

ANALISIS ESTIMASI BIAYA DENGAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL SEBAGAI DASAR PERHITUNGAN KONSTRUKSI JEMBATAN BETON BERTULANG DI KABUPATEN ACEH TAMIANG

Syahru Ramadhan¹, Fauzi A. Gani², Khamistan³

1. Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata, email: syahruramadhan123@gmail.com
2. Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata, email: fauziabdul62@gmail.com
3. Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata, email: khamistankm@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu elemen penting dalam proyek adalah tahap estimasi biaya. Seringkali saat proyek masih pada tahap awal, informasi untuk mengestimasi belum terlalu detail, sehingga hasil estimasi cenderung tidak begitu akurat. Karena itu, dibutuhkan model estimasi biaya yang dapat menjelaskan sebagian besar proyek berdasarkan informasi yang sesedikit mungkin. Metode estimasi yang digunakan adalah *Cost Significant Model*, model ini menggunakan biaya pekerjaan yang secara signifikan berpengaruh terhadap biaya total proyek. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat keakuratan model estimasi biaya pada pembangunan jembatan beton bertulang terhadap biaya aktual proyek. Data dihimpun dengan menggunakan metode *sampling* dan diperoleh berupa 5 paket proyek konstruksi jembatan beton bertulang dari tahun 2013 sampai 2017. Dengan hasil yang didapatkan berupa persamaan model estimasi yaitu $Y = -19.832.201,418 + 1,948X_1 + 0,889X_2 + 4,274X_3$, dengan *Cost Model Factor* sebesar 0,9844. Tingkat keakuratan hasil estimasi berkisar antara -3,37% sampai +1,69%. Dilihat dari persentase keakuratan hasil estimasi tersebut, *AACE International* menunjukkan model ini dapat digunakan untuk pengecekan perkiraan penawaran.

Kata Kunci: estimasi, jembatan, *cost significant model*

I. PENDAHULUAN

Peranan jembatan dalam bidang perekonomian di Kabupaten Aceh Tamiang cukup penting, terutama dalam memperlancar hubungan antara pusat produksi dengan daerah pemasaran. Dengan adanya pembangunan jembatan diharapkan roda perekonomian akan berjalan dengan baik dan lancar.

Dan dalam pembangunan jembatan, estimasi biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek konstruksi. Dalam pelaksanaan praktik konstruksi dibutuhkan beberapa macam estimasi yang berbeda didasarkan dari tujuan penggunaan dan peruntukannya. Tahap awal perencanaan proyek pembangunan jembatan, seperti pada saat penyusunan anggaran proyek, jelas estimasi tidak mungkin didasarkan pada perhitungan kuantitas (volume) pekerjaan karena uraian dan spesifikasi pekerjaan belum tersusun. Hal yang penting dalam membuat model estimasi biaya pada tahap awal perencanaan proyek adalah harus mudah dalam penggunaannya, akurat dan menghasilkan estimasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Maka dengan metode *Cost Significant Model* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan memberi jawaban tuntutan akan tersedianya

estimasi biaya awal proyek pembangunan jembatan beton bertulang di Kabupaten Aceh Tamiang.

Untuk menjawab permasalahan diatas maka dirumuskan pokok permasalahan yaitu :

- Sub pekerjaan apakah yang berpengaruh secara signifikan terhadap biaya total proyek.
- Bagaimana penggunaan metode *Cost Significant Model* pada proyek jembatan beton bertulang.
- Bagaimana tingkat keakuratan *Cost Significant Model* terhadap biaya aktual proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu model estimasi biaya yang dapat memberikan informasi biaya awal proyek dengan cepat, mudah dan dengan hasil yang cukup akurat.

Menurut Iman Soeharto (1995), estimasi biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada tahap awal estimasi biaya dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk membangun suatu proyek.

Menurut Brahmana (2009), Analisis regresi linier berganda adalah analisis regresi untuk menggambarkan suatu persoalan (variabel terikat) yang dipengaruhi oleh lebih dari satu faktor (variabel bebas). Tujuan analisis regresi linier berganda adalah untuk mengukur intensitas hubungan antara dua variabel atau lebih dan membuat prediksi perkiraan nilai Y atas X.

Model regresi linier berganda:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_nX_n \dots\dots\dots (1)$$

Dengan : Y = taksiran bagi variabel terikat Y
 a_0 = taksiran parameter konstanta a_0
 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ = taksiran parameter koefisien regresi $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$
 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = nilai variabel bebas

Menurut Visiyo Desma Falahis (2015), *Cost Significant Model* adalah suatu model estimasi biaya yang menggunakan biaya pekerjaan yang secara signifikan berpengaruh terhadap biaya total proyek. *Cost Significant Model* menggunakan data dari proyek-proyek sejenis yang telah dilaksanakan sebelumnya.

Klasifikasi tingkat keakuratan estimasi berdasarkan tahap dalam proyek serta model biaya yang dapat digunakan menurut AACE International (2005) ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Klasifikasi Estimasi Biaya menurut *AACE International*

Estimation Class	End Usage (Typical purpose of estimate)	Methodology (Typical estimating method)	Expected Accuracy Range (Typical low and high range)
Class 5	Concept Screening	Capacity Factored, Parametric Models, Judgment, or Analogy	Low: -20% to -50% High: +30% to +100%
Class 4	Study or Feasibility	Equipment Factored or Parametric Models	Low: -15% to -30% High: +20% to +50%
Class 3	Budget, Authorization, or Control	Semi-Detailed Unit Cost with Assembly Level Line Items	Low: -10% to -20% High: +10% to +30%
Class 2	Control or Bid/Tender	Detailed Unit Cost with Forced Detailed Take-Off	Low: -5% to -15% High: +5% to +20%
Class 1	Check Estimate or Bid/Tender	Detailed Unit Cost with Detailed Take-Off	Low: -3% to -10% High: +3% to +15%

Sumber : Christensen dan Dysert (2005)

Menurut Poh dan Horner (1995) dalam jurnal "*Cost-significant modelling-its potential for use in south-east asia*", *Cost Significant Model* berlandaskan pada data dan informasi

dengan 20% materi pekerjaan yang paling mahal termuat dalam 80% dari nilai total biaya proyek. Dengan mengandalkan data dari proyek yang memiliki ciri-ciri yang sejenis, dimungkinkan akan memiliki materi-materi *cost significant* yang sama.

Metode *Cost Significant Model* yang digunakan dengan mendasarkan pada Analisa data proyek yang lalu, mempunyai langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tidak mengikutsertakan sub pekerjaan yang terkadang jumlahnya cukup besar namun tidak setiap pekerjaan ada.
2. Mengelompokkan sub - sub pekerjaan dimana penggabungan sub pekerjaan bisa dilaksanakan apabila pekerjaan tersebut mempunyai satuan ukuran yang sama, harga satuannya tidak berbeda secara signifikan, atau bisa menggambarkan operasi kerja lapangan.
3. Menghitung pengaruh *time value* terhadap harga-harga sub pekerjaan.
4. Mencari *cost-significant items*, yang diidentifikasi sebagai sub – sub pekerjaan terbesar yang jumlah persentasenya sama atau lebih besar dari 80% total biaya proyek.
5. Membuat model biaya dari *cost significant items* yang telah ditentukan.
6. Mencari rata-rata *Cost Model Factor* (CMF). CMF didapatkan dengan cara membagi nilai proyek yang didapatkan dari model dengan nilai aktual proyek.
7. Menghitung estimasi biaya proyek dari *Cost Significant Model*, dengan cara membagi nilai proyek yang diprediksi dari model dengan rata-rata CMF.
8. Menghitung akurasi model dalam bentuk persentase dari selisih antara harga yang diprediksi dengan harga sebenarnya dibagi dengan harga sebenarnya dengan persamaan (Poh & Horner, 1995).

Kelebihan dari metode “*Cost Significant Model*” adalah dapat memprediksi biaya proyek dengan mudah, cepat, dan cukup akurat, walaupun belum tersedianya uraian dan spesifikasi pekerjaan. Metode ini dapat digunakan pada tahap-tahap awal proyek seperti pada saat penyusunan konsep, studi kelayakan, dan perencanaan pendahuluan. Sedangkan kelemahannya adalah proyek yang ditinjau harus sama, dibutuhkan data historis proyek yang terdahulu dan akurasi model sangat dipengaruhi oleh baik tidaknya data yang dikumpulkan

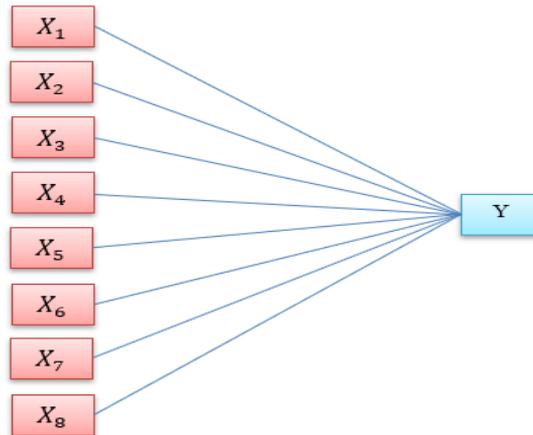
II. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data histori dari proyek yang sejenis yang diperoleh dari dokumen proyek yang sudah ada pada Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Aceh Tamiang. Adapun paket-paket proyek tersebut terdiri dari 5 paket proyek jembatan beton bertulang. Data tersebut di evaluasi dengan menggunakan metode *sampling* yaitu dengan mengumpulkan data dari sebagian populasi yang dianggap mewakili keseluruhan ciri populasi yang dikehendaki. (Sugiyono 2013)

Dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan dengan acuan sebagai berikut :

1. Data yang diambil berupa *Bill of Quantity* (Daftar Kuantitas dan Harga) paket jembatan beton bertulang dari tahun anggaran 2013 sampai 2017.
2. Harga komponen biaya dan biaya total yang digunakan merupakan biaya tanpa Pajak Pertambahan Nilai (PPN).

Spesifikasi data yang digunakan berupa identifikasi variabel yaitu komponen biaya pekerjaan sebagai variabel bebas (X_n) dan biaya total sebagai variabel terikat (Y), yang dapat dijelaskan pada gambar 1 berikut :



Gambar 1 Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat

Keterangan gambar :

X ₁	= Biaya Mobilisasi
X ₂	= Biaya Pekerjaan tanah
X ₃	= Biaya pekerjaan beton
X ₄	= Biaya pekerjaan tulangan
X ₅	= Biaya pondasi
X ₆	= Biaya minor
X ₇	= Biaya pemasangan bangunan atas
X ₈	= Biaya pasangan batu
Y	= Jumlah nilai pekerjaan / <i>real cost</i>

Tahapan analisis data untuk merencanakan estimasi biaya dengan metode *Cost Significant Model* sebagai berikut :

1. Pengaruh *Time Value*

Pengaruh *time value* dapat dihitung berkurangnya nilai uang akibat faktor inflasi tiap tahunnya. Perhitungan menggunakan *Future Value (FV)* dapat dilihat pada persamaan 2 berikut (Giatman, 2007) :

$$F = P(1+i)^n \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

F	= nilai harga pada proyeksi yang ditentukan
P	= harga sebelum diproyeksikan
i	= factor inflasi
n	= tahun proyeksi

2. Proporsi komponen biaya

Proporsi tiap komponen biaya terhadap biaya total dicari dengan menghitung prosentase rata – rata tiap komponen biaya terhadap rata – rata total biaya total proyek.

3. *Cost Significant Items*

Cost Significant Items adalah komponen-komponen biaya terbesar yang menyusun $\geq 80\%$ biaya total.

4. Uji persyaratan analisis

Uji persyaratan yang harus dipenuhi adalah uji normalitas yaitu data hendaknya memenuhi persyaratan distribusi normal. Uji normalitas dalam penelitian dapat diketahui uji *Kolmogorov-Smirnov*. Persyaratan data disebut normal jika nilai sig atau probabilitas atau $p > 0,05$, sehingga data yang diuji memenuhi persyaratan normal.

5. Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan adalah regresi berganda dengan bantuan program SPSS, yaitu pengujian Koefisien korelasi (R), Koefisien determinasi, Uji ANOVA atau uji F dan Uji t.

- Koefisien korelasi (R)
- Koefisien determinasi
- Uji ANOVA atau uji F
- Uji t

6. Pengujian model

Menurut Poh dan Horner (1995), bahwa pengujian model bisa dilakukan dengan cara membagi biaya estimasi model dengan *Cost Model Factor* (CMF). Merupakan rata-rata rasio dari biaya estimasi model dengan biaya akurasi dalam bentuk persentase dan dievaluasi secara sederhana sebagai selisih antara harga yang diprediksi dengan yang sebenarnya, sesuai dengan persamaan 3 :

$$\text{Akurasi} = \frac{(Ev - Av)}{Av} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

Ev = *Estiamted bill value* (harga yang diprediksi)

Av = *Actual bill value* (harga yang sebenarnya)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

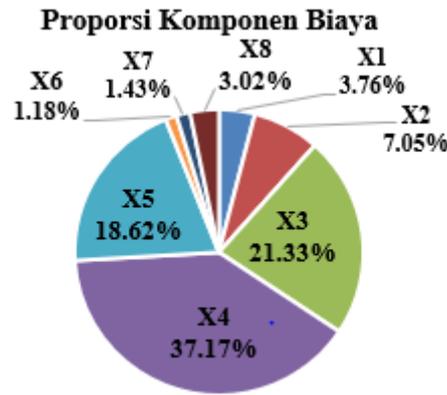
Dari analisis yang dilakukan, dapat diketahui proporsi komponen biaya konstruksi jembatan beton bertulang adalah : mobilisasi (X_1) sebesar 3,76%, pekerjaan tanah (X_2) sebesar 7,05%, pekerjaan beton (X_3) sebesar 21,33%, pekerjaan tulangan (X_4) sebesar 37,17%, pekerjaan pondasi (X_5) sebesar 18,62%, pekerjaan minor (X_6) sebesar 1,18%, pekerjaan bangunan atas (X_7) sebesar 1,43%, dan pekerjaan pasangan batu (X_8) sebesar 3,02%, seperti Tabel 2.

Tabel 2. Proporsi Komponen Biaya

No.	Uraian	Simbol	Mean (Rp)	Std.Deviasi (Rp)	%
1	Jumlah Biaya	Y	103.772.166,77	26.622.504,88	100,00
2	Mobilisasi	X1	3.904.998,30	1.603.744,94	3,76
3	Pekerjaan Tanah	X2	7.314.990,60	6.904.455,81	7,05
4	Perkerasan Beton	X3	22.139.214,42	10.599.638,44	21,33
5	Pekerjaan Tulangan	X4	38.574.483,69	15.205.241,03	37,17
6	Pekerjaan Pondasi	X5	19.325.328,73	4.155.632,41	18,62
7	Pekerjaan Minor	X6	1.224.169,15	546.584,57	1,18
8	Pemasangan Bangunan Atas	X7	1.483.827,05	1.321.714,01	1,43
9	Pasangan Batu	X8	3.135.854,55	1.364.453,62	3,02

Sumber : Hasil Perhitungan

Adapun rata-rata proporsi komponen biaya per m, dari komponen terbesar sampai terkecil ditampilkan dalam bentuk grafik seperti pada gambar 2. (Riduwan, 2013)



Gambar 2. Proporsi Komponen Biaya per m

Proporsi masing-masing komponen biaya seperti pada Tabel 2, selanjutnya diurut dari yang terbesar sampai terkecil. *Cost Significant Items* diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah persentasenya sama atau lebih besar dari 80% jumlah biaya. Hasil dari Tabel 2 memperlihatkan 4 (empat) *Cost Significant Items* yang memiliki biaya kumulatif (81,68%) dari total biaya yaitu : pekerjaan tulangan (X₄), pekerjaan beton (X₃), pekerjaan pondasi (X₅), dan pekerjaan tanah (X₂). Variabel bebas diidentifikasi sebagai *Cost Significant Items* inilah yang selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan program SPSS.

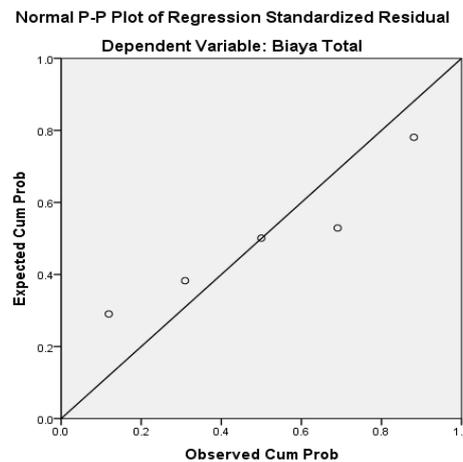
Tabel 3. Uji normalitas

Tabel 2 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pekerjaan Tulangan	Pekerjaan Beton	Pekerjaan Pondasi	Pekerjaan Tanah	Biaya Total
N		5	5	5	5	5
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	38.574.483,69	22.139.214,42	19.325.328,73	7.314.990,59	103.772.166,77
	Std. Deviation	15.205.241,03	10.599.638,43	4.155.632,41	6.904.455,81	26.622.504,88
Most Extreme Differences	Absolute	.265	.359	.250	.226	.267
	Positive	.265	.359	.250	.226	.267
	Negative	-.175	-.212	-.213	-.161	-.167
Test Statistic		.265	.359	.250	.226	.267
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}	.034 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

Sumber : Hasil SPSS (Singgih Santoso, 2014)

Tabel 3 memperlihatkan hasil uji normalitas yang berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan tingkat signifikansi masing-masing variabel lebih besar dari yang disyaratkan, yaitu 0,05 hal ini menyatakan H₀ diterima yang berarti data residual terdistribusi normal. Tetapi pada variabel X₃, tingkat signifikansi lebih rendah dari yang disyaratkan sehingga data residual tidak normal. Pada Gambar 3. Grafik normal P-P Plot terlihat titik menyebar disekitar garis diagonal. Jika menyebar disekitar garis diagonal, maka regresi memuhi asumsi normalitas.



Gambar 3. Grafik Normal P-P Plot

Pada Tabel 4, hasil analisis dengan SPSS menunjukkan angka koefisien determinasi (R^2) = 0,99996 menunjukkan bahwa 99,96% biaya (Y) dipengaruhi oleh faktor X_4 , X_5 dan X_2 . Sedangkan sisanya ($100\% - 99,96\%$) = 0,004% dipengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 4 Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	0.99999	0.99996	502004.15862

Sumber : Hasil SPSS (Singgih Santoso, 2014)

Sedangkan pada Tabel 5, uji ANOVA atau uji F menunjukkan tingkat signifikansi 0,012 < 0,05, maka model regresi bisa digunakan untuk memprediksi biaya. (Riduwan, 2008)

Tabel 5 ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2834779056664	3	9449263522213	3749.586	.012 ^b
		017.000		39.000		
	Residual	252008175267.025	1	252008175267.025		
	Total	2835031064839	4			
		284.000				

Sumber : Hasil SPSS (Singgih Santoso, 2014)

Selanjutnya dengan melakukan analisis regresi dari ketiga variabel independent diperoleh persamaan regresi $Y = -19.832.201,418 + 1,948X_1 + 0,889X_2 + 4,274X_3$. Dimana Y = biaya pembangunan jembatan (Rp/m), X_1 = biaya pekerjaan tulangan (Rp/m), X_2 = biaya pekerjaan pondasi (Rp/m), X_3 = biaya pekerjaan tanah (Rp/m).

Tabel 6 Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-19832201.418	4661091.569		-4.255	.147
	Pekerjaan Tulangan	1.948	.045	1.113	43.222	.015
	Pekerjaan Pondasi	.889	.145	.139	6.138	.103
	Pekerjaan Tanah	4.274	.050	1.109	85.776	.007

Sumber : Hasil SPSS (Singgih Santoso, 2014)

Model persamaan regresi yang didapat, diperlukan pengujian terhadap penyimpangannya. Menurut Poh dan Horner (1995), pengujian terhadap penyimpangan model dapat dilakukan dengan cara membagi jumlah nilai proyek yang telah diprediksi, dengan nilai *Cos Model Factor* (CMF). Sedangkan CMF merupakan rasio dari total biaya yang diestimasi berdasarkan model yang telah didapat, dengan total biaya proyek sebenarnya, seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan *Cost Model Factor*

NO	NAMA JEMBATAN	HARGA PER M BETON (Rp/m)	HARGA PER M TULANGAN (Rp/m)	HARGA PER M PONDASI (Rp/m)	BIAYA ESTIMASI MODEL PER M BENTANG (Rp/m)	BIAYA AKTUAL PER M BENTANG JEMBATAN (Rp/m)	CMF
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Gunung Pandan	40.600.896,55	12.159.772,07	380.691,29	71.695.457,01	75.371.008,94	0,9512
2	Seumadam	30.412.950,67	22.122.160,75	2.244.215,14	68.670.602,90	69.463.243,80	0,9886
3	Alur Selebu	26.339.337,33	22.141.012,01	8.277.257,34	86.537.185,24	87.679.555,04	0,9870
4	Babo II	57.087.969,14	14.452.198,09	6.714.532,62	132.921.078,96	133.696.392,79	0,9942
5	Suka Ramai II	24.349.046,21	20.354.450,87	18.156.398,99	123.295.296,70	123.161.190,93	1,0011
Rata-Rata CMF							0,9844

Sumber : Hasil SPSS

Hasil estimasi *Cost Significant Model* yang didapatkan dari perbandingan biaya model estimasi proyek yang ditinjau dengan rata-rata *Cost Model Factor*. Tingkat akurasi adalah dengan menghitung selisih dari estimasi *Cost Significant Model* dengan biaya total pelaksanaan (biaya aktual), dibagi dengan biaya total pelaksanaan dan dikali 100%. Sebagai perbandingan, dihitung juga akurasi metode yang selama ini digunakan yaitu metode parameter bentang jembatan terhadap metode *Cost Significant Model*.

Tabel 8. Komparasi model estimasi biaya pembangunan jembatan

No	NAMA PAKET PROYEK	BIAYA TOTAL PELAKSANAAN (Rp)	COST SIGNIFICANT MODEL		METODE PARAMETER PANJANG JEMBATAN	
			ESTIMASI BIAYA (Rp)	AKURASI	ESTIMASI BIAYA (Rp)	AKURASI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Gunung Pandan	3.014.840.357,57	2.913.215.607,54	-3,37%	3.500.000.000	16,09%
2	Seumadam	2.014.434.070,21	2.022.971.933,80	0,42%	2.325.000.000	15,42%
3	Alur Selebu	438.397.775,22	439.535.308,79	0,26%	500.000.000	14,05%
4	Babo II	2.673.927.855,76	2.700.504.173,78	0,99%	3.088.000.000	15,49%
5	Suka Ramai II	862.128.336,48	876.729.357,65	1,69%	972.900.000	12,85%
Max				1,69%		16,09%
Min				-3,37%		12,85%
Rata-Rata				0,00%		14,78%

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil dari pengujian model dengan pada Tabel 8, didapatkan akurasi dengan "*Cost Significant Model*" berkisar antara -3,57% sampai dengan +1,69% dengan rata – rata +0,00%. Sedangkan dengan metode parameter Panjang jembatan yang selama ini digunakan pada Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Aceh Tamiang, berkisar antara +16,09% sampai dengan +12,85%, dengan rata – rata +14,78%. Estimasi biaya dengan "*Cost Significant Model*" yang dikembangkan menghasilkan estimasi yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan parameter Panjang jembatan.

Berdasarkan klasifikasi *AACE International* tingkat keakuratan estimasi *Cost Significant Model* berada di kelas 1 dan cocok untuk pemeriksaan perkiraan penawaran.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Model diatas dapat menjelaskan pekerjaan tulangan(X_4), pekerjaan pondasi (X_5) dan pekerjaan tanah (X_2) berpengaruh sebesar 99,996% dari biaya total proyek, dan sisanya 0,004% dipengaruhi oleh sebab – sebab lain.
2. Model estimasi biaya pembangunan jembatan beton bertulang di Kabupaten Aceh Tamiang dengan "*Cost Significant Model*" sebagai berikut :

$$Y = - 19.832.201,418 + 1,948 X_1 + 0,889 X_2 + 4,274 X_3$$

3. Tingkat keakuratan model estimasi berkisar antara -3,37% sampai dengan + 1,69%, dengan rata – rata + 0,00%. Tingkat keakuratan tersebut berada dikelas 1 Klasifikasi

AACE International yang memiliki batas bawah -3% sampai -10% dan batas atas +3% sampai +15%. Model estimasi layak digunakan untuk pemeriksaan perkiraan penawaran.

4. Estimasi dengan “*Cost Significant Model*” menghasilkan estimasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan estimasi menggunakan parameter Panjang jembatan yang selama ini digunakan pada Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Aceh Tamiang yang akurasinya berkisar antara +16,09% sampai dengan +12,85%, dengan rata – rata +14,78%.

DAFTAR PUSTAKA

- Brahmana, Agus Efrata. 2009. *Analisis Regresi Berganda Terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Inflasi Tahun 2006-2007*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Christensen, Peter dan Dysert, Larry R. 2005. *AACE International Recommended Practice No. 18R-97 Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries (TCM Framework: 7.3 – Cost Estimating and Budgeting)*. AACE, Inc.
- Giatman. 2007. *Ekonomi Teknik*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Poh, Paul S.H. dan Horner, R. Malcom W. 1995. “*Cost-Significant Modelling – Its Potential for Use in South-east Asia*”, *Engineering, Construction and Architectural Management*. Vol. 2 Iss: 2. Pp. 121-139.
- Riduwan. 2008. *Rumusan dan data dalam aplikasi statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Santoso . Singgih. 2014. *SPSS 18 From Essential to Expert Skill*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Soeharto, Iman. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta : Erlangga.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Visiyo Desma Falahis, 2015, *Cost Significant Model Sebagai Dasar Permodelan Estimasi Biaya Konstruksi Jembatan Beton Bertulang*, e-Jurnal Matriks Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta.