

PENERAPAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN KANTOR PELAYANAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA

Aydian Fafirru Ilallah¹, Johan Paing Heru Waskito²

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil¹, Dosen Program Fakultas Teknik Sipil^{2,3}
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia
Email: ¹aydianfafirruillah@yahoo.co.id

Abstrak: Pembangunan Gedung Negara harus dipahami secara menyeluruh dan mendalam, mengingat tahapan Pembangunan Gedung Negara yang sebelumnya hanya diperuntukkan untuk bangunan gedung yang dibiayai dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). Estimasi pada pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya. Dengan metode “*Cost Significant Model*” untuk mendapatkan suatu model estimasi biaya konstruksi pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya dengan mengambil sampel atau data sekunder dari 5 tahun kebelakang mulai tahun 2016 sampai dengan tahun 2020, dimana 99% “dipengaruhi oleh (X2) Pekerjaan tanah dan pondasi, (X3) pekerjaan beton, (X4) pekerjaan pasangan dan plesteran, (X5) pekerjaan kusen, pintu, dan jendela, (X6) pekerjaan lantai dan keramik, dan (X10) pekerjaan lain-lain”. Kemudian dianalisis untuk menghasilkan rumus persamaan regresi dimana $Y = 1,487,575.90 + 5.278X2 + 4.207X4 + 3.128X6 + 0.328X10$. “Dimana (Y) Biaya jumlah total, (X2) Biaya pekerjaan tanah dan pondasi, (X4) Biaya pekerjaan pasangan dan plesteran, (X6) Biaya pekerjaan lantai dan keramik, (X10) Biaya pekerjaan lain-lain”. Tingkat akurasi Berdasarkan AACE International berada dikelas 1 klasifikasi yang hasil estimasi berkisar antara -8% sampai dengan +11.

Kata Kunci: *Estimasi, Anggaran, Biaya, Cost Significant Model, Regresi*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan Gedung Negara harus dipahami secara menyeluruh dan mendalam, mengingat tahapan Pembangunan Gedung Negara yang sebelumnya hanya diperuntukkan untuk bangunan gedung yang dibiayai dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). Semua bangunan gedung yang pembangunannya dibiayai dari APBN, maupun berasal dari APBD, harus mengikuti aturan-aturan yang ditentukan melalui Peraturan Presiden RI tersebut.

Proyek pelaksanaan konstruksi dilaksanakan dengan sistem manajemen proyek yang kebanyakan tidak semua sistem sama. Berhasilannya proyek pembangunan konstruksi dengan melihat besar pembiayaan efisiennya, dan waktu kualitas produk yang diinginkan (Fandy, 2017). tipe gedung yang macamnya di lokasi yang sama pada umumnya jenis atau urutan pekerjaannya juga sama karena memakai harga satuan pekerjaan yang sama, yaitu pekerjaan tanah dan pondasi serta pekerjaan struktur atas yang satu tipe. Biaya pekerjaan struktur atas satu tipe yang terdiri dari beberapa sub pekerjaan dimungkinkan untuk dapat dilakukan pengelompokan biaya-biaya yang menjadi dasar perhitungan biaya tersebut.

Perkiraan harga proyek yang penting untuk

perencanaan proyek ditahapan awal. Mewujudkan proyek konstruksi adanya untuk mengetahui perkiraan harga seberapa besarnya biaya yang dibutuhkan. Estimasi biaya awal proyek pembangunan konstruksi ini yang bisa menghasilkan tuntutan jawaban dari metode *Cost Significant Model*. Maka dari itu penelitian Pembangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur mengarah pada variabel yang berpengaruh tentang pemodelan biaya di pekerjaan-pekerjaan.

1.2 Identifikasi Masalah

Metode *Cost Significant Model* adalah salah satu estimasi biaya proyek di Setiap proyek konstruksi punya berfikirnya untuk melakukan estimasi biaya, komponen pekerjaan berpengaruh pada biaya total dan waktu perencanaan sangat terbatas.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ada berapa item pekerjaan yang berpengaruh secara *significant* terhadap biaya total Pembangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya?
2. Bagaimana model persamaan regresi berganda anggaran biaya pembangunan Kantor

PENERAPAN METODE *COST SIGNIFICANT MODEL* PADA ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN KANTOR PELAYANAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA

(Aydiان Fafirru Ilallah, Johan Paing Heru Waskito)

Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya dengan metode "*Cost Significant Model*"?

3. Bagaimana tingkat akurasi model *AACE International* estimasi biaya Pembangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya dengan metode "*Cost Significant Model*" terhadap realisasi biaya?

1.4 Tujuan

Berlandaskan pada masalah diatas, maka didapatkan tujuan dari penulisan ini adalah:

1. Untuk mengetahui Komponen - komponen pekerjaan yang berpengaruh signifikan terhadap biaya total Pembangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya
2. Untuk mengetahui penggunaan metode *Cost Significant Model* pada proyek Pembangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya
3. Untuk mengetahui tingkat keakuratan *Cost Significant Model* dengan *Cost Model Factor*?

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pemerintah Kota Surabaya (*Owner*)
Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan pertimbangan dan dipergunakan oleh owner yaitu Pemerintah Kota Surabaya untuk menentukan estimasi anggaran untuk Pembangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya.
2. Bagi Peneliti
Penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai model estimasi biaya untuk pembangunan gedung yang cepat, mudah dan hasilnya cukup akurat. Dan diharapkan dengan hasil penelitian ini bisa menjadi acuan bila mana ada pembangunan gedung di seluruh Indonesia.

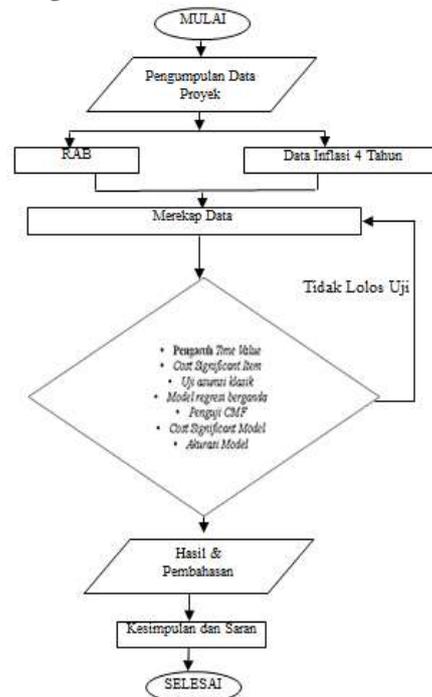
1.6 Batasan Masalah

Mengingat permasalahan yang ada maka penulis memberikan batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian menggunakan data RAB proyek konstruksi bangunan gedung pelayanan masyarakat di Kota Surabaya.
2. Penelitian ini dilakukan pada proyek konstruksi bangunan Kantor Pelayanan Masyarakat di Kota Surabaya yang sudah dikerjakan.
3. Kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya yang menjadi objek penelitian ini. Data-data yang dikumpulkan RAB yang ada.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Bagan Alir



Gambar 1. Bagan Diagram Alir

Sumber: Penelitian

2.2 Data Penelitian

Data penelitian diambil dari paket-paket pekerjaan pembangunan kantor Pelayanan Masyarakat di kota Surabaya yang dananya bersumber dari owner (pemkot), data digunakan "pada tahun anggaran 2016 sampai dengan tahun 2020. Data penelitian terdiri dari data proyek yang hampir sama dan berjumlah 5 paket pekerjaan".

2.3 Waktu dan Tempat

Penelitian tentang optimalisasi biaya yang menggunakan "*Cost Significant Model*" ini dilakukan pada proyek Gedung Pelayanan Masyarakat". Dengan perincian sebagai berikut:

1. Tahun anggaran 2016:1 Paket (GSG KELURAHAN BABATAN)
2. Tahun anggaran 2017: 1 Paket (KELURAHAN PRADAH KALI KENDAL)
3. Tahun anggaran 2018: 1 Paket (KANTOR SAR KECAMATAN TANDES)
4. Tahun anggaran 2019 : 1 Paket (KECAMATAN SAMBI KEREK & KELURAHAN BRINGIN)
5. Tahun anggaran 2020 : 1 Paket (KELURAHAN JEPARA)

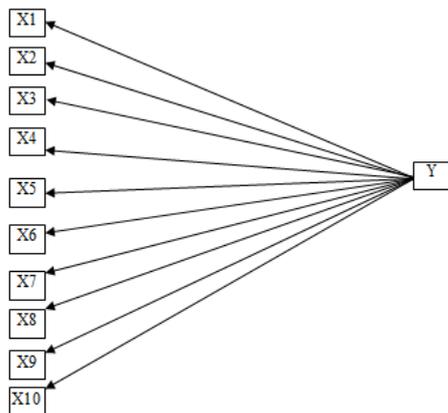
2.4 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan metode observasi langsung dari acuan seperti berikut:

- 1.) Pengumpulan data histori penawaran proyek pembangunan Gedung Pelayanan Masyarakat di kota Surabaya.
- 2.) Data yang dikumpulkan ialah lima paket pekerjaan yang anggarannya tahun 2016 sampai tahun 2020.
- 3.) Datanya dihimpun berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), yang diajukan oleh rekanan atau kontraktor yang memenangkan pelelangan untuk setiap masing-masing paket pekerjaan.
- 4.) Harga komponen biaya pekerjaan dan biaya total pekerjaan yang dikumpulkan tidak termasuk Pajak Pertambahan Nilai (PPN)

2.5 Variabel dan Indikator

Penelitian ini tentang optimalisasi biaya dengan menggunakan metode “*Cost Significant Model*” ini dilakukan pada proyek pelayanan masyarakat di Kota Surabaya. Diperoleh penelitian ini terdiri dari satu variabel terikat dan 10 (sepuluh) variabel bebas seperti pada Gambar 2:



Gambar 2. Hubungan Antara Variabel
Sumber: Penelitian

Keterangan gambar :

- X1 = Pekerjaan Persiapan
 X2 = Pekerjaan Tanah dan Pondasi
 X3 = Pekerjaan Beton
 X4 = Pekerjaan Pasangan dan Plesteran
 X5 = Pekerjaan Kusen, Pintu, dan jendela
 X6 = Pekerjaan Lantai dan Keramik
 X7 = Pekerjaan Sanitair
 X8 = Pekerjaan Instalasi Listrik
 X9 = Pekerjaan Pengecatan
 X10= Pekerjaan Lain-Lain
 Y = Jumlah total

2.6 Model Penelitian

1. Perhitungan Pengaruh *Time Value*

$$F = P (1 + i) ^ n \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

- F : Nilai harga pada proyeksi yang ditentukan
 P : Harga sebelum diproyeksi
 i : Faktor inflasi

n : Tahun proyeksi

2. Menentukan *Cost Significant Items*

Biaya yang penting teridentifikasi sebagai pos-pos terbesar yang persentasenya sama dengan atau lebih besar dari 80% dari total biaya. “Variabel-variabel independen yang diidentifikasi sebagai item-item yang signifikan biaya akan dianalisis dengan menggunakan program bantu SPSS”. Poporsi diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil (Huda, 2018).

2.6.1 Uji Asumsi Klasik

Untuk mendapatkan model regresi yang bersifat “*Best Linear Unbias Estimator* (BLUE), perlu dilakukan uji asumsi klasik”. Uji asumsi klasik dilakukan dengan bantuan program SPSS (Laksito, 2015)

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas “data berdasarkan *Kolmogorov-Smirnov* dilaksanakan berdasarkan pedoman perbandingan nilai probabilitas dengan nilai signifikannya $\alpha = 0.05$ ”. Persyaratan jika data disebut normal apabila probabilitas atau $p > 0.05$.

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk “mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang linear antar variabel bebas yang dapat dilihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF)”. “Jika VIF lebih kecil dari 5 dan atau nilai tolerance lebih dari 0.01 maka dapat disimpulkan dengan tegas bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas”.

3. Uji Heteroskedastitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk “mengetahui ada tidaknya ketidaksamaan varians dan residual satu pengamatan kepengamatan yang lain dalam model regresi. Jika tingkat signifikansi lebih besar dari 0.05”. Maka model regresi tidak terjadi masalah Heteroskedastisitas.

4. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk “menguji ada tidaknya korelasi antar kesalahan pengganggu pada periode 1 dengan kesalahan pada periode sebelumnya dalam suatu model regresi linier”. “Jika tingkat signifikansi di atas 0,05, maka dapat dikatakan bahwa residual adalah acak dan tidak terdapat hubungan korelasi”.

2.6.2 Perumusan Model Regresi

Model yang dibutuhkan adalah model yang dapat menjelaskan perilaku variabel terikat dengan sebaik-baiknya berdasarkan variabel bebas yang sesedikit mungkin (Laksito, 2015).

$$Y' = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_5 \dots\dots(3.2)$$

PENERAPAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN KANTOR PELAYANAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA

(Aydiyan Fafirru Ilallah, Johan Paing Heru Waskito)

Adapun :
 Y = Variabel terikat
 X1 s/d X5 = Variabel bebas
 a0 s/d a5 = Koefisien persamaan

s/d X10) dibagi luas bangunan untuk masing-masing paket pekerjaan, sehingga Y adalah biaya per m² luas bangunan dan X1 s/d X10 adalah komponen biaya” per m² luas bangunan dari data tahun 2016 sampai tahun 2020.

2.6.3 Cost Model Factor (CMF)

Cost Model Factor (CMF) adalah rasio antara biaya estimasi model dengan biaya aktual. Biaya estimasi model diperoleh dengan memasukkan biaya pekerjaan beton ke dalam model yang diperoleh”.

2.6.4 Estimasi Cost Significant Model (CSM)

Estimasi Cost Significant Model diperoleh dengan membagi biaya hasil estimasi model dengan rata-rata Cost Model Factor (CMF)”(Laksito, 2015).

2.6.5 Akurasi Model

Akurasi = $\frac{Ev - Av}{Av} \times 100\% \dots\dots\dots (3.3)$

Adapun:
 Ev = harga prediksi (Estimated bill value)
 Av= harga sebenarnya (Actual bill value) (Huda, 2018).

3 DATA DAN ANALISIS DATA

3.1 Data Umum

Data-data proyek yang diperlukan adalah Rencana Anggaran Biaya pada berkas penawaran yaitu lelang proyek di pemerintah Kota Surabaya serta biaya aktual pada pemenang lelang, yaitu kontraktor. Data yang didapat 5 paket pekerjaan dari anggaran Kota Surabaya tahun 2016 sampai 2020.

Tabel 1. Data Proyek

Sampe l	Lokasi proyek	Tahun	Luasan
S1	Kel. Babatan	2016	270 m2
S2	Kel. Pradah	2017	235 m2
S3	Kec. Tandes	2018	246 m2
S4	Kec. Sambikerep	2019	379 m2
S5	Kel. Jepara	2020	256 m2

Sumber: Data Belum Diolah (original)

3.2 Pengolahan Data

Prinsip yang dipakai supaya mendapatkan perumusan permodelan biaya adalah menggunakan regresi linier berganda. Sebelum data dimasukkan ke dalam program statistik, maka diperlukan pengolahan data sekunder yang telah didapat dari histori penawaran terdahulu. “Luas bangunan untuk masing-masing paket pekerjaan berbeda sesuai dengan luas masing-masing bangunan yang dikerjakan”. Untuk keseragaman data, maka data yang ada disesuaikan menjadi biaya per m². “Biaya total pekerjaan (Y) dan komponen biaya pekerjaan (X1

Tabel 2. Data Proyek Per m2 Luas Bangunan

Sampe l	S1	S2	S3	S4	S5	
Lokasi proyek	Kel.Babatan	Kel.Pradah	Kec.Tandes	Kec.Sambikerep	Kec.Jepara	
Tahun	2016	2017	2018	2019	2020	
Luasan	270m2	235m2	246m2	379m2	256m2	
Varibel terikat (Y)	4.388.173,86	5.408.578,41	3.691.992,57	4.015.006,26	4.247.261,12	
Varibel bebas						
Simbol	Urutan					
X1	Pek. peritapan	89.536,74	387.096,05	17.979,89	30.382,14	285.155,35
X2	Pek.tanah dan pondasi	341.177,81	431.052,56	656.191,24	209.70,52	544.554,18
X3	Pek.beton	1.407.403,29	2.068.541,65	5.179,92,43	1.210.786,69	999.221,89
X4	Pek.pasangan dan plesteran	683.232,91	607.163,22	386.105,33	675.232,32	665.252,80
X5	Pek.kusen, pintu, jendela	572.515,59	261.978,15	119.961,54	572.890,39	628.276,75
X6	Pek.lantai dan keramik	401.124,73	891.507,12	212.198,80	355.600,58	276.586,89
X7	Pek.sanitar	118.153,44	121.907,75	11.323,69	193.195,36	215.245,08
X8	Pek.instalasi listrik	186.139,24	126.456,89	1.171.461,72	212.814,13	78.721,54
X9	Pek.pengecatan	215.334,30	86.188,59	86.644,56	238.998,50	85.367,20
X10	Pek.lan.lan	370.555,81	426.596,43	408.131,37	268.404,63	508.879,44

Sumber: Data Diolah



Pelaksanaan proyek ini dikerjakan dari tahun anggaran Kota Surabaya 2016 sampai 2020, maka untuk “keseragaman dengan proyek-proyek yang lain yang juga diambil sebagai data masukan, masing-masing harga harus dibawa ke harga pada tahun yang ditentukan, dalam hal ini diproyeksikan ke tahun 2020”. Akibatnya besar harga harus disesuaikan dengan inflasi yang berlaku pada tahun itu. Data inflasi yang digunakan adalah inflasi umum yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) di Kota Surabaya, seperti tabel berikut :

Tabel 3. Inflasi Kota Surabaya

No	Data inflasi %
1	2016 0.73
2	2017 1.76
3	2018 3.03
4	2019 3.3

Sumber : BPS Kota Surabaya

Hasil perhitungan yang selengkapnya seperti tabulasi data yang disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Data Proyeksi dan Konversi harga

Sampe l	S1	S2	S3	S4	S5	
Lokasi proyek	Kel.Babatan	Kel.Pradah	Kec.Tandes	Kec.Sambikerep	Kec.Jepara	
Tahun	2016	2017	2018	2019	2020	
Luasan	270m2	235m2	246m2	379m2	256m2	
Varibel terikat (Y)	1.291.666.909,96	1.276.550.385,08	966.629.281,33	1.571.991,055,08	1.087.298.846,21	
Varibel bebas						
Simbol	Urutan					
X1	Pek. peritapan	26.372,331	98.520,752,53	4.707.454,33	31.470,170,42	72.999,769,5
X2	Pek.tanah dan pondasi	100.695,007	109.708.230,9	171.802.551,8	82.099,221,90	139.408.871,34
X3	Pek.beton	414.555,117	526.609.543,7	135.619,625,0	474.031,166,74	245.560,803,18
X4	Pek.pasangan dan plesteran	201.248,426	154.530,580,8	101.009,238,1	264.358,570,28	170.304,716,14
X5	Pek.kusen, pintu, jendela	168.636,287	66.676,693,39	31.408,063,31	224.290,998,23	160.838,848,12
X6	Pek.lantai dan keramik	118.152,566	226.914.907,2	55.557,418,71	139.220,121,84	70.806,243,77
X7	Pek.sanitar	34.802,471,84	31.042,307,89	30.193,792,84	75.673,334,32	55.102,739,75

X8	Pek. instalasi listrik	54.827,904	32,184,847,97	306,709,500,7	3	83,318,222,35	20,152,713,50
X9	Pek. pengecatan	63,427,403	21,936,066,68	22,085,086,13	3	93,569,585,01	21,854,003,86
X10	Pek. lain-lain	109,148,392	108,566,453,8	106,856,570,3	3	103,907,770,99	130,273,137,05

Sumber: Data Diolah

Tabel deskripsi hasil penelitian pekerjaan dengan nilai rata-rata dapat memberikan gambaran tentang proporsi biaya rata-rata pada masing-masing biaya pekerjaan dari variabel-variabel yang ada, seperti dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini :

Tabel 5. Deskripsi Nilai Rata-Rata

Simbol	Uraian	Mean	Standar deviasi	%
Y	Jumlah biaya total	3,147,024,239	238,618,568	100
X1	Pek. persiapan	117,035,739	38,031,231	3.72
X2	Pek. tanah dan pondasi	301,755,432	35,286,184	9.59
X3	Pek. beton	898,118,277	163,654,815	28.54
X4	Pek. pasangan dan plesteran	445,765,766	60,255,952	14.16
X5	Pek. kusen, pintu, jendela	325,925,245	79,158,134	10.36
X6	Pek. lantai dan keramik	305,325,627	67,738,109	9.70
X7	Pek. sanitair	113,389,323	19,736,447	3.60
X8	Pek. instalasi listrik	248,596,595	118,343,278	7.90
X9	Pek. pengecatan	111,736,073	32,648,677	3.55
X10	Pek. lain-lain	279,376,162	10,552,916	8.88

Sumber: Data Diolah

Deskripsi dari Tabel 5 didapatkan nilai rata-rata variabel X pada kolom (5) yang tertinggi adalah biaya pekerjaan beton (X3) sebesar = Rp. 898,118,277; menggambarkan bahwa nilai biaya pekerjaan beton cukup dominan terhadap nilai rata-rata dari total biaya, sedangkan nilai biaya pekerjaan terendah adalah biaya pekerjaan sanitair (X9) = Rp. 111,736,073; maknanya adalah biaya pekerjaan pengecatan secara umum tidak dominan terhadap besaran biaya rata-rata dari total biaya pekerjaan.

Adapun rata-rata proporsi komponen biaya per m², dari komponen terbesar sampai terkecil, ditampilkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 3 dan Tabel 6 Komulatif Item Pekerjaan.



Gambar 3. Proporsi Item Pekerjaan

Sumber: Data Diolah

Tabel 6. Komulatif Item Pekerjaan

Simbol	Uraian	Mean	Standar deviasi	%
X3	Pek. beton	898,118,277	163,654,815	28.54
X10	Pek. lain-lain	279,376,162	10,552,916	8.88
X5	Pek. kusen, pintu, jendela	325,925,245	79,158,134	10.36

X4	Pek. pasangan dan plesteran	445,765,766	60,255,952	14.16
X6	Pek. lantai dan keramik	305,325,627	67,738,109	9.70
X2	Pek. tanah dan pondasi	301,755,432	35,286,184	9.59
X8	Pek. instalasi listrik	248,596,595	118,343,278	7.90
X1	Pek. persiapan	117,035,739	38,031,231	3.72
X9	Pek. pengecatan	111,736,073	32,648,677	3.55
X7	Pek. sanitair	113,389,323	19,736,447	3.60

Sumber: Data Diolah

3.3 Menentukan Cost Significant Items

Penentuan *Cost Significant Items* dengan terlebih dahulu mengurutkan variabel-variabel biaya pekerjaan dari nilai terbesar sampai terkecil untuk dapatkan persentase *Cost Significant Items* diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah persentasenya $\geq 80\%$. Menurut Poh dan Horner (1995), *Cost Significant Model* yang lebih mengandalkan pada $>80\%$ harga paling signifikan didalam mempengaruhi total biaya proyek sebagai dasar peramalan (estimasi) yang berfungsi untuk memperkirakan besarnya atau jumlah sesuatu pada waktu yang akan datang. Berikut Tabel 7 persentase *Cost Significant Item*.

Tabel 7. Persentase Cost Significant Item

Simbol	Uraian	%
X3	Pekerjaan beton	28.54
X4	Pekerjaan pasangan dan plesteran	14.16
X5	Pekerjaan kusen, pintu, dan jendela	10.36
X6	Pekerjaan lantai dan keramik	9.70
X2	Pekerjaan tanah dan pondasi	9.59
X10	Pekerjaan lain-lain	8.88
		81.23

Sumber: Data Diolah

3.4 Uji Asumsi Klasik

Untuk mendapatkan model regresi yang bersifat Best Linear Unbias Estimator (BLUE), perlu dilakukan uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik terdiri dari uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastitas, dan uji autokorelasi Uji asumsi klasik dilakukan dengan bantuan program SPSS.

3.4.1 Uji Normalitas

Pengujian normalitas data *Kolmogorov-Smirnov* dilaksanakan berdasarkan pedoman perbandingan nilai probalitasnya dengan nilai signifikannya ($\alpha = 0.05$). Persyaratan jika data disebut normal apabila probalitas atau $p > 0.05$. Rangkuman hasil uji normalitas berdasarkan nilai *Kolmogorov-Smirnov* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Normalitas

No	Uraian	Simbol	Probabilitas (sig)	Kesimpulan
1	Jumlah biaya	Y	0.200	Normal
2	Pekerjaan tanah dan pondasi	X2	0.200	Normal

PENERAPAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN KANTOR PELAYANAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA

(Aydiان Fafirru Ilallah, Johan Paing Heru Waskito)

No	Uraian	Simbol	VIF	Keterangan
3	Pekerjaan pasangan dan plesteran	X4	0.200	Normal
4	Pekerjaan lantai dan keramik	X6	0.200	Normal
5	Pekerjaan lain-lain	X10	0.141	Normal

Sumber: Data Diolah

3.4.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang linear antar variabel bebas yang dapat dilihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). "Jika VIF lebih kecil dari 5 dan atau nilai tolerance lebih dari 0.01 maka dapat disimpulkan dengan tegas bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas", hasil ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Multikolinearitas

No	Uraian	Simbol	VIF	Keterangan
1	Pekerjaan tanah dan pondasi	X2	8.129	Tidak terjadi multikolinearitas
2	Pekerjaan pasangan dan plesteran	X4	1.324	Tidak terjadi multikolinearitas
3	Pekerjaan lantai dan keramik	X6	1.149	Tidak terjadi multikolinearitas
4	Pekerjaan lain-lain	X10	7.584	Tidak terjadi multikolinearitas

Sumber: Data Diolah

3.4.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya ketidaksamaan varians dan residual satu pengamatan kepengamatan yang lain dalam model regresi jika tingkat signifikansi lebih besar dari 0.05. Maka model regresi tidak terjadi masalah Heteroskedastisitas dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Uji Heteroskedastisitas

No	Uraian	Simbol	Signifikansi	Keterangan
1	Pekerjaan tanah dan pondasi	X2	0.852	Tidak terjadi heteroskedastisitas
2	Pekerjaan pasangan dan plesteran	X4	0.265	Tidak terjadi heteroskedastisitas
3	Pekerjaan lantai dan keramik	X6	0.192	Tidak terjadi heteroskedastisitas
4	Pekerjaan lain-lain	X10	0.492	Tidak terjadi heteroskedastisitas

Sumber: Data Diolah

3.4.4 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji ada tidaknya korelasi antar kesalahan pengganggu pada periode 1 dengan kesalahan pada periode sebelumnya dalam suatu model regresi linier. Jika tingkat signifikansi di atas 0,05, maka dapat dikatakan bahwa residual adalah acak dan tidak terdapat hubungan korelasi. Uji autokorelasi dilakukan dengan uji Durbin Watson. Dari hasil uji Durbin Watson hitung adalah 1.686. Dimana nilai tersebut diatas 0.05. Maka, dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi autokorelasi antar nilai residual dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Autokorelasi

Model summary					
Model	R	R square	Adjusted R square	Std. Error of the estimate	Durbin-watson
1	0.996	0.992	0.966	6.146	1.686

Sumber: Data Diolah

3.5 Model Regresi Linier Berganda

Koefisien determinasi (R^2) yang terbentuk secara menyeluruh adalah untuk melihat besar pengaruh semua variabel X yang sesuai dengan nilai *Cost Significant Items* terhadap variabel. Y didapat angka koefisien determinasi (R^2) = 0.992 hal ini menunjukkan bahwa 99% biaya jumlah total pekerjaan (Y) dipengaruhi oleh biaya pekerjaan lain-lain (X10), pekerjaan pasangan dan plesteran (X4), biaya pekerjaan lantai dan keramik (X6), biaya pekerjaan tanah dan pondasi (X2). Hasil yang didapat dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 12. Model Summary

Model summary					
Model	R	R square	Adjusted R square	Srd. Error of the estimate	Durbin-watson
1	0.996	0.992	0.966	6.146	1.686

Sedangkan Uji Anova atau uji F, menunjukkan tingkat signifikansi $0,0117 < 0,05$, maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi biaya. Atau bisa dijelaskan bahwa faktor X2, X4, X6, X10, berpengaruh terhadap biaya pekerjaan (Y).

Tabel 13. Anova

Anova					
Model	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig
Regression	4.436	4	1.478	39.136	0.0117
Residual	3.777	2	3.777		
Total	8.213	6			

Sumber: Data Diolah

Persamaan regresi $Y = 1,487,575.90 + 5.278X2 + 4.207X4 + 3.128X6 + 0.328X10$. Dimana Y = Biaya jumlah total (Rp/m²), X2= biaya pekerjaan tanah dan pondasi (Rp/m²), X4= pekerjaan pasangan dan plesteran (Rp/m²), X6= biaya pekerjaan lantai dan keramik (Rp/m²), X10= biaya pekerjaan lain-lain (Rp/m²).

Koefisien regresi 0.328 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan harga pekerjaan lain-lain, maka akan meningkatkan biaya per meter persegi pembangunan kantor pelayanan masyarakat dikota surabaya sebesar Rp 0,328.

Tabel 14. Coefficients

Coefficients				
Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig
B		Beta		
(constant)	1.487.575,90		2.469	0.245

X2	5.278	0.062	0.237	0.852
X4	4.207	0.758	2.266	0.265
X6	3.128	0.634	3.217	0.192
X10	0.328	0.520	1.027	0.492

Sumber: Data Diolah

Model Regresi :

$$Y = 1,487,575.90 + 5.278X_2 + 4.207X_4 + 3.128X_6 + 0.328X_{10} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

Y = Biaya per m² pekerjaan pembangunan perkantoran pelayanan masyarakat di Kota Surabaya (Rp/m²)

X = Biaya variabel signifikan per m² pembangunan perkantoran pelayanan masyarakat di Kota Surabaya (Rp/m²)

3.6 Hasil Data

Hasil dari perhitungan *Cost Model Factor* dapat dilihat pada Tabel 15:

Tabel 15. Hasil Perhitungan CMF

No	Variabel		Estimasi biaya total m ² (Y) (Rp)		Biaya total aktual m ² (Y) (Rp)	CMF (%)	
1	X2	X4	X6	X10	4	5	
					Y=1,487,575.90+(5,278x2)+(4,207x4)+(3,128x6)+(0,328x10)	6-(3/4) x100	
2016	341,17	683,23	401,12	370,55	7,538,933.66	4,385,173.86	1.72
2017	7.81	2.91	4.73	5.81	9,245,742.74	5,408,578.41	1.71
2018	431,05	607,16	891,56	426,56	9,245,742.74	4,1	2.0
2019	656,19	386,10	212,19	408,13	7,372,924.01	3,691,992.57	1.65
2020	1.24	5.33	8.80	3.37	6,634,453.16	26	1.93

Sumber: Data Diolah

Hasil dari perhitungan *Cost Significant Model* dapat dilihat pada Tabel 16:

Tabel 16. Cost Significant Model

No	Variabel				Estimasi biaya total m ² (Y) (Rp)	Estimasi cost significant model (Rp)
1	X2	X4	X6	X10	3	4
					Y=1,487,575.90 +(5,278x2)+(4,207x4)+(3,128x6)+(0,328x10)	(=3/rata CMF(1.80))
2016	341,17	683,23	401,12	370,55	7,538,933.66	4,188,296.48
2017	7.81	2.91	4.73	5.81	9,245,742.74	5,136,523.74
2018	431,05	607,16	891,56	426,56	9,245,742.74	4,096,068.89
2019	656,19	386,10	212,19	408,13	7,372,924.01	3,685,807.31
2020	1.24	5.33	8.80	3.37	6,634,453.16	4,551,404.25

Sumber: Data Diolah

Hasil dari perhitungan *Cost Significant Model* dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Akurasi Model

No	Estimasi cost significant model (Rp)	Biaya total actual (Rp)	Estimasi cost significant model (%)
1	2	3	4
2016	4.188.296,48	4.385.173,86	-4%
2017	5.136.523,74	5.408.578,41	-5%
2018	4.096.068,89	3.691.992,57	11%
2019	3.685.807,31	4.015.006,26	-8%
2020	4.551.404,25	4.247.261,12	7%
	Max		11%
	Min		-8%
	Rata-rata		0%

Sumber: Data Diolah

Hasil estimasi *Cost Significant Model* yang didapatkan dari perbandingan biaya model estimasi pembangunan perkantoran pelayanan masyarakat dengan rata-rata *Cost Model Factor*. Tingkat akurasi adalah dengan menghitung biaya total aktual, dibagi dengan biaya aktual dan dikali 100%. Hasil dari pengujian model didapatkan akurasi dengan *Cost Significant Model* berkisar -8% sampai dengan +11% dengan rata-rata 0%. Estimasi biaya dengan *Cost Significant Model* yang dikembangkan menghasilkan estimasi yang lebih baik. Setelah hasil perhitungan CMF, kemudian ini dimasukkan dalam *AACE International*.

3.7 AACE International

Dengan hasil perhitungan CMF diatas ini maka klasifikasi kelas1 dengan nilai minimum -8% dan nilai maximum +11% maka Menurut *AACE International* nilai kisaran akurasi minimum -3% sampai -10% dan nilai kisaran akurasi maximum +3% sampai +15% masuk dalam klasifikasi kelas 1. maka seperti di tabel 3.18 klasifikasi *AACE International* kelas 1 dapat dipahami:

- 1) End Usage (Akhir Penggunaan)
Estimasi Kelas 1 Biasanya disiapkan untuk membentuk estimasi control untuk digunakan sebagai baseline kontrol akhir terhadap semua biaya aktual dan sumber daya yang akan menjadi bagian yang digunakan untuk mengevaluasi penawaran, untuk mendukung vendor / kontraktor untuk negosiasi.
- 2) Methodology Estimating Methods Used (Metode Estimasi yang digunakan) Estimasi Kelas 1 disiapkan dengan sangat baik detail, dan dengan demikian biasanya dilakukan hanya pada sebagian besar area penting atau kritis proyek. Semua item diperkirakan item baris biaya unit berdasarkan aktual jumlah desain.
- 3) Expected Accuracy Range (Kisaran Akurasi yang Diharapkan)
Kisaran akurasi tipikal untuk perkiraan kelas 1 adalah -3% hingga -10% pada sisi rendah, dan +3% hingga +15% pada sisi tinggi, tergantung pada kompleksitas teknologi proyek, informasi referensi yang sesuai.

Tabel 18. Estimasi Biaya Menurut AACE International

Estimation class	End usage (typical purpose of estimate)	Methodology (typical estimating method)	Expected accuracy range typical o wand 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 leve iline items	Low: -10% to -20% High: +10% to +30%
Class 2	Controlor bid / Tender	Detailed unit cost with forced detaile 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%

PENERAPAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN KANTOR PELAYANAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA

(Aydian Fafirru Ilallah, Johan Paing Heru Waskito)

IV KESIMPULAN

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

4.1 Kesimpulan

1. (X2) Pekerjaan tanah dan pondasi, (X3) pekerjaan beton, (X4) pekerjaan pasangan dan plesteran, (X5) pekerjaan kusen, pintu, dan jendela, (X6) pekerjaan lantai dan keramik, dan (X10) pekerjaan lain-lain. Item-item pekerjaan ini yang paling signifikan terhadap biaya pekerjaan pembangunan kantor pelayanan masyarakat, dimana 99% pembangunan kantor pelayanan masyarakat dipengaruhi oleh pekerjaan tersebut.

2. Model estimasi biaya pekerjaan pembangunan kantor pelayanan masyarakat dengan *Cost Significant Model* di kota surabaya adalah:

$$Y = 148,757,925.9 + 5.278X2 + 4.207X4 + 3.128X6 + 0.328X10$$

Dimana :

Y = Biaya per m² pekerjaan pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya (Rp/ m²)

X = Biaya variabel signifikan per m² pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya (Rp/ m²)

3. Akurasi model estimasi biaya pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya dengan *Cost Significant Model* adalah berkisar antara -8% sampai dengan +11% tingkat keakuratan berada dikelas I klasifikasi AACE *International* yang memiliki batas bawah -3% sampai dengan -10% serta batas atas +3% sampai dengan +15% maka model estimasi layak digunakan untuk pemeriksaan perkiraan penawaran pada pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya

4.2 Saran

Berdasarkan dari kesimpulan penelitian sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan akurasi *Cost Significant Model* baik digunakan pada tahap awal perencanaan untuk menyusun anggaran proyek pekerjaan pembangunan kantor pelayanan masyarakat di Kota Surabaya.
2. Untuk mengestimasi pekerjaan pembangunan kantor pelayanan masyarakat tahun berikutnya, diharapkan memperhitungkan besarnya inflasi yang berlaku pada tahun bersangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Aqil, dan Syuryawati, 2016. Aplikasi Model *Regresi Step Wise* Dalam Penentuan Hasil Jagung Putih. Sulawesi selatan. *Informatika Pertanian Vol. 25 No.1, Juni 2016 : 21 – 28.*
- Aprita A., Putu A, 2014. Cost Model Estimasi Konseptual Untuk Bangunan Gedung Rumah Sakit. Yogyakarta. *Universitas Atma Jaya Yogyakarta.*
- Astana Y. I. N, 2017. Estimasi Biaya Konstruksi Gedung Dengan *Cost Significant Model*. Dalam imam Soeharto, 1995. Bali. *Jurnal riset rekayasa sipil . vol.1,no.1 2017*
- Azmi F. A., Huda M, 2017. *The Application Of Cost Significant Model On The Estimated Cost Of Residential Project In Surabaya, Gresik, And Sidoarjo. Proceedings of the 2017 International Conference on Technology and Applications.*
- Bakar, A, 2014. Estimasi Biaya Dengan Menggunakan *Cost Significant Model* Pada Pekerjaan Jembatan Rangka Baja Di Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan Provinsi Jawa Timur. Dalam Poh dan Horner, 1995. *Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya. Vol. 7 No. 1, hal. 1 – 10.*
- Fadillah, A, 2017. Perbandingan *Cost Significant Model* Dengan Metode *Parametrik* Untuk Estimasi Biaya Gedung Bertingkat Dua Diprovinsi Sumatra Barat. Padang. *Politeknik Negeri Padang.*
- Falalus D. A., sugiyanto, Laksito B., 2015. *Cost Significant Model* Sebagai Dasar Pemodelan Estimasi Biaya Konstruksi Jembatan Beton Bertulang. *e – Jurnal Matriks Teknik Sipil.*
- Farco, H. 2017. Pemodelan Estimasi Pembiayaan Pekerjaan Struktur Pada Pembangunan Gedung Perkuliahan. Bandung. *Universitas Pendidikan Indonesia.*
- Khamistan, 2018. Analisis Estimasi Biaya Dengan Metode *Cost Significant Model* Sebagai Dasar Perhitungan Konstruksi Jembatan Beton Bertulang Di Kabupaten Aceh Tamiang. Aceh. *Teras Jurnal, Vol 8, No 2, September 2018.*
- Nugroho, S. N., Mulyono B, 2015. Estimasi Biaya Tidak Langsung Pada Kontraktor Kecil Di Semarang. Purwokerto. *Universitas Jenderal Soedirman.*
- Panuwun, R, T, 2015. Model Estimasi Biaya Konstruksi Jalan Provinsi Dengan *Cost Significant Model*. Dalam Poh dan Horner, 1995. Surakarta. *Universitas Sebelas Maret.*

- Pontan D., Yulianisa I, 2019. Model Estimasi Biaya Renovasi Pekerjaan Rumah Tinggal Dengan Menggunakan *Cost Significant Model*. Dalam Poh dan Horner,1995. Jakarta. *Universitas Trisakti*.
- Pramoedjo H., Huda M, 2017. *Cost Estimate Modelling of Prestressed Concrete Bridge at the Public Works and Housing Department of Bina Marga East Java Province Indonesia. International Journal of Engineering and Technology. Vol 9 No 6 Dec 2017-Jan 2018.*
- Ratnawati D., Huda M., Priyoto, 2018. *Preliminary Cost Estimate Model for Maintenance And Improvement Of Road Project. The International Journal of Engineering and Science. Vol: 7 Issue: 2 Pages :PP 41-49.*
- Tri Basuki, A, 2015. Penggunaan SPSS Dalam Statistik. Sleman. *Danisa Media*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016. Tahapan Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Bandung.

**PENERAPAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA ESTIMASI BIAYA
PEMBANGUNAN KANTOR PELAYANAN MASYARAKAT DI KOTA SURABAYA**

(Aydian Fafirru Ilallah, Johan Paing Heru Waskito)

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan