

ESTIMASI BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN COST SIGNIFICANT MODEL PADA PEKERJAAN PEMELIHARAAN JALAN DI KOTA BANJARBARU

Candra Yuliana¹, Asyifa Zuraima Ulimaz² dan Retna Hapsari Kartadipura³

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

^{2,3}Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani Km. 35,5, Banjarbaru, 70714

ABSTRAK

The Cost Significant Model is one of the models for estimating the total construction cost based on past construction data, which relies more on the prices that have the most influence on the total project cost as a basis for estimation, which is translated into the formulation of multiple regression. The data used are 9 work packages for road maintenance projects from 2016 to 2020 with road lengths ranging from 808 - 4,021 m and a width of 4.22 - 8.29 m. Analysis using the SPSS 20.0 application, the estimation model equation is $Y = 1.042 (X_7) + 0.763 (X_6) + 551633,980$, with a CMF of 1.11. The accuracy of the estimation results is in class 1 of the International AACE Classification which has a lower limit of -3% to -10% and an upper limit of 3% to 15%. So that the estimation model is feasible to use to check estimates and bids/tenders.

Keywords: Cost Significant Model, road maintenance

ABSTRAK

Cost Significant Model adalah salah satu model estimasi biaya total konstruksi berdasarkan data konstruksi yang telah lalu, yang lebih mengandalkan pada harga-harga yang paling berpengaruh dalam biaya total proyek sebagai dasar estimasi, yang diterjemahkan ke dalam perumusan regresi berganda. Data yang digunakan sebanyak 9 paket pekerjaan proyek pemeliharaan jalan dari tahun 2016 sampai tahun 2020 dengan panjang jalan mulai dari 808 - 4.021 m dan lebar 4,22 - 8,29 m. Analisis menggunakan aplikasi SPSS 20.0, didapat persamaan model estimasi yaitu $Y = 1,042 (X_7) + 0,763 (X_6) + 551633,980$, dengan CMF sebesar 1,11. Tingkat keakuratan hasil estimasi berada di kelas 1 Klasifikasi AACE Internasional yang memiliki batas bawah -3% sampai -10% dan batas atas 3% sampai 15%. Sehingga model estimasi layak digunakan untuk periksa perkiraan maupun penawaran/tender.

Kata kunci: Cost Significant Model, pemeliharaan jalan,

1 PENDAHULUAN

Dalam megestimasi biaya awal proyek pemeliharaan jalan menggunakan cara yang sering digunakan yaitu dengan estimasi parameter panjang jalan. Panjang suatu jalan memperlihatkan karakteristik dan ukuran fisik dari suatu proyek pemeliharaan jalan yang dalam kepraktisanya informasi ini bisa tersedia dengan mudah pada tahap awal perencanaan proyek Seiring dengan kebutuhan akan efisiensi, perlu

dikembangkannya teknik suatu model estimasi biaya yang sederhana.

Hal yang terpenting dalam model estimasi biaya pada tahap awal perencanaan proyek adalah harus cepat, tepat, akurat, dan mudah dalam pengunnaanya. Metode Cost Significant Model yang akan dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberi jawaban terhadap tuntutan akan tersedianya estimasi biaya awal proyek pemeliharaan jalan di Kota Banjarbaru. Cost Significant Model mengandalkan pada penemuan yang terdokumentasi dengan baik mengenai data dan informasi proyek terdahulu yang sejenis.

Correspondence: Candra Yuliana
Email: candrayuliana@ulm.ac.id

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui komponen pekerjaan yang berpengaruh secara signifikan terhadap total biaya proyek, menentukan model estimasi biaya proyek dengan metode “Cost Significant Model”, dan mengetahui akurasi model dari model tersebut.

1.1 Estimasi Biaya

Menurut Imam Soeharto (1997), estimasi biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada tahap awal dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk menyusun sebuah proyek. Beberapa metode estimasi biaya menurut Imam Soeharto (1997) adalah metode parameter, memakai daftar indeks harga dan informasi proyek terdahulu, metode menganalisis unsur-unsurnya, metode faktor, *quantity take-off*, metode harga satuan, serta memakai data dan informasi proyek yang bersangkutan.

Seiring dengan laju kemajuan pelaksanaan proyek, tataran kecermatan dan ketelitian estimasi yang diperlukan sudah tentu akan semakin meningkat pula, sehingga menurut Istimawan D (1996) biasanya suatu proyek dimulai dengan kebutuhan semacam estimasi yang kurang terperinci dan selanjutnya dapat dikelompokkan dalam urutannya, yaitu estimasi pendahuluan, estimasi terperinci, dan estimasi definitif.

1.2 Pemeliharaan Berkala Jalan

Pemeliharaan jalan merupakan kegiatan penanganan jalan yang berkondisi baik/sedang yang harus mendapatkan prioritas untuk ditangani, agar jalan dapat berfungsi sesuai dengan yang diperhitungkan dan menjaga agar permukaan ruas jalan mendekati kondisi semula. Di Indonesia ada tiga macam metode yang dikenal atau digunakan yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan peningkatan (Permen PU, 2011). Pemeliharaan rutin adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun. Pemeliharaan

berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural. Peningkatan atau rekonstruksi adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan geometrik jalan agar mencapai tingkat pelayanan sesuai dengan yang direncanakan.

1.3 Cost Significant Model

Cost Significant Model adalah salah satu model peramalan biaya total konstruksi berdasarkan data data penawaran yang lalu, yang lebih mengandalkan pada harga paling signifikan dalam mempengaruhi biaya total proyek sebagai dasar peramalan (estimasi), yang diterjemahkan kedalam perumusan regresi berganda. (Pemayun, 2003). Sebagai dasar dari *Cost Significant Model* adalah dengan mengandalkan ada penemuan yang terdokumentasi dengan baik bahwa 80% dari nilai total biaya proyek termuat didalamnya 20% item-item pekerjaan yang paling mahal.

Menurut Poh dan Horner (1995), metode *Cost Significant Model* yang digunakan dengan mendasarkan pada analisa data proyek yang lalu, mempunyai tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Tidak mengikut sertakan sub atau item pekerjaan yang terkadang jumlahnya cukup besar namun tidak setiap pekerjaan ada. Sub-sub pekerjaan tersebut sering merupakan variabel biaya tinggi dan tergantung sekali pada karakteristik lapangan dan persyaratan pelanggan, sehingga akan menghambat keakuratan pengembangan model.
2. Mengelompokkan sub-sub pekerjaan dimana penggabungan item pekerjaan bias dilaksanakan apabila pekerjaan tersebut mempunyai satuan ukuran yang sama, harga satuannya tidak berbeda secara signifikan, atau bias menggambarkan operasi kerja lapangan.
3. Menghitung pengaruh time value terhadap harga-harga item pekerjaan. Harga pekerjaan pada tahun pelaksanaan disesuaikan dengan harga pada tahun yang diproyeksikan dengan memperhitungkan

faktor inflasi.

4. Mencari cost-significant items, yang diidentifikasi sebagai item-item terbesar dengan jumlah prosentasenya sama atau lebih besar dari 80% total biaya proyek.
5. Membuat model biaya dari cost-significant item yang telah ditentukan.
6. Mencari rata-rata Cost Model Faktor (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 prosentase dari selisih antara harga yang diprediksi dan dibagi dengan harga sebenarnya

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengambil lokasi di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Dengan obyek penelitian pada Dinas Pekerjaan Umum, Bidang Bina Marga, untuk kegiatan pemeliharaan jala. Pengumpulan data dilaksanakan dengan metode oservasi langsung yaitu pertama mengumpulkan data histori penawaran proyek sejenis pada kegiatan pemeliharaan jalan di Kota Banjarbaru. Data yang dikumpulkan adalah paket pekerjaan untuk anggaran tahun 2016 sampai dengan 2020. Data yang dihimpun berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), tidak termasuk Pajak Pertambahan Nilai.

Penelitian ini menggunakan harga satuan pekerjaan sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan komponen pekerjaan. Sedangkan variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah jumlah nilai pekerjaan (real cost) secara keseluruhan.

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

1. Pengaruh Time Value.

Perhitungan data yang didapat pada penelitian ini, yaitu dari proyek tahun 2016 sampai dengan 2020 akan dikonversikan ke tahun yang sama yaitu tahun 2020 dan dihitung menggunakan rumus Future Value

(FV).

2. Proporsi Komponen Biaya

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

3. Cost Significant Item

Cost significant items diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah prosentasenya sama atau lebih besar dari 80% jumlah biaya.

4. Uji Persyaratan Analisis

Untuk mendapatkan model regresi yang bersifat Best Linier Unbias Estimaator (BLUE), perlu dilakukan uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, dan autokolerasi.

5. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah regresi berganda dengan bantuan software aplikasi SPSS 20.0, yaitu pengujian koefisien determinasi, uji ANOVA, dan uji t.

6. Pengujian Model

Pengujian model bisa dilakukan dengan membagi biaya estimasi model dengan Cost Model Factor (CMF) (Poh dan Horner, 1995). Merupakan rata-rata rasio dari biaya estimasi model dengan biaya estimasinya dalam bentuk presentase dan dievaluasi secara sederhana sebagai selisih antara harga yang diprediksi dengan harga yang sebenarnya sesuai dengan rumus berikut:

$$\text{Akurasi} = ((Ev - Av)) / Av \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :

Ev = harga yang diprediksi.

Av = harga yang sebenarnya.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Pengaruh Time Value

Kegiatan pelaksanaan proyek ini dikerjakan pada tahun 2016 sampai dengan 2020, maka untuk keseragaman dengan proyek-proyek lain yang juga sebagai data masukkan, masing-masing harga harus dibawa ke harga pada tahun yang ditentukan, dalam hal ini diproyeksikan ke tahun 2020. Sehingga

besarnya harga harus disesuaikan dengan inflasi yang berlaku pada tahun itu. Data inflasi yang digunakan dalam data inflasi umum yang didapat dari BPS (Badan Pusat Statistik) Provinsi Kalimantan Selatan.

Tabel 1. Data Inflasi

No	Tahun	Inflasi Umum (%)
1	2019	4,01
2	2018	2,63
3	2017	3,82
4	2016	3,57

Berikut adalah contoh perhitungan pengaruh *time value* untuk biaya total proyek tahun 2019 yang diproyeksikan ke tahun 2020. Biaya total proyek (Y) = Rp. 609.894,95 $(1+0,0401)^1$ = Rp. 634.351,73

3.2 Proporsi Komponen Biaya

Dari data proyek yang dianalisis yang berjumlah 9 paket pekerjaan dengan masing-masing terdapat 7 komponen biaya (X_1 s/d X_7) per paket pekerjaan dapat diketahui bagaimana rata-rata proporsi komponen biaya per m panjang jalan yang telah di proyeksi ke tahun 2020. Proporsi tiap komponen biaya terhadap biaya total dicari dengan menghitung presentase rata-rata tiap komponen biaya terhadap rata-rata total biaya proyek.

3.3 Cost Significant Item

Cost Significant Item adalah komponen-komponen biaya terbesar yang menyusun 80% biaya total. Berikut merupakan tabel hasil proses menentukan *Cost Significant Items*.

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa variabel bebas X_7 dan X_6 sudah menyusun 80% biaya total (Y). Maka dapat disimpulkan bahwa variabel bebas X_7 dan X_6 adalah *cost significant items*. Dengan X_7 adalah Pekerjaan Struktur, dan X_6 adalah Pekerjaan Perkerasan Aspal

Tabel 2. Cost Significant Items

Proporsi Tiap Komponen Biaya	Proporsi Kumulatif	Variabel Bebas Penyusun
43,97%	43,97%	X_7
40,41%	84,39%	X_7, X_6
7,17%	91,56%	X_7, X_6, X_5
3,22%	94,78%	X_7, X_6, X_5, X_2
2,38%	97,16%	X_7, X_6, X_5, X_2, X_4
1,75%	98,91%	$X_7, X_6, X_5, X_2, X_4, X_3$
1,09%	100,00%	$X_7, X_6, X_5, X_2, X_4, X_3, X_1$

3.4 Uji Asumsi Klasik

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan uji Smirnov-Kolmogorov. Data dianggap normal jika tingkat signifikansi tiap variabel lebih dari 0.05 (Sumantri, 2010). Hasil uji menunjukkan bahwa tingkat signifikansi masing-masing variabel lebih besar dari tingkat signifikansi yang disyaratkan ($> 0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa variabel terdistribusi normal.

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang linier dari variance inflation faktor (VIF). Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa hasil dari nilai *tolerance* 0.96 yaitu > 0.10 maka artinya tidak terjadi multikolinearitas dalam model regresi, dan hasil dari nilai VIF 1,042 yaitu < 10.00 itu artinya tidak terjadi multikolinearitas dalam model regresi tersebut.

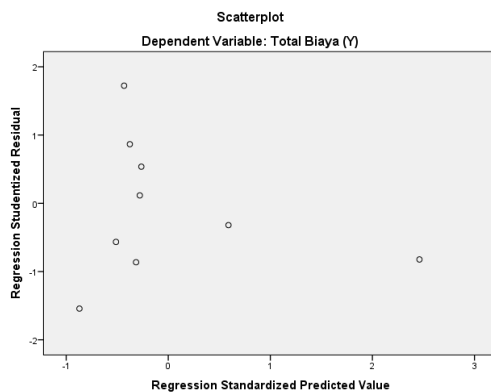
3. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi yang dilakukan yaitu dengan uji Durbin-Watson (uji DW). Jika d (Durbin Watson) terletak antara d_U dan $(4-d_U)$, maka data tersebut tidak terjadi autokorelasi. Hasil uji autokorelasi dengan uji Durbin-Watson diketahui nilai Durbin-Watson (d) sebesar 2,171. Selanjutnya nilai akan dibandingkan dengan nilai tabel Durbin Watson pada signifikansi 5% dengan rumus $(k ; N)$, sehingga ditemukan nilai d_L sebesar 0,269 dan nilai d_U sebesar 1,699. Jadi nilai Durbin-Watson (d) sebesar 2,171 lebih besar dari batas atas (d_U) yakni 1,699 dan kurang dari $(4-d_U)$ $4-1,699 = 2,301$.

Dengan demikian uji auto korelasi dengan uji durbin watson tidak terdapat autokorelasi.

4. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas ini dilakukan dengan cara melihat grafik menggunakan uji scatterplot.



Gambar 1 Uji Scatterplot

Dari gambar grafik tersebut dapat dilihat bahwa titik-titik menyebar diatas dan dibawah angka 0 pada sumbu Y, sehingga tidak terjadi heteroskedastisitas.

3.5 Perumusan Model Regresi

Dari Tabel 3 dapat diperoleh model regresi sebagai berikut :

$$Y = 1,042 (X_7) + 0,763 (X_6) + 551633,980$$

dimana:

Y = Estimasi biaya total proyek

X_7 = Pekerjaan struktur

X_6 = Pekerjaan perkerasan aspal

Tabel 3. Perumusan Model Regresi

Model	Unstandardized Coefficients	
	B	Std. Error
1. (Constant)	551633.980	199238.865
Pekerjaan Perkerasan Aspal (X_6)	.763	.195
Pekerjaan Struktur (X_7)	1.042	.056

3.6 Koefisien Determinasi

Analisis determinasi bertujuan mengetahui besar prosentase variasi dalam variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh variabel bebas. Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 4. Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimated
1	.993	.985	.980	231577.38668

Berdasarkan hasil output SPSS “Model Summary” pada Tabel 3 diketahui nilai koefisien atau R Square adalah sebesar 0,985. Besarnya angka koefisien (R Square) adalah 0,985 atau sama dengan 98.5%. Angka tersebut mengandung arti bahwa variabel Pekerjaan struktur (X_7), dan variabel Pekerjaan Pekerjaan Aspal (X_6) secara simultan (sama-sama) berpengaruh terhadap variabel (Y) sebesar 98,5%. Sedangkan sisanya (100% - 98,5% = 1,5 %) dipengaruhi oleh variabel lain diluar persamaan regresi ini

3.7 Uji Anova dan Uji t

Berdasarkan hasil uji Anova diperoleh nilai tingkat signifikansi sebesar 0.000 atau lebih kecil dari 0,05, berarti variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat secara signifikan. Variabel bebas secara signifikan dapat menjelaskan variabel terikat

Uji dilakukan dengan membandingkan antara t hitung dengan t tabel. Dimana jika nilai t hitung > t tabel maka pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) dapat diterima. Berdasarkan hasil output SPSS “Coefficients” diketahui nilai t hitung variabel pekerjaan perkerasan aspal (X_6) adalah sebesar 3,917 > t tabel , dan nilai t hitung variabel Pekerjaan struktur (X_7) adalah sebesar 18,464 > t table. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji t dengan model tersebut dapat diterima.

3.8 Estimasi Cost Significant Model

Untuk mengetahui hasil estimasi berdasarkan Cost Significant Model, terlebih dahulu dihitung Cost Model Factor (CMF), yaitu rasio antara biaya estimasi model dengan biaya aktual. Estimasi Cost Significant Model diperoleh dengan membagi biaya hasil estimasi model dengan CMF. Sedangkan, tingkat keakuratan dihitung dengan membagi selisih estimasi biaya dan biaya aktual, kemudian dikali 100%. Estimasi Cost Significant Model beserta tingkat keakuratannya ditunjukkan pada Tabel 5.

3.9 Klasifikasi AACE

Berdasarkan klasifikasi AAC (American Association of Cost Engineer) Internasional (Tabel 6), tingkat keakuratan estimasi Cost Significant Model tersebar di Kelas 1 (Proyek C, Proyek D, Proyek F, Proyek G dan Proyek I), di Kelas 2 (Proyek A, dan Proyek H), di Kelas 3 (Proyek E) dan di Kelas 4 (Proyek B). Maka dapat diasumsikan bahwa secara umum tingkat keakuratan estimasi Cost Significant Model berada di kelas 1. Sehingga Cost Significant Model dapat digunakan untuk periksa perkiraan maupun penawaran/tender.

Tabel 5. Estimasi dan Keakuratan Cost Significant Model

Proyek	Estimasi Biaya Total (Rp)	Biaya Total Data Proyek (Rp)	CMF	Estimasi Cost Significant Model (Rp)	Akurasi (%)
2020	1.746.348,52	1.920.374,68	0,90937906	1.568.065,62	-18,35
2019	936.232,46	609.894,95	1,535071681	840.653,46	37,84
2019	1.523.622,96	1.352.674,18	1,126378387	1.368.077,88	1,14
2019	1.906.071,97	1.857.011,55	1,026419016	1.711.483,07	-7,84
2018	1.653.804,16	1.895.242,83	0,872608052	1.484.969,01	-21,65
2017	3.330.401,56	2.970.262,24	1,121248324	2.990.404,34	0,68
2017	1.930.593,51	1.844.669,20	1,046579794	1.733.501,23	-6,03
2017	1.846.091,84	1.500.052,91	1,230684488	1.657.626,25	10,50
2016	6.400.802,96	5.542.320,57	1,154895838	5.747.351,66	3,70
Rata-rata = 1,11					Min = -21,65 Max = 37,84

Tabel 6. Klasifikasi AACE

Tahun	Kode	Akurasi Estimasi Cost Significant Model	Klasifikasi ACCE Internasional	Penggunaan Estimasi yang Disarankan ACCE Internasional
2020	Proyek A	-18,35%	Kelas 2	Kontrol atau penawaran / tender
2019	Proyek B	37,84%	Kelas 4	Studi Kelayakan
2019	Proyek C	1,14%	Kelas 1	Periksa perkiraan atau penawaran / tender
2019	Proyek D	-7,84%	Kelas 1	Periksa perkiraan atau penawaran / tender
2018	Proyek E	-21,65%	Kelas 3	Estimasi anggaran, Pengesahan Owner atau kontrol
2017	Proyek F	0,68%	Kelas 1	Periksa perkiraan atau penawaran / tender
2017	Proyek G	-6,03%	Kelas 1	Periksa perkiraan atau penawaran / tender
2017	Proyek H	10,50%	Kelas 2	Kontrol atau penawaran / tender
2016	Proyek I	3,70%	Kelas 2	Periksa perkiraan atau penawaran / tender

4 KESIMPULAN

Pekerjaan Struktur dan Pekerjaan Perkerasan Aspal merupakan komponen pekerjaan yang berpengaruh secara signifikan terhadap total biaya proyek pemeliharaan jalan. Diperoleh model estimasi biaya pemeliharaan jalan berdasarkan *Cost Significant Model* sebagai berikut:

$$Y = 1,042 (X_7) + 0,763 (X_6) + 551633,980$$

dengan :

Y = Estimasi Total Biaya Proyek

X₇ = Pekerjaan Struktur

X₆ = Pekerjaan Perkerasan Aspal

Tingkat keakuratan model estimasi dengan nilai akurasi minimal -21,65 % dan maksimal 37,84 % yang tersebar di beberapa kelas dan dapat diasumsikan bahwa secara umum tingkat keakuratan estimasi Cost Significant Model berada di kelas 1 Klasifikasi AACE Internasional yang memiliki batas bawah -3% sampai -10% dan batas atas 3% sampai 15%. Sehingga model estimasi layak digunakan untuk memeriksa perkiraan maupun penawaran/tender.

DAFTAR RUJUKAN

- Indrawan, G.S. 2011 Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan Dengan "Cost Significant Model" Studi Kasus Pemeliharaan Jalan di Kabupaten Jembrana (tesis). Denpasar : Universitas Udayana.
- Soeharto, Imam. 1997. "Manajemen Proyek", Penerbit : Erlangga, Jakarta
- Poh, Paul SH dan Horner R. Malcom. 1995. Cost-Significant Modelling-Its Potential For Use In South-East Asia : Paper in Engineering, Construction and Architectural Management.
- Brahmana, Agus Efrata 2009, Analisis Regresi Berganda Terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Inflasi Tahun 2006-2007. Universitas Sumatra Utara.
- Anonim 2011. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 13 / PRT / M. Tentang Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.
- Anonim. 2007. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.42/PRT/M07. Tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur.
- Khamistan. 2018. Analisis Estimasi Biaya Dengan Metode Cost Significant Model Sebagai Dasar Perhitungan Konstruksi Jembatan Beton Bertulang di kabupaten Aceh Tamiang. Teras Jurnal 8(2). Banda Aceh.
- Abu Bakar. 2014. Estimasi Biaya Dengan Menggunakan "Cost Significant Model" Pada Pekerjaan Jembatan Rangka Baja Di Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan Provinsi Jawa Timur. Jurnal Teknik Sipil. 7(1) : 1-10.
- Josanty Zachawerus. Komponen Biaya Yang Mempengaruhi Estimasi Biaya Pelebaran Jalan Nasional Di Maluku Utara. Jurnal Teknik Sipil. 3 (2). Bandung.
- Visiyo Desma Falahis, Sugiarto, Budi. Cost Significant Model Sebagai Dasar Permodelan Estimasi Biaya Konstruksi Jembatan Beton Bertulang. Jurnal Teknik Sipil
- Bps Kota Banjarbaru. (2020, 18 Desember). Data Inflasi Provinsi Kalimantan Selatan. Diakses pada 18 Desember 2020, pukul 11:44. dari <https://banjarbarukota.bps.go.id/indicator/3/96/2/inflasi.html>