Jl Tgk.Syech Abdurrauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111, email;
mudin69@yahoo.com

Abstract: *Excavator is one of the construction equipment used to transport and install materials. It is necessary to note the ability of excavators by measuring the value of their productivity. This study aimed to compare the productivity of excavators on the job install / stacking stone the size of 5-250 kg and 1000-1500 kg. A case study for Jetty Construction Project Ujong Serangga Southwest Aceh district. Observations were done on each cycle of movement of excavators at work. The data collected consists of loading time, swing, forward, install / stacking, and return timer. Secondary data which is the supporting data to complement the primary data have been obtained, a map of the situation, drawing plan. From the result is the average cycle time for the job install / stacking stone 5-250 kg size is 53.33 seconds, and for the size of 1000-1500 kg is 48.85 seconds. The average productivity of excavators on the job install / stacking stone 5-250 kg size is 28.58 m³ / h, while the size of 1000-1500 kg is 22.77 m³ / hour. So based on the known productivity job description install / stacking stones 5-250 kg larger than install / stacking stone 1000-1500 kg.*

Keywords : *produktivitas, excavator, install/stacking tu gunung*

Abstrak: *Excavator merupakan salah satu alat konstruksi yang digunakan untuk mengangkut dan menyusun material. Untuk itu perlu diketahui kemampuan kerja excavator dengan mengukur nilai produktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan produktivitas excavator pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg dan ukuran 1.000-1.500 kg. Studi kasus dilakukan pada Proyek Pembangunan Jetty Ujong Serangga Kabupaten Aceh Barat Daya. Pengamatan dilakukan terhadap pergerakan excavator pada setiap siklus kerja. Data yang dikumpulkan terdiri dari waktu muat, swing, maju, pasang/susun, dan waktu mundur. Data sekunder yang merupakan data pendukung guna melengkapi data primer yang telah diperoleh, berupa peta situasi, gambar rencana. Dari hasil penelitian didapat waktu siklus rata-rata untuk pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg adalah 53,33 detik, dan untuk ukuran 1000-1500 kg adalah 48,85 detik. Produktivitas rata-rata excavator pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg adalah 28,58 m³/jam, sedangkan ukuran 1000-1500 kg adalah 22,77 m³/jam. Maka berdasarkan uraian tersebut diketahui produktivitas pekerjaan pasang/susun batu 5-250 kg lebih besar daripada pasang/susun batu 1000-1500 kg.*

Kata kunci : *produktivitas, excavator, pasang/susun batu gunung*

Pelaksanaan pekerjaan pemasangan batu gunung untuk konstruksi *jetty* memerlukan beberapa peralatan berat seperti *excavator* sebagai alat penyusun batu gunung dan *dump truck* sebagai alat angkut batu. Pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang menggunakan peralatan berat ini umumnya memerlukan

biaya yang tidak sedikit sehingga perlu dilakukan perencanaan penggunaannya secara tepat agar biayanya efisien. Kemampuan produksi peralatan berat adalah salah satu faktor yang menentukan dalam proses perencanaan biaya tersebut. Kemampuan produksi disebut juga dengan nilai

produktivitas yaitu kemampuan menghasilkan dalam satuan waktu tertentu. Permasalahan yang dihadapi oleh estimator adalah penentuan nilai produktivitas peralatan yang akan dipakai dalam pekerjaan terutama produktivitas alat pasang susun batu gunung pada pekerjaan konstruksi *jetty* yang menggunakan *excavator*. Produktivitas alat dipengaruhi oleh volume pekerjaan dan waktu. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan membandingkan nilai produktivitas peralatan *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg dan 1000-1500 kg dengan studi kasus pada Proyek Pembangunan Jetty Ujong Serangga Kabupaten Aceh Barat Daya.

METODE PENELITIAN

Data primer yang dikumpulkan adalah dari hasil pengamatan terhadap pekerjaan pasang/susun batu gunung pada proyek Pembangunan Jetty Ujong Serangga Kabupaten Aceh Barat Daya tahun 2009. Konstruksi jetty adalah di pinggir pantai. Pada penelitian ini yang menjadi data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan pekerjaan di lapangan, yaitu dengan menghitung waktu selama pekerjaan berlangsung.

Ruang lingkup pekerjaannya adalah pekerjaan pemasangan batu gunung sebagai bahan pengisi dan sebagai bahan pengunci yang memiliki ukuran dan bobot masing-masing diantaranya 5 - 1.500 kg. Pengamatan ini dilakukan selama 6 (enam) hari kerja, pada pekerjaan pasang/susun batu ukuran 5-250 kg

ditinjau selama 4 (empat) hari kerja dan pekerjaan pasang/susun batu ukuran 1.000-1.500 kg ditinjau selama 2 (dua) hari kerja yang berlangsung selama 7 jam yang dimulai dari pagi hingga sore hari. Keadaan cuaca di lokasi pekerjaan pada saat pengamatan baik. Peralatan yang diamati adalah *excavator* 80 HP dengan kapasitas *bucket* 0,5 m³ dan umur alat 5 tahun.

Adapun data yang dicatat berdasarkan pengamatan pekerjaan yang berlangsung sebagai berikut :

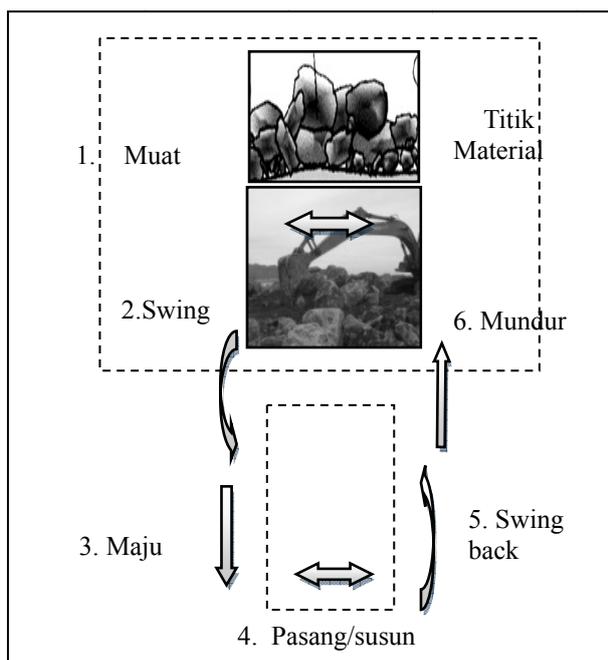
1. Waktu siklus terdiri dari 6 (enam) komponen waktu yaitu :
 - a. Waktu muat
 - b. Waktu *swing*
 - c. Waktu maju
 - d. Waktu susun
 - e. Waktu *swing* (kembali)
 - f. Waktu mundur
2. Volume material yang digunakan.
3. Waktu mulai dan selesai pekerjaan pasang/susun batu gunung.
Permulaan pengamatan dan pencatatan terhadap waktu siklus *excavator* dilakukan saat memuat material batu gunung yang dilansir ke area pekerjaan oleh *dump truck*, kemudian waktu *swing*, waktu maju, waktu susun, waktu *swing* (kembali), dan waktu mundur. Gerakan ini diamati pada saat maju dan mundur alat ke sumber material. Untuk mencatat waktu siklus digunakan *stop watch* yang dibantu 2 (dua) orang pencacah untuk mencatat proses pergerakan alat selama bekerja. Waktu

tempuh, jarak tempuh total dan kecepatan masing-masing diamati berdasarkan gerak maju dan mundur alat.

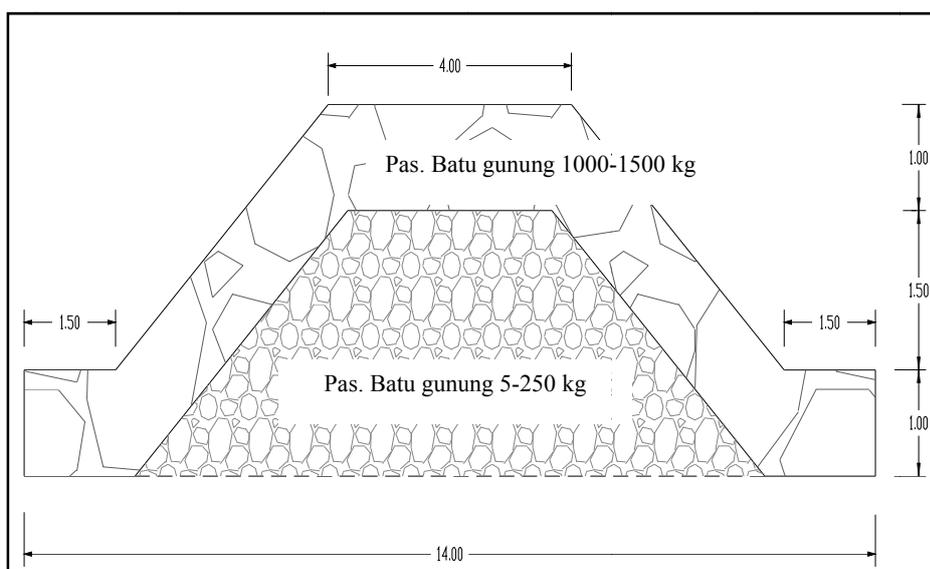
Berikut adalah siklus kerja *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung berdasarkan pergerakan alat dalam melakukan pekerjaan dapat dilihat pada

Gambar 1. Gambar penampang *jetty* dapat dilihat pada Gambar 2. Dimensi pasangan *jetty* ini adalah :

1. Lebar atas 4 m.
2. Tinggi bangunan 1 m x 1,5 m x 1 m
3. Lebar pondasi bawah 14 m.
4. Lebar sayap 1,5 x 1,5 m



Gambar 1. Siklus kerja *Excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung



Gambar 2. Penampang *Jetty*

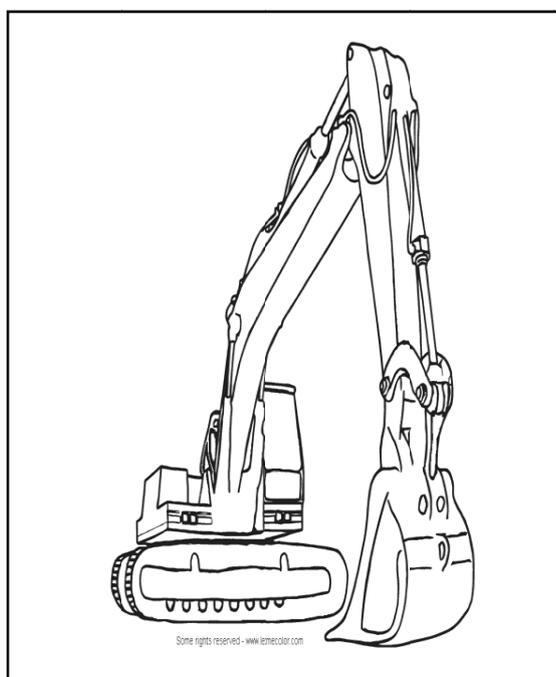
KAJIAN PUSTAKA

Excavator merupakan salah satu alat berat yang digunakan pada suatu pekerjaan konstruksi untuk memindahkan material. Tujuannya adalah untuk membantu melakukan suatu pekerjaan yang sulit agar pekerjaan tersebut menjadi lebih ringan dan juga dapat mempercepat waktu pengerjaan sehingga akan menghemat waktu pelaksanaan (Rochmanhadi, 1983 : 16). Alat menggali untuk jenis *excavator* ini banyak digunakan untuk melaksanakan beberapa uraian pekerjaan, diantaranya pekerjaan itu adalah menggali parit, lubang, penghancuran gedung, meratakan permukaan tanah, mengangkat dan memindahkan material, mengeruk sungai dan lain-lain.

Excavator terdiri dari alat penggerak yang dapat berupa *crawler* atau ban, *boom*, *stick*, dan *bucket*. *Excavator* jenis *backhoe* beroda ban biasanya tidak digunakan untuk penggalian, tetapi lebih sering digunakan untuk pekerjaan umum lainnya. Pemilihan kapasitas *bucket* harus sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan (Rostiyanti, 2002 : 68). Untuk lebih jelasnya bagaimana bentuk *excavator* dapat dilihat pada Gambar 3.

Excavator Backhoe sama halnya seperti *front shovel* hanya cara penggunaan *bucket*nya yang berbeda. Penentuan waktu siklus *backhoe* didasarkan pada pemilihan kapasitas *bucket*. Menurut Rochmanhadi (1983 : 18), *excavator* mempunyai *bucket* standar dan faktor kedalaman galian sesuai dengan ukuran *bucket* dan keadaan material yang akan dikerjakan oleh jenis alat ini. Dengan adanya

perbedaan kebutuhan dari masing-masing bidang industri, maka para perusahaan pembuat *excavator* melengkapi unitnya dengan berbagai jenis *excavator* berdasarkan fungsinya dan spesifikasi dari masing-masing alat gali menurut jenisnya. *Bucket* yang berbeda akan berpengaruh terhadap komponen-komponen yang lainnya, terutama tongkat pembebanan yang berbeda. Sehingga desain pada *excavator* dapat berubah menyesuaikan jenis dan bentuk dari *bucket*.



Gambar 3. *Excavator Backhoe* (Anonim, 2005)

Produktivitas alat *excavator* dipengaruhi oleh kondisi alat, kondisi lapangan, manajemen proyek dan kemampuan operator (Peurifoy : 1997).

1. Kondisi Alat

Alat *excavator* yang telah melebihi umur ekonomisnya pada umumnya produktivitasnya lebih rendah dibandingkan dengan alat *excavator* yang belum melebihi umur

ekonomisnya. Untuk menjaga agar alat *excavator* tetap dalam kondisi yang baik maka perlu dilakukan pemeriksaan secara periodik yaitu sebulan sekali.

2. Kondisi Lapangan

Kondisi lapangan yang penuh dengan hambatan menyebabkan produktivitas *excavator* menurun. Faktor-faktor kondisi lapangan diantaranya adalah :

- Kondisi lokasi sekitar proyek
- Keadaan cuaca
- Jenis material yang akan diangkut

3. Faktor manajemen

Kondisi manajemen yang baik dan teratur akan semakin meningkatkan produktivitas *excavator*, sebaliknya kondisi manajemen yang buruk akan menurunkan produktivitas *excavator*. Faktor manajemen meliputi :

- Pemeliharaan alat
- Tata letak *excavator*
- Penempatan material
- Rencana kerja

4. Kemampuan operator

Operator *excavator* merupakan orang yang paling penting kontribusinya terhadap penggunaan *excavator* yang aman dan ekonomis. Operator *excavator* harus memiliki keahlian dalam mengoperasikan serta mengenal mekanisme kerja *excavator*.

Menurut Rostiyanti (2002 : 21), produktivitas suatu alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat tersebut. Produktivitas adalah kapasitas produksi per satuan waktu.

Menurut Rostiyanti (2002 : 20), siklus

kerja dalam pemindahan material merupakan suatu kegiatan yang dilakukan berulang-ulang. Pekerjaan utama di dalam kegiatan tersebut adalah menggali, memuat, memindahkan, membongkar muatan, dan kembali kekegiatan awal. Waktu yang diperlukan di dalam siklus kegiatan tersebut disebut waktu siklus atau *cycle time* (CT). Waktu siklus yaitu waktu yang dibutuhkan alat untuk 1 (satu) kali produksi. Perhitungan waktu siklus diberlakukan hanya untuk alat-alat yang tidak setiap saat berproduksi secara terus menerus. Maka dari itu untuk mengetahui waktu siklus dapat diperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Waktu muat sangat dipengaruhi oleh material tanah yang bersifat lunak dan keras terhadap kondisi galian;
2. Waktu putar sangat dipengaruhi terhadap beban dan jarak buang material (90° - 180°);
3. Waktu buang sangat dipengaruhi dengan cara pembuangan (bebas atau tertentu).

HASIL PEMBAHASAN

Metode pelaksanaan pekerjaan pasang/susun batu gunung untuk konstruksi jetty dimulai dengan mendatangkan material batu gunung sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Batu gunung yang berasal dari daerah kota Blang Pidie yang diangkut oleh *dump truck* ke lokasi pekerjaan. Posisi *excavator* di lokasi proyek ini berada di pinggir pantai yang berdiri bebas diatas pasir pantai. Jarak *excavator* terhadap rencana bangunan *jetty* yaitu 2 meter. Posisi sumber

material yang akan diangkut untuk disusun oleh *excavator* juga tetap. Sebelum pemasangan berlangsung terlebih dahulu dipersiapkan semua keperluan pekerjaan seperti kayu patok ukuran 5 x 5 cm, cat pilox merah, tali, dan rantai berukuran panjang 2 meter. Untuk pekerjaan pasang/susun batu gunung berlangsung dari pagi hari hingga sore hari.

Jumlah tenaga kerja untuk pekerjaan tersebut adalah :

1. Pekerja pada saat muat = 2 orang
2. Pekerja pada saat tuang/susun = 3 orang
3. Operator *excavator* = 1 orang

Pekerjaan dimulai dari memuat batu gunung kedalam *bucket*. Proses muatnya berawal dari sumber material yang ada di dekat lokasi. Pada saat muat operator dibantu oleh pekerja yang juga mengarahkan *bucket* terhadap material yang akan diangkut. Pekerja berperan mengarahkan *bucket excavator* kepada operator pada waktu angkut dan waktu susun, karena posisinya tetap pada *bucket*. Pada saat pengangkatan *bucket*, alat dipandu penuh oleh operator *excavator* untuk melakukan arah gerak atau tujuan pemasangan batu gunung. Saat melakukan proses susun batu gunung dipandu oleh mandor dengan mengarahkan kepada pekerja dan operator.

Hasil pengamatan waktu siklus *excavator* terdiri dari waktu muat, *swing* (putar), maju, pasang/susun, *swingback* (kembali), dan mundur yang diperlukan *excavator* untuk melakukan satu kali pergerakan. Waktu siklus rata-rata *excavator* dalam melakukan pekerjaan pasang/susun batu gunung dapat

dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Waktu siklus rata-rata untuk pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg adalah 48,86 detik, dan waktu siklus rata-rata untuk pasang/susun batu gunung ukuran 1000-1500 kg adalah 49,09 detik.

Nilai produktivitas diketahui berdasarkan hasil tinjauan di lapangan dengan melihat waktu kerja dan waktu efektif pekerjaan pasang/susun batu gunung yang bekerja selama 25.200 detik (7 jam) pekerjaan. Berdasarkan data yang dihitung maka didapat waktu siklus yang terdiri dari pergerakan alat *excavator* dalam melakukan pekerjaan. Sedangkan untuk volume pekerjaan yaitu diketahui dari hasil pengukuran volume yang terpasang di lapangan. Tabel 3 memperlihatkan produktivitas waktu kerja dan waktu efektif rata-rata *excavator* diamati selama 3 hari kerja.

Produktivitas rata-rata yang didapat berdasarkan hasil perhitungan untuk pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg adalah waktu efektif 23.975 detik (6,66 jam), waktu kerja 25.004 detik (6,95 jam), dengan volume terpasang rata-rata 193,05 m³/hari. Tabel 4 memperlihatkan waktu efektif rata-rata *excavator* diamati selama 2 hari kerja. Produktivitas rata-rata yang didapat berdasarkan hasil perhitungan untuk pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 1.000-1.500 kg adalah waktu efektif 24.372 detik (6,77 jam), waktu kerja 25.150 detik (6,99 jam), volume terpasang 158,50 m³/hari.

Produktivitas rata-rata *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran

5-250 kg yang adalah 28,58 m³/jam, dan pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 1000-1500 kg adalah 22,77 m³/jam.

Produktivitas rata-rata *excavator* yang dihitung selama 5 hari kerja adalah 26,38 m³/jam.

Tabel 1. Waktu Siklus rata-rata *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg.

Hari	Waktu (detik)						Waktu siklus (detik)	Jumlah siklus
	Muat	Swing	Maju	Susun	Swing back	Mundur		
1	9,36	2,19	1,91	32,11	1,94	1,04	48,55	479
2	9,93	2,20	1,92	32,19	1,93	1,05	49,22	485
3	9,71	2,18	1,90	32,06	1,93	1,04	48,82	495
Rata-rata	9,67	2,19	1,91	32,12	1,93	1,04	48,86	454,75
Menit	0,16	0,04	0,03	0,54	0,03	0,02	0,81	

Tabel 2. Waktu Siklus rata-rata *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 1.000-1.500 kg.

Hari	Waktu (detik)						Waktu siklus (detik)	Jumlah siklus
	Muat	Swing	Maju	Susun	Swing back	Mundur		
1	9,73	2,20	1,92	32,41	1,93	1,04	49,23	495
2	9,77	2,18	1,91	32,12	1,92	1,04	48,94	500
Rata-rata	9,75	2,19	1,92	32,27	1,93	1,04	49,09	497,50
Menit	0,16	0,04	0,03	0,54	0,03	0,02	0,82	

Perbandingan waktu siklus pemasangan kedua jenis batu gunung diperlihatkan pada Gambar 4. Waktu siklus pekerjaan pasang/susun batu gunung 1000-1500 kg lebih besar dari pada batu 5-250 kg namun tidak menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Pada saat menyusun batu yang berukuran 1.000-1.500 kg membutuhkan waktu yang sedikit lama dibandingkan dengan menyusun batu berukuran 5-250 kg. Elemen waktu siklus yang paling dominan adalah waktu susun batu, sedang elemen gerakan yang lain relatif kecil. Pada saat proses penyusunan batu ukuran 1.000-1.500 kg terkadang membutuhkan alat bantu rantai sebagai

pengikat material dan harus benar-benar terpasang dengan sangat baik, sehingga batu gunung harus disusun ditempat yang tidak memungkinkan terjadinya gerusan dan juga harus ditekan sehingga dudukan batu menjadi kokoh.

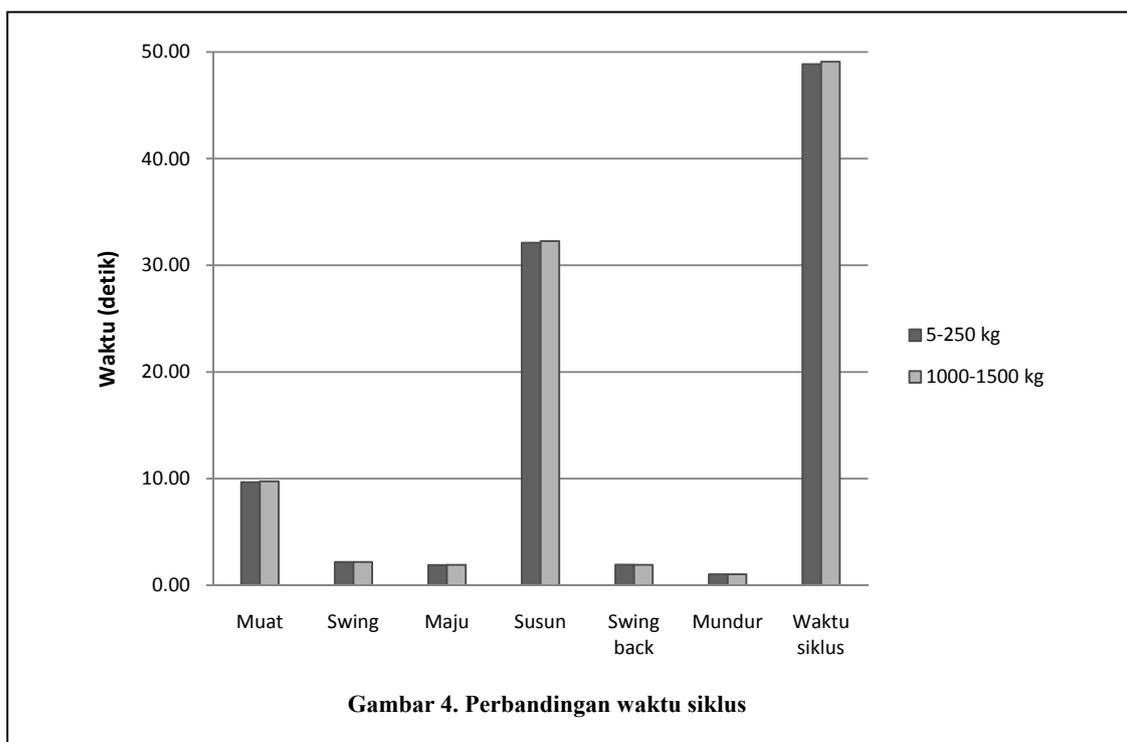
Nilai produktivitas pekerjaan pasang/susun batu 1000-1500 kg lebih kecil dari pada batu 5-250 kg seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5. Waktu efektif kedua pekerjaan adalah relatif sama, namun volume per hari yang dihasilkan lebih besar pada batu 5-250 kg karena penyusunan batu ukuran 1000-1500 kg lebih sulit dari pada batu 5-250 kg yang lebih kecil ukurannya.

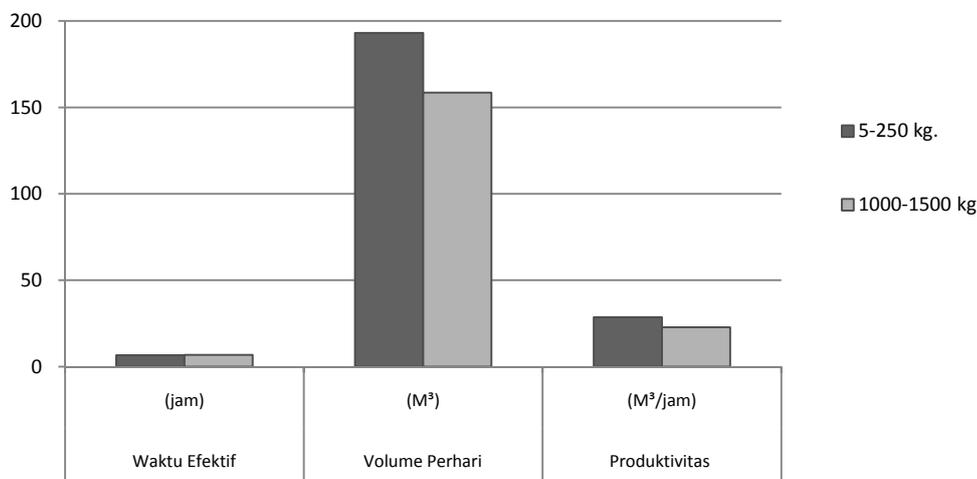
Tabel 3. Produktivitas waktu kerja dan waktu efektif rata-rata *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg.

Hari	Waktu Kerja Mulai dan Berhenti		Waktu Efektif (jam)	Waktu Kerja (jam)	Volume Perhari (M ³)	Produktivitas <i>Excavator</i> (M ³ /jam)
1	08:10:15	17:43:26	6,49	6,88	195,80	28,74
2	08:28:52	16:51:22	6,72	6,96	185,00	27,35
3	08:33:21	17:27:29	6,78	7,00	198,35	29,64
Jumlah			19,99	20,84	579,15	85,73
Rata-rata			6,66	6,95	193,05	28,58

Tabel 4. Produktivitas waktu kerja dan waktu efektif rata-rata *excavator* pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 1.000-1.500 kg.

Hari	Waktu Kerja Mulai dan Berhenti		Waktu Efektif (jam)	Waktu Kerja (jam)	Volume Perhari (M ³)	Produktivitas <i>Excavator</i> (M ³ /jam)
1	08:27:28	17:19:29	6,80	6,99	125,00	17,33
2	08:31:48	17:39:42	6,74	6,98	192,00	28,20
Jumlah			13,54	13,97	317,00	45,53
Rata-rata			6,77	6,99	158,50	22,77





Gambar 5. Perbandingan produktivitas

SIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan data dan pembahasan mengenai pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg dan pasang/susun batu gunung 1.000-1.500 kg dengan menggunakan *excavator* pada proyek Pembangunan Jetty Ujong Serangga di Kabupaten Aceh Barat Daya, maka dengan menggunakan *Excavator* 80 HP, kapasitas *bucket* 0,5 m³, kondisi cuaca baik serta operator yang berpengalaman cukup dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 5-250 kg diperoleh waktu siklus rata-ratanya adalah 48,86 detik, dan pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 1.000-1.500 kg diperoleh waktu siklus rata-ratanya adalah 49,09 detik.
2. Produktivitas pekerjaan pasang/ susun

batu gunung ukuran 5-250 kg adalah 28,58 m³/jam, dan pada pekerjaan pasang/susun batu gunung ukuran 1.000-1.500 kg diperoleh produktivitas rata-rata adalah 22,77 m³/jam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1999, *Pedoman Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan dengan Menggunakan Peralatan (P2HSPP) Suplemen P5*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan Direktorat Bina Teknik, Jakarta.
2. Anonim, 2008, *Buklet pekerjaan Jetty Kuala Gigeng*, Dinas Pengairan Provinsi NAD, Banda Aceh.
3. Peurifoy, L. R. et all, 1997, *Construction Planning Equipment and Methods, seventh edition*, Mc Graw Hill.

4. Rochmanhadi, 1983, *Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Semarang.
5. Rochmanhadi, 1985, *Perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat-alat berat*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
6. Rostiyanti, S. F. , 2002, *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*, Rineka Cipta, Jakarta.