

**ANALISIS PENGARUH LOKASI TERHADAP BIAYA PROYEK IRIGASI  
(STUDI KASUS : PENGANGKUTAN MATERIAL KE LOKASI PROYEK IRIGASI DI  
KABUPATEN GIANYAR)**

Mayun Nadiasa<sup>1</sup>, A.A.Diah Parami Dewi<sup>1</sup>, Satrya Pameka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar

<sup>2</sup>Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar

E-mail: mayun@civil.unud.ac.id

**Abstrak:** Proyek dengan lokasi jauh dari jalan, tanpa akses kendaraan dengan medan yang berelevasi, harus dipertimbangkan dengan baik oleh para kontraktor. Biaya pengangkutan untuk pengadaan material dengan tenaga manusia yang harus dikeluarkan perlu diestimasi sesuai dengan kebutuhan lapangan karena akan berpengaruh terhadap nilai proyek itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas pekerja angkut batu kali dan pasir, koefisien pekerja angkut, dan persamaan pengaruh jarak terhadap biaya pengangkutan di lapangan. Untuk mendapatkan nilai produktivitas pekerja pengangkutan dengan membagi volume rata-rata material dengan *man-hours* untuk tiap rentang jarak. Nilai koefisien pekerja angkut diperoleh dengan membagi jam produktivitas dengan jam kerja efektif. Persamaan pengaruh lokasi proyek terhadap biaya pengangkutan diperoleh dengan metode regresi linear sederhana. Nilai produktivitas pekerja pengangkutan batu kali dan pasir dengan jarak antara 50m-150m dari tempat pertama diturunkan masing-masing sebesar 0,124 m<sup>3</sup>/jam-orang (batu kali) dan 0,132 m<sup>3</sup>/jam-orang (pasir). Produktivitas mengalami penurunan tiap pertambahan jarak angkut 100m rata-rata sebesar 0,0176m<sup>3</sup>/jam-orang (batu kali) dan 0.0182 m<sup>3</sup>/jam-orang (pasir) dari jarak 50m-650m. Nilai koefisien pekerja angkut batu kali. untuk jarak antara 50m-650m mulai dari 1,153Oh/m<sup>3</sup> dan meningkat rata-rata sebesar 0,568 Oh/m<sup>3</sup> tiap pertambahan jarak 100m. Begitu pula pengangkutan pasir dengan nilai koefisien 1,083Oh/m<sup>3</sup> dengan peningkatan rata-rata 0,485 Oh/m<sup>3</sup>. Untuk persamaan pengaruh jarak lokasi terhadap biaya pengangkutan dengan metode regresi linear sederhana, dimana Y=biaya pengangkutan dan X=jarak pengangkutan, diperoleh persamaan  $Y=557.577,24+2.373X$  (biaya pengangkutan sama dengan 557.577,24 ditambah 2.373 dikali jarak pengangkutan material) untuk pengangkutan batu kali. Sedangkan untuk pengangkutan pasir diperoleh persamaan  $Y=525.756,7+2.465,7X$ . Kedua persamaan pengangkutan material tersebut memiliki pengaruh yang signifikan dan korelasi yang sangat kuat terhadap nilai proyek

**Kata kunci :** pengangkutan material, *man-hours*, produktivitas, nilai koefisien, analisis regresi linear

***Cost Analysis of irrigation project location  
(case study: material transportation of irrigation project in Gianyar district)***

**Abstract:** Contractors should properly consider the project which do not have vehicle access and have terrain elevation. Material transportation cost using manpower should be estimated in accordance with the project's need as it will affect the value of the project it self. Therefore, it is important to understand the effect of project site to the material cost which is incurred to convey the material. This paper will examine the productivity and coefficient of the worker conveying stone and sand; and the equation of the effect of the distance to the transportation cost. Transportation workers productivity is obtained by dividing the average volume of material by man-hours for each distance range while the coefficient of the worker conveying stone and sand is found by dividing productivity hours by effective working hours. The equation of the project location influence on transportation cost is obtained using simple linear regression method. The productivity of the workers which conveying stone and sand in a distance of 50 m to 150 m from the first material located are 0.124 m<sup>3</sup>/man hour and 0.132 m<sup>3</sup>/man hour respectively. Productivities decline by 0.0176 m<sup>3</sup>/man hour (stone) and 0.0182 m<sup>3</sup>/man hour (sand) in an increment distance of 100 m and 50 to 650 respectively. The coefficient of workers conveying stone in a distance of 50 m to 650 m increase by 0.568 man hour/m<sup>3</sup> in an increment distance of 100 m, while The coefficient of workers conveying sand increase by 0.485 man hour/m<sup>3</sup>. The project location influence on transportation cost provides the equation of  $Y=557,577. 24+2,373X$  (stone) and  $Y=525,756.7+2,465.7X$  (sand) whereby Y is transport cost and X is transportation distance. Both the material transportation equations have significant influence and strong correlation to the value of the project.

**Key words:** transportation of materials, man-hours, productivity, value coefficient, linear regression analysis

## PENDAHULUAN

Perencanaan yang baik merupakan salah satu penentu keberhasilan suatu pekerjaan. Setiap aspek perencanaan harus diperhitungkan dengan sangat matang agar memenuhi persyaratan spesifikasi proyek yang ditentukan dalam batasan biaya, mutu dan waktu. Untuk kasus pengangkutan material, pertimbangan biaya sangatlah penting diperhitungkan, karena kenyataan di lapangan akan berbeda dengan yang direncanakan. Hal ini dipengaruhi keadaan jalur menuju lokasi, karakteristik material, dan jarak yang harus ditempuh oleh pekerja angkut. Sehingga di beberapa lokasi proyek sangat riskan terjadinya kerugian akibat pengangkutan material ini. Oleh karena sangat penting mengetahui penting mengetahui sejauh mana pengaruh lokasi terhadap biaya pengangkutan material sesuai dengan kondisi lapangan.

## MATERI DAN METODE

### Karakteristik Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005) bahwa karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi. Kemudian proses penyelesaiannya harus berpegang pada tiga kendala (*triple constrain*) yaitu sesuai spesifikasi yang ditetapkan, sesuai time schedule, dan sesuai biaya yang direncanakan.

### Jenis Proyek Konstruksi

Ervianto (2005) menyatakan bahwa jenis proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi 2 jenis kelompok bangunan, yaitu :

- Bangunan Gedung : kantor, pabrik, rumah, dll.
- Bangunan Sipil : jalan, jembatan, bendungan, bangunan irigasi, dan infrastruktur lainnya.

### Pertimbangan dalam menyusun rencana pelaksanaan proyek :

Melaksanakan suatu proyek perlu didahului oleh penyusunan rencana kerja. Menurut Ervianto (2005), dalam menyusun rencana kerja maka perlu dipertimbangkan beberapa hal sebagai berikut :

- Keadaan Lapangan Lokasi Proyek.
- Kemampuan Tenaga Kerja.
- Pengadaan Material Konstruksi.
- Pengadaan Alat Pembangunan
- Gambar Kerja
- Kontinuitas Pelaksanaan Pekerjaan

### Aspek 5M sebagai Input dalam Pelaksanaan Proyek

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi selalu dipertimbangkan masalah 5 unsur dasar sumber daya yang akan digunakan sebagai input daripada pelaksanaan proyek yang dikenal dengan 5M. Sumber daya yang digunakan selama proses proses konstruksi adalah *man power* (sumber daya manusia), *money* (modal finansial), *materials* (bahan) , *methods* (metode), *machine* (peralatan) (Ervianto,2005).

### Biaya Proyek Konstruksi

Biaya Proyek Konstruksi adalah sejumlah nilai/biaya yang dikeluarkan untuk dapat melaksanakan suatu kegiatan konstruksi. Menurut Soeharto (1995) biaya konstruksi secara umum dibagi menjadi 2 yaitu, biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tak langsung (*indirect cost*). Biaya langsung seperti biaya pembelian bahan/material , upah pekerja, biaya pembelian ataupun penyewaan peralatan.

Biaya tidak langsung seperti biaya overhead, biaya cadangan untuk biaya tak terduga, keuntungan (*profit*).

### Koefisien Analisa

Koefisien Analisa sebagai acuan untuk menghitung pekerjaan dengan volume besar dengan skup pekerjaan yang sama memiliki nilai –nilai yang berhubungan dengan nilai proyek. Nilai – nilai koefisien tersebut dapat diperoleh dengan beberapa cara yaitu sebagai berikut :

- Melihat buku Analisa BOW
- Melihat Standar Nasional Indonesia (SNI)
- Melihat standar perusahaan
- Pengamatan dan penelitian langsung di lapangan
- Melihat standar harga satuan

Model perhitungan untuk mendapatkan nilai koefisien nilai dapat menggunakan rumus berikut :

$$\text{Koef. pekerja} = \frac{\text{Jam produktivitas pekerja}}{\text{Jam kerja efektif}} \quad (1)$$

(Pranata, 2011)

### Man-Hours

*Man hour* atau jam orang adalah waktu atau jam kerja yang digunakan seseorang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan/produk. Satu *man hour* artinya satu orang bekerja selama satu jam. Jadi kalau sebuah tugas memiliki 10 manhour, maka kalau ia dikerjakan satu orang, ia selesai sepuluh jam. Kalau dikerjakan lima orang, selesai dua jam (Armein,2008).

### Aspek Sosial Ekonomi sebagai Pertimbangan Tenaga Kerja

Menurut Yasin (2014) dalam pelaksanaan suatu proyek khususnya proyek di luar daerah,

maka dari penyedia jasa sudah sepatasnya memperhitungkan aspek sosial ekonomi antara lain :

- a. Keharusan menggunakan tenaga kerja tertentu dan bahan tertentu
- b. Tenaga kerja setempat
- c. Tenaga kerja keahlian khusus
- d. Memaksimalkan penggunaan material dalam negeri
- e. Memperhitungkan dampak terhadap lingkungan

**Produktivitas**

Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara output dengan input atau rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan (Ervianto, 2005).

Faktor yang mempengaruhi produktivitas menurut Kaming (1996) di Indonesia adalah:

- a. Metode dan Teknologi
- b. Manajemen Lapangan
- c. Lingkungan Kerja
- d. Faktor Manusia

Nilai produktivitas bisa diperoleh dengan mengamati kinerja suatu pelaksanaan. Dengan kata lain dapat disajikan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume pekerjaan (atau juml. pencapaian)}}{\text{Total hari orang (atau total jam orang)}} \quad (2)$$

(Kammer,2011)

**Metode Regresi Linear Sederhana**

Regresi atau peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil (Syamsudin, 2011).

Persamaan regresi dirumuskan :

$$Y = a + bX \quad (3)$$

Dimana :

Y = Variabel terikat

X = Variabel bebas

a = Nilai konstanta harga Y jika X = 0

b = Nilai arah sebagai penentu ramalan (prediksi) yang menunjukkan nilai peningkatan (+) atau nilai penurunan (-) variabel Y

$$b = \frac{n \sum XiYi - \sum Xi \sum Yi}{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2} \quad (4)$$

$$a = \frac{\sum Yi - b \sum Xi}{n} \quad (5)$$

**Uji Signifikan F**

Untuk mengukur signifikan hubungan antara jarak dengan biaya pengangkutan maka dilakukan uji signifikan F dengan langkah sebagai berikut :

- a. Jumlah Kuadrat Regresi (JK<sub>Reg [a]</sub>) dengan rumus:

$$JK_{Reg [a]} = \frac{(\sum Y)^2}{n} \quad (6)$$

- b. Jumlah Kuadrat Regresi (JK<sub>Reg [b|a]</sub>) dengan rumus:

$$JK_{Reg [b|a]} = b \cdot \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\} \quad (7)$$

- c. Jumlah Kuadrat Residu (JK<sub>Res</sub>) dengan rumus:

$$JK_{Res} = \sum Y^2 - JK_{Reg [b|a]} - JK_{Reg [a]} \quad (8)$$

- b. Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi (RJK<sub>Reg [a]</sub>) dengan rumus:

$$RJK_{Reg [a]} = JK_{Reg [a]} \quad (9)$$

- c. Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi (RJK<sub>Reg [b|a]</sub>) dengan rumus:

$$RJK_{Reg [b|a]} = JK_{Reg [b|a]} \quad (10)$$

- d. Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu (JK<sub>Res</sub>) dengan rumus:

$$RJK_{Res} = \frac{JK_{Res}}{n - 2} \quad (11)$$

Menguji Signifikansi dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{Reg (b|a)}}{RJK_{Res}} \quad (12)$$

Kaidah pengujian signifikansi:

Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  artinya signifikan dan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , terima  $H_0$  artinya tidak signifikan. Dengan taraf signifikan :  $\alpha = 0,05$ . Carilah nilai F tabel menggunakan Tabel F dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{\{1-\alpha\} (dk Reg [b|a], (dk Res))} \quad (13)$$

**Korelasi Product Moment**

Untuk mengukur erat hubungan antara jarak dengan biaya pengangkutan maka dilakukan analisis korelasi menggunakan persamaan korelasi sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum Xi.Yi}{\sqrt{\sum Xi^2 . Yi^2}} \quad (14)$$

Tabel 1. Interpretasi terhadap koefisien korelasi

No	Interval koefisien	Tingkat Hubungan
1	0,00 – 0,199	Sangat Rendah
2	0,20 – 0,399	Rendah
3	0,40 – 0,599	Sedang
4	0,60 – 0,799	Kuat
5	0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono, 2012

Uji signifikan r dengan uji t

Pengujian signifikan koefisien korelasi selain dapat menggunakan tabel, juga dapat dihitung dengan uji t dengan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(15)Selanjutnya  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$ . Untuk kesalahan 5% uji dua pihak, dan  $dk=n-2$

**Menghitung Waktu yang Diharapkan (te)**

Setelah diperoleh data – data pengamatan maka selanjutnya akan diolah dengan menetapkan nilai a, m, dan b untuk kegiatan pengangkutan material. Nilai-nilai a, m, dan b berfungsi untuk mencari nilai te. Nilai te adalah angka rata-rata kalau kegiatan tersebut dikerjakan berulang-ulang (Soeharto,1996). Nilai/angka te berfungsi untuk mendapatkan suatu kurun waktu yang diharapkan terjadi pada suatu pekerjaan yang berulang.

$$te = \frac{a+4m+b}{6} \tag{16}$$

Dimana,

- te : *time expected*/kurun waktu diharapkan
- a : *optimistic duration time*/kurun waktu optimistik
- m : *most likely time*/kurun waktu paling mungkin
- b : *pessimistic duration time*/kurun waktu pesimistik

**Tahapan Penelitian**

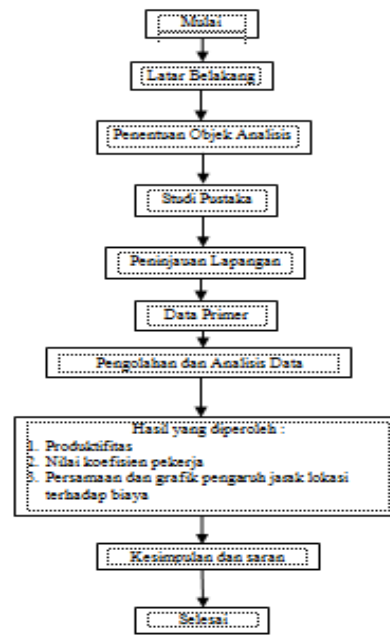
Tahapan penelitian akan disajikan dalam bentuk diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.

**Rekapitulasi Pengolahan Data Pengangkutan Material**

Setelah data diolah, kemudian dibuat rekapitulasi data hasil pengolahan untuk tiap m<sup>3</sup> material yang disajikan sebagai berikut :

Tabel 2. Rekapitulasi hasil pengolahan data batu kali

Range Jarak angkut (meter)	Rata-rata Man hours (jam orang)	Waktu angkut Produktif yang diharapkan (te) (jam orang/m <sup>3</sup> )
50 – 150	72,60	8,07
150 – 250	88,20	9,36
250 – 350	117,49	12,16
350 – 450	130,13	13,66
450 – 550	268,29	27,11
550 – 650	265,88	27,95



Gambar 1 Diagram alir

Tabel 3. Rekapitulasi hasil pengolahan data pasir

Range Jarak angkut (meter)	Rata-rata Man hours (jam orang)	Waktu angkut Produktif yang diharapkan (te) (jam orang/m <sup>3</sup> )
50 – 150	72,75	7,58
150 – 250	72,59	7,92
250 - 350	87,50	9,91
350 - 450	110,86	12,81
450 – 550	211,43	23,27
550 - 650	227,03	24,56

**Analisis Produktivitas Pekerja Pengangkutan**

Nilai produktivitas pekerja dipengaruhi oleh volume dan total sumber daya yang digunakan. Dalam menganalisis produktivitas pekerja pengangkutan material ke lokasi dibutuhkan data volume, waktu te, dan jumlah pekerja. Dari waktu te dikali jumlah pekerja akan diperoleh nilai *man-hour*. Karena pada pengolahan data sudah diperoleh nilai waktu produktif yang diharapkan (waktu te) maka produktivitas sama dengan 1/waktu produktif yang diharapkan.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{1}{\text{waktu produktif diharapkan}} \\ &= \frac{1}{8,07 \text{ jam orang/m}^3} \\ &= 0,124 \text{ m}^3/\text{jam orang} \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai produktivitas pekerja angkut material batu kali sebesar 0,124 m<sup>3</sup>/jam-orang dengan jarak angkut antara 50m sampai 100m dimulai dari tempat material turun pertama kali sampai ke tempat penimbunan di lokasi proyek irigasi.

Untuk perhitungan data pengangkutan batu kali dan pasir, selanjutnya data disajikan dalam Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Produktivitas pengangkutan batu kali

No	Range Jarak (meter)	Waktu produktif yang diharapkan (te) (jam orang/m <sup>3</sup> )	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam orang)
A	B	C	D=1/C
1	50 -150	8,07	0,124
2	150-250	9,36	0,107
3	250-350	12,16	0,082
4	350-450	13,66	0,073
5	450-550	27,11	0,037
6	550-650	27,95	0,036

Tabel 5. Produktivitas pengangkutan pasir

No	Range Jarak (meter)	Waktu produktif yang diharapkan (te) (jam orang/m <sup>3</sup> )	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam orang)
A	B	C	D=1/C
1	50 -150	7,58	0,132
2	150-250	7,92	0,126
3	250-350	9,91	0,101
4	350-450	12,81	0,078
5	450-550	23,27	0,043
6	550-650	24,56	0,041

**Analisis Koefisien Pekerja Pengangkutan**

Untuk rentang jarak 50–150 m, dari pengolahan data pengangkutan batu kali diperoleh waktu te angkut produktif sebesar 8,07 jam-orang/m<sup>3</sup>. Jam kerja efektif pekerja dalam 1 hari adalah 7 jam. Maka untuk mendapatkan koefisien pekerja pengangkut adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Koef. pekerja angkut} &= \frac{\text{Jam produktivitas kerja}}{\text{Jam kerja efektif}} \\ &= \frac{8,07 \text{ jam-orang/m}^3}{7 \text{ jam}} \\ &= 1,153 \text{ hari-orang/m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga untuk 1 m<sup>3</sup> material batu kali yang akan diangkut dengan jarak antara 50-150m apabila ingin dikerjakan oleh 1 orang akan diperoleh koefisien pekerja angkut = 1,153 hari-orang/m<sup>3</sup>. Waktu produktif = jam produktivitas kerja

Untuk rentang jarak pengangkutan batu kali dan pasir selanjutnya, perhitungan koefisien ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Koef. pekerja pengangkutan batu kali

Range jarak (m)	Jam produktivitas kerja (jam-orang/m <sup>3</sup> )	Koefisien pekerja (hari-orang/m <sup>3</sup> )
A	B	C= B/7jam
50 - 150	8,07	1,153
150 - 250	9,36	1,337
250 - 350	12,16	1,738
350 - 450	13,66	1,951
450 - 550	27,11	3,873
550 - 650	27,95	3,993

Tabel 7. Koef. pekerja pengangkutan pasir

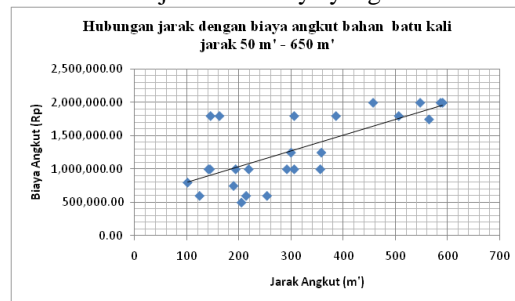
Range jarak (m)	Jam produktivitas kerja (jam-orang/m <sup>3</sup> )	Koefisien pekerja (hari-orang/m <sup>3</sup> )
A	B	C= B/7jam
50 - 150	7,58	1,083
150 - 250	7,92	1,131
250 - 350	9,91	1,415
350 - 450	12,81	1,830
450 - 550	23,27	3,324
550 - 650	24,56	3,508

**Analisis Pengaruh Jarak Lokasi dengan Biaya Pengangkutan dengan Metode Regresi Linier Sederhana**

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh jarak lokasi pengangkutan material terhadap biaya yang harus dikeluarkan untuk pengangkutan material dalam 1 truk batu kali dan pasir, maka dibutuhkan data-data jarak lokasi dan biaya angkut. Untuk mengukur pengaruh jarak lokasi dengan biaya angkut maka digunakan metode analisis regresi sederhana.

**Material Batu Kali**

Untuk variabel X adalah jarak dan variabel Y adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengangkutan 1 truk material batu kali. Data jarak dan biaya yang digunakan adalah data yang mewakili data jarak dan biaya yang sama.



Variabel X = jarak (m) dan Y= biaya (Rp)

Persamaan regresi  $Y = a + bX$   
 $Y = 557.577,24 + 2.373X$

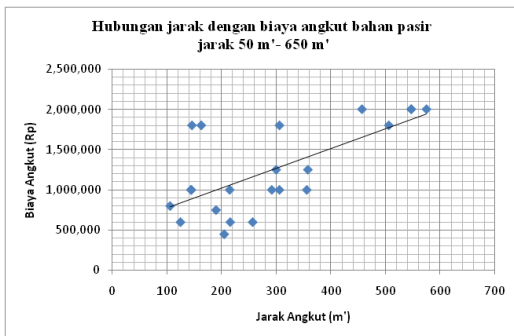
Sehingga diperoleh persamaan regresi antara variabel jarak (X) terhadap variabel biaya (Y) yaitu  $Y = 557.577,24 + 2.373X$  pada rentang jarak angkut 50-650 m untuk pengangkutan 1 truk batu kali.

Untuk uji signifikan dengan langkah-langkah berdasarkan persamaan 6 sampai 13 diperoleh  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , yaitu  $22,352 > 4,28$  maka persamaan signifikan. Dengan demikian terdapat pengaruh yang signifikan antara jarak pengangkutan terhadap biaya pengangkutan 1 truk material batu kali.

Untuk nilai korelasi dengan persamaan 14 diperoleh nilai  $r = 0,947$ . Selanjutnya dilakukan uji Signifikansi Korelasi (t) dengan persamaan 15. Diperoleh  $t_{hitung} = 44,01$ . Harga  $t_{tabel}$  untuk kesalahan 5% uji dua pihak dan  $dk = n - 2 = 25 - 2 = 23$ , diperoleh 2,069. Ternyata  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga terdapat hubungan yang positif dan nilai koefisien korelasi antara jarak dan biaya sebesar 0,947. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai koefisien korelasi  $R = 0,947$ . Sesuai dengan Tabel 1 tentang interpretasi korelasi, menunjukkan bahwa antara jarak angkut dengan biaya angkut material dalam 1 truk material batu kali memiliki korelasi sangat kuat .

**Material Pasir**

Untuk variabel X adalah jarak dan variabel Y adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengangkutan 1 truk material pasir. Data jarak dan biaya yang digunakan adalah data yang mewakili data jarak dan biaya yang sama.



Variabel X = jarak (m) dan Y= biaya (Rp)

Persamaan regresi  $Y = a + bX$   
 $Y = 525.756,7 + 2.465,7X$

Sehingga diperoleh persamaan regresi antara variabel jarak (X) terhadap variabel biaya (Y)

yaitu  $Y = 525.756,7 + 2.465,7X$  pada rentang jarak angkut 0-650 m untuk pengangkutan pasir.

Untuk uji signifikan dengan langkah-langkah berdasarkan persamaan 6 sampai 13 diperoleh  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , yaitu  $16,904 > 4,35$  maka persamaan signifikan. Dengan demikian terdapat pengaruh yang signifikan antara jarak pengangkutan terhadap biaya pengangkutan 1 truk material pasir.

Untuk nilai korelasi dengan persamaan 14 diperoleh nilai  $r = 0,947$ . Selanjutnya dilakukan uji Signifikansi Korelasi (t) dengan persamaan 15. Diperoleh  $t_{hitung} = 44,01$ . Harga  $t_{tabel}$  untuk kesalahan 5% uji dua pihak dan  $dk = n - 2 = 25 - 2 = 23$ , diperoleh 2,069. Ternyata  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga terdapat hubungan yang positif dan nilai koefisien korelasi antara jarak dan biaya sebesar 0,942. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai koefisien korelasi  $R = 0,942$  Sesuai dengan tabel 1 tentang interpretasi korelasi, menunjukkan bahwa antara jarak angkut dengan biaya angkut material dalam 1 truk material pasir memiliki korelasi sangat kuat

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan sesuai dengan permasalahan yang diajukan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Nilai produktivitas pekerja pengangkutan material batu kali yaitu 0,126 m<sup>3</sup>/jam orang dengan jarak antara 50m–150m. Produktivitasnya mengalami penurunan tiap pertambahan jarak 100m sebesar rata-rata 0,0176 m<sup>3</sup>/jam orang. Sedangkan untuk pengangkutan pasir diperoleh nilai produktivitas sebesar 0,125 m<sup>3</sup>/jam orang dengan jarak angkut antara 50m-150m dengan penurunan produktivitas sebesar rata-rata 0.0182 m<sup>3</sup>/jam orang tiap pertambahan jarak 100m.
2. Koefisien analisa yang bisa dijadikan acuan perhitungan biaya pengangkutan untuk material batu kali adalah 1,153 Oh/m<sup>3</sup> untuk jarak angkut antara 50-150m. Nilai koefisien pekerja angkut batu kali mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,568 Oh/m<sup>3</sup> tiap pertambahan jarak angkut sebesar 100m sampai jarak 650m. Nilai koefisien pekerja angkut material pasir sebesar 1,083 Oh/m<sup>3</sup> dengan jarak angkut antara 50-150m. Nilai koefisien pekerja angkut pasir mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,485 Oh/m<sup>3</sup> tiap pertambahan jarak angkut sebesar 100m sampai jarak 650m.
3. Berdasarkan hubungan/pengaruh jarak lokasi terhadap biaya pengangkutan material dengan metode regresi linear sederhana

dimana variabel X adalah jarak angkut material dan variabel Y adalah biaya angkut material diperoleh persamaan yaitu  $Y = 557.577,24 + 2.373X$  dengan nilai  $r=0.947$  (interpretasi korelasi sangat kuat) untuk pengangkutan material batu kali. Sedangkan persamaan  $Y = 525.756,7 + 2.465,7X$  dengan nilai  $r=0.942$  (interpretasi korelasi sangat kuat) untuk pengangkutan material pasir.

### Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan, terutama kepada kontraktor yang akan mengambil pekerjaan konstruksi khususnya bidang konstruksi bangunan irigasi agar selalu memperhitungkan letak lokasi penimbunan material sementara dan pemilihan jalur tempuh terdekat yang paling memungkinkan. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalisir biaya pengangkutan yang harus dikeluarkan..

### DAFTAR PUSTAKA

- Bumi Aksara.2009.*Buku Analisa Upah dan Bahan*. Bumi Aksara
- Ervianto, W. I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi, Jogjakarta
- Hansen's Kammer. 2009. *Menghitung Produktivitas Pekerja*,<http://hansenkammer.wordpress.com/2009/08/21/menghitung-produktivitas-pekerja>  
Diakses tanggal 26/9/2014
- Ilmu Sipil.*Cara Menghitung Koefisien Analisa Harga Satuan Bangunan*  
<http://www.ilmusipil.com/cara-menghitung-koefisien-analisa-harga-satuan-bangunan.html>  
Diakses tanggal 18/02/2014
- Kaming P.F., et.al., *Factor Influencing Craftsmen's Productivity in Indonesia*, International Journal of Project Management, Vol 14, No.3.oo 1-10,1996
- Langi, A Z.R..2008. *Manhour*  
<http://azrl.wordpress.com/2008/10/06/manhour.html>  
Diakses tanggal 14/10/2014
- Pranata, A.A. 2011. Perbandingan Estimasi Anggaran Biaya Antara Metode BOW, SNI, dan Kontraktor, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma, Vol 4, No 6, Oktober 2011, hlm.29-30.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung
- Syamsudin, Ach. Nur. 2011. *Regresi Sederhana*,  
<http://achmadnursyamsudin.wordpress.com/2011/03/regresi-sederhana.html>  
Diakses tanggal 18/02/2014
- Yasin, H. N.2014.*Kontrak Konstruksi di Indonesia edisi kedua*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta