

**ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN SALURAN DRAINASE DENGAN
COST SIGNIFICANT MODEL DI KOTA SUKABUMI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelara Sarjana Teknik Sipil*

CEVI ANDRIAN

17181015



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI**

2021

UNIVERSITAS NUSA PUTRA

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Komputer Teknik dan Desain
Skripsi Sarjana Teknik Sipil
Semester Genap 2020/20201

ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN SALURAN DRAINASE DENGAN COST SIGNIFICANT MODEL DI KOTA SUKABUMI

CEVI ANDRIAN 17181015

Abstrak

Salah satu fungsi drainase yaitu untuk mengatur aliran air dengan mengalirkan atau membuang kelebihan air yang berasal dari air hujan, rembesan, atau irigasi, sehingga tidak menimbulkan banjir oleh karena itu pembangunan drainase sangat penting di lakukan. Dalam Pembangunan saluran drainase memerlukan biaya, tetapi mengestimasi biaya membutuhkan data perencanaan secara detail, perlu analisa biaya material, tenaga kerja, alat, dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Pada tahap awal penetapan anggaran biaya sering belum tersedia data gambar, sehingga tidak ada dasar untuk menentukan jumlah anggaran. Oleh karena itu penelitian ini penting untuk menghasilkan model, sebagai rumus untuk memprediksi biaya tahap awal ketika data gambar belum ada. Model ini dihasilkan menggunakan metode Cost Significant Model dengan persamaan regresi linier berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa estimasi konseptual biaya pembangunan saluran drainase dipengaruhi secara signifikan oleh komponen item-item pekerjaan pasangan batu (X4) dengan nilai Pearson Correlation 97.7%, dan pekerjaan siaran (X6) dengan Pearson Correlation 76%. Didapatkan model estimasi biaya pembangunan pembanguna saluran drainase adalah $Y = 971799.040 + 864519.522 (X4) + 87084.811 (X5) + 79353.797 (X6)$ Dan selisih rata- rata biaya menggunakan model berkisar Rp. 2.038.241,93 dengan nilai rata- rata persentase akurasi 97% serta tingkat rata-rata persentase error 3.17%. Model ini khusus untuk memprediksi biaya pembangunan drainase terbuka dengan spesifikasi pasangan batu yang di plester aci, sedangkan untuk memprediksi biaya pembangunan derainase tertutup seperti drainase gorong -gorong, u-dits, gravel dan lain-lain perlu penelitian lebih lanjut, karena spesifikasinya berbeda.

Kata Kunci : *Estimasi Biaya, Pembangunan Saluran drianse, Cost Significan*

**ESTIMATION OF COST OF DEVELOPMENT OF DRAINAGE CHANNELS
WITH COST SIGNIFICANT MODEL IN SUKABUMI CITY**

CEVI ANDRIAN 17181015

Abstract

One of the drainage functions is to regulate the flow of water by draining or removing excess water from rainwater, seepage, or irrigation, so as not to cause flooding, therefore drainage development is very important to do. In the construction of drainage channels, costs are required, but estimating costs requires detailed planning data, requires an analysis of the costs of materials, labor, tools, and takes a long time. In the early stages of determining the cost budget, there is often no image data available, so there is no basis for determining the amount of the budget. Therefore, this research is important to produce a model, as a formula for predicting costs in the early stages when there is no image data. This model was generated using the Cost Significant Model method with multiple linear regression equations. The results of this study indicate that the conceptual estimation of drainage canal construction costs is significantly influenced by the components of masonry work items (X4) with a Pearson Correlation value of 97.7%, and broadcast work (X6) with a Pearson Correlation 76%. The estimated model for the construction cost of the drainage channel is $Y = 971799,040 + 864519,522 (X4) + 87084,811 (X5) + 79353,797 (X6)$ And the difference in the average cost of using the model is around Rp. 2,038,241.93 with an average percentage of 97% accuracy and an average error rate of 3.17%. This model is specifically for predicting the cost of open drainage construction with the specifications of masonry plastered properly, while predicting the cost of constructing closed drainage such as drainage culverts, u-dits, gravel and others need further research, because the specifications are different.

Keywords: *Cost Estimation, Construction of Drainage Channels, Cost Significant*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jasa konstruksi di Indonesia khususnya di wilayah kota sukabumi saat ini sudah berkembang pesat. Hal ini ditandai dengan semakin banyaknya pembangunan yang dilaksanakan dalam skala besar, misalnya pembangunan gedung, jembatan, jalan dan saluran drainase yang hampir merata di seluruh wilayah Indonesia. Adanya pembangunan tersebut, harus diiringi dengan pertimbangan pada segala aspek, seperti pemilihan bahan baku yang tepat, perhitungan biaya dan banyaknya waktu yang diperlukan, agar pelaksanaannya dapat efektif dan menghasilkan bangunan yang berkualitas tinggi.

Salah satu pembangunan yang paling penting adalah saluran drainase. Saluran drainase berfungsi untuk mengatur aliran air dengan mengalirkan atau membuang kelebihan air yang berasal dari air hujan, rembesan, atau irigasi. Saluran drainase yang baik akan berpengaruh terhadap kondisi lingkungan suatu kawasan, misalnya dapat mencegah banjir atau timbulnya genangan air.

Sebelum pelaksanaan suatu proyek konstruksi, pada dasarnya harus melakukan estimasi biaya memperkirakan nilai yang di butuhkan demi keberlangsungan proses konstruksi ke depannya. estimasi biaya di bagi beberapa jenis estimasi berdasarkan kepada cangkupan waktu estimasi biaya tersebut di lakukan dan lingkup informasi yang tersedia untuk acuan estimasi biaya tersebut.

Estimasi pada tahap awal yang dimana informasi yang tersedia masih umum serta data detail rancangan yang belum lengkap secara signifikan, atau sering disebut estimasi koseptual.

Estimasi koseptual dapat di difinisikan sebagai pekiraan nilai biaya proyek konstruksi secara umum, sebelum sejumlah informasi data pendukung yang di butuhkan belum terkumpul dari data detail desain, seperti data gambar detail, identifikasi kuantitas pekerjaan, dan analisa harga satuan setiap item pekerjaan. Koseptual estimasi memberikan gambaran nilai biaya sehingga bisa jadi salah satu masukan untuk riset kelayakan acuan awal data kepada pemilik/ owner, sehingga pemilik bisa mengambil keputusan buat besar kecilnya proyek serta memperkirakan nilai proyek selaku bawah penataan anggaran proyek.

Ada beberapa metode dalam mengestimasi biaya koseptual, diantaranya: Metode analogi, metode unit, metode paramerik dan metode stastistik. Metode statistic regresi bergada salah satu metode yang dapat di gunakan untuk mengestimasi biaya berdasarkan parameter-parameter fisik yang ada.

Terdapat komentar kalau tata cara pengukuran saat ini ini tidak butuh rumit serta perinci, sehingga mencuat tuntutan buat membetulkan sistem, misalnya dengan pengembangan Cost Model. Cost Model bisa digunakan buat diagnosis harga, Poh serta Horner(1995) sudah mengenali sifat- sifat model yang sempurna ialah: simpel, lumayan akurat, bisa membagikan

umpan balik yang kilat, terdiri dari elemen- elemen yang gampang buat diukur serta yang menggambarkan pembedahan kerja apangan yang bisa digunakan buat pengawasan pekerjaan ataupun penerapannya. Prinsip cost significance bisa digunakan buat meningkatkan model yang mendekati sempurna dengan lebih cermat.

Metode setstistik regresi berganda atau cost signifikan model ini menggunakan data historis terdahulu dari proyek terdahulu kemudian di gunakan untuk meprediksi atau meramal jumlah nilai biaya total proyok yang akan di bangun bedasarkan pengelompokan tiap tiap item pekerjaan yang signifikan meperngaruhi nilai. Metode ini dapat di gunakan meskipun tahun pelaksanaannya berbeda. dibangun berdasarkan pengelompokan tiap-tiap item pekerjaan yang signifikan. Metode ini tetap dapat digunakan meskipun tahun pelaksanaan proyek berbeda.

Obyek penelitian ini befokus untuk menghasilkan model estimasi koseptual pada proyek pembangunan saluran drainase terbuka di daerah kota sukabumi dengan spesifikasi; Pasangan Batu Belah, Siaran batu muka, topian plesteran dan acian,

Penelitian sebelumnya telah menghasilkan model untuk memprediksi biaya proyek pada tahap konseptual sebelum ada data perencanaan secara detail pada proyek pembangunan rumah (Paikun dkk, 2017), model estimasi biaya pembangunan ruko (Paikun dkk 2018 dan 2019), model estimasi biaya proyek pemeliharaan jalan (Rosmunadi dkk 2020), model estimasi biaya konstruksi Gedung pemerintah (Astana 2017), model estimasi biaya pembangunan dermaga (Roring 2019), dan banyak penelitian lain tentang model estimasi biaya pembangunan dengan jenis proyek yang berbeda-beda.

Secara umum model yang dihasilkan oleh peneliti terdahulu menyatakan bahwa model dapat digunakan dengan akurat, karena hanya terdapat beberapa persen saja selisihnya dengan factual. Tingkat keakuratan model estimasi biaya proyek jembatan beton bertulang hasil estimasi berkisar antara -3,37% sampai +1,69% (Khamistan 2019), model estimasi biaya konseptual pekerjaan lapis perkerasan lentur dinyatakan akurat (Wulandari dkk 2020), serta banyak penelitian lain yang menyatakan bahwa estimasi menggunakan model secara umum dapat dinyatakan akurat.

Menurut Cheng & Wu (2008) ditaksir bayaran pada sesi dini konstruksi membagikan dasar perencana guna mengevaluasi kelayakan proyek dalam tahap perencanaan konseptual. Ini berarti estimasi biaya konseptual ialah perihal fundamental untuk kesuksesan sesuatu proyek. Tetapi, belum banyak model matematis yang bisa digunakan buat mengestimasi bayaran pada sesi dini perencanaan proyek khususnya pembangunan saluran drainase.

Peneliti bermaksud guna membuat sesuatu model matematis bangunan saluran drainese yang sederhana, cepat, mudah, akurat, dan dapat dipertanggung jawabkan sehingga bisa digunakan selaku gambaran awal jumlah anggaran total(biaya pembangunana saluran

drainase), ialah dengan judul penelitian “Model Estimasi Biaya Proyek Konstruksi saluran drainase di wilayah kota sukabumi Menggunakan Cost Significant Model”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal tersebut maka permasalahan yang ada adalah :

- a) Biaya komponen - komponen pekerjaan mana yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap biaya total pemabangunan saluran drainase?
- b) Bagaimana bentuk model matematis biaya proyek kontruksi pembangunan saluran drainase menggunakan cost signifikan model ?
- c) Seberapa akuratnya model estimasi biaya pembangunan saluran drainase dengan metode “Cost Significant Model “ terhadap realisasi biaya?
- d) Berapakah nilai perbandingan antara perhitungan biaya menggunakan model estimasi “Cost Significant Model “ dengan perhitungan estimasi factual?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengetahui biaya Komponen – Komponen pekerjaan mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap biaya total dalam pembanguna saluran drainase.
- b) Untuk Mengetahui bentuk model matematis biaya proyek kontruksi pembangunan saluran drainase menggunakan cost signifikan model.
- c) Untuk mengetahui tingkat akurasi model estimasi biaya pembangunan saluran rinase dengan metode “Cost Significant Model “ terhadap realisasi biaya.
- d) Untuk mengetahui nilai perbandingan antara perhitungan biaya menggunakan model estimasi “Cost Significant Model “ dengan perhitungan estimasi factual.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dan juga manfaat akademik.

1.4.1 Manfaat Praktis

Manfaat Praktis yang diharapkan adalah dapat berkontribusi dan dapat dimanfaatkan oleh siapapun termasuk oleh pihak pemangku kebijakan dalam menganggarkan biaya proyek pembangunan saluran drainasi pada tahap awal penganggaran dalam penyusunan anggaran.

1.4.2 Manfaat Akademik

Manfaat Akademik yang diharapkan adalah penelitian ini memberi pemahaman akan metode untuk menghitung anggaran total biaya menggunakan cost signifikan model dan berguna juga untuk menjadi referensi bagi pihak yang akan melakukan kajian terhadap estimasi biaya koseptual.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Penelitian ini dilakukan di Daerah wilayah kota sukabumi.
- b) Penelitian ini di khususkan Pada pembangunan saluran drainase terbuka spesikasi:Pasangan Batu, Siaran batu muka, topian plesteran dan acian.
- c) Variabel yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Variabel bebas (Komponenen biaya tiap item pekerjaan) dan Variabel terikat (Jumlah Biaya)
- d) Item-item pekerjaan dalam penelitian ini di kelompokkan menjadi 4 pekerjaan yaitu: pekerjaan persiapan, pekerjaan galian dan urugan, pekerjaan pasangan batu, pekerjaan siaran dan pekerjaan acian
- e) Total biaya kontruksi fisik tidak termasuk biaya pembesan lahan, perhitungan harga tanah, pajak, pemeliharaan, dan biaya Finansial Lainnya

1.6 Hipotesis (opsional)

Hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

- a) Adanya pengaruh secara signifikan antaran nilai biaya perkomponen pekerjaan terhadap biaya total dalam pembangunan saluran drainase.
- b) Nilai biaya komponen pekerjaan pasangan batu yang paling berpengaruh secara signifikan terhap biaya total pembangunan saluran drainase.
- c) Adanya dugaan apabila diketahui beberpa nilai volume atau quantity pekerjaan saluran drainase, maka dapat diprediksi jumlah biaya menggunakan model.

1.7 Tinjauan Referensi

Tinjauan referensi dari hasil penelitian atau artikel terdahulu adalah sebagai berikut :

- a) Marya Anggraini (2018) dalam penelitiannya yang berjudul "Estimasi Biaya Pembangunan Saluran Drainase dengan cost significant model" hasil dari penelitian mendapatkan persamaan model $Y = - 14.446,1 + 1,082 X3 + 1,349 X4$ di dapatkan tingkat Tingkat akurasi model estimasi biaya pembangunan saluran drainase kabupaten dengan metode "Cost Significant Model" adalah berkisar antara 22,94% sampai dengan +46,80%, dengan rata-rata tingkat akurasinya +10.45%
- b) I Nyoman Yudha Astana, (2017) yang berjudul "Estimasi biaya kontruksi Gedung dengan cost significant model " Model estimasi biaya pembangunan gedung di Kabupaten Jembrana dengan Cost Significant Model adalah $:Y=510,481+0,888X5+1,385X6+1,328X12+1,726X8$ Akurasi model estimasi biaya pemeliharaan berkala jalan dengan metode Cost Significant Model adalah berkisar antara 0,30% sampai dengan 4,01%, dengan rata-rata 1,81% untuk yang bernilai positif dan berkisar antara - 0,73% sampai dengan -3,58% dengan rata-rata -2,06% untuk yang bernilai negatif.
- c) Irpan nurpa'i, Paikun, Daniel Arie Susanto, Nadhya Susilo Nugroho (2020) yang berjudul "Estimasi biaya menggunakan metode cost significant model pada pembangunan peningkatan jalan Studi Kasus Pembangunan Peningkatan Jalan Di Kabupaten Sukabumi" Hasil penelitian ini menunjukkan komponen pekerjaan D.Perkerasan bebutir

dan D.Perkerasan aspal berpengaruh signifikan terhadap total biaya PembangunanPeningkatan Jalan di Kabupaten Sukabumi dengan nilai sebesar 84,70% sedangkan sisanya sebesar 15,30% dipengaruhi oleh pekerjaan lainnya. Didapatkan model estimasi biaya pembangunan peningkatan jalan adalah $Y=202258072,776 + 1495143,128 (X3) + 588811,776 (X4)$. Dan selisih biaya menggunakan model berkisar Rp. - 34732 491,22 sampai dengan Rp. 13 970 802,80 atau -8,30% sampai dengan -3,79% dengan rata-rata error -1,06%.

- d) A. Rizala*, M.Fajria dan L.S.Yuniar(2020) yang berjudul “Estimasi Biaya Konstruksi Pada Perumahan Tipe 45 di Sulawesi Tengah Menggunakan Regresi Kuadratik” hasil pemodelan regresi yang didapatkan adalah $Y = -649,151 + 0,002212 + 1823 - 0,000532 +$, dengan R² sebesar 95%, dimana variable yang berpengaruh terhadap biaya konstruksi perumahan type 45 di Sulawesi Tengah pada model regresi kuadratik adalah bahan baku dan batako. Selanjutnya, untuk mengestimasi biaya konstruksi perumahan di Sulawesi Tengah, persamaan ini dapat digunakan dengan memasukkan nilai-nilai variabelnya pada data perumahan yang baru. Untuk seorang estimator, formulasi dalam kesimpulan dapat digunakan sebagai pembanding atas estimasi yangtelah dilakukan. Untuk peneliti untuk dapat melanjutkanpenelitian yang sejenis terhadap proyek bangunan, jalan, jembatan, keairan dan lainnya.
- e) Adnan Muhtaram, Darmawan Pontan (2020) yang berjudu “Model biaya renovasi peningkatan kapasitas masjid dua lantai dengan menggunakan cost significant models” Hasil penelitian menunjukkan persamaan regresi berganda. Dari analisis tersebut didapatkan pada cost significant items tersebut pekerjaan beton (X2), pekerjaan dinding (X3), pekerjaan ornament (X4), pekerjaan lantai (X6), pekerjaan atap (X7). Model biaya renovasi peningkatan kapasitas masjid dua lantai tersebut dipengaruhi oleh pekerjaan beton (X2), pekerjaan lantai (X6), dan pekerjaan atap (X7). Akurasi model memiliki ratarata 18,83%, dengan nilai maksimum 46,37% dan nilai minimum-4,20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, M., S.A. Muhidin, dan A. Somantri. 2011.** *Dasar-dasar Metode Statistika Untuk Penelitian.* Bandung: CV Pustaka Setia.
- American International Assurance (AIA) Best Practices. 2007.** *Factors Affecting Building Costs. 13th Edition.* United States: The Architect's Handbook of Professional Practice.
- Astana, I.N.Y. 2017.** *Estimasi Biaya Koonstruksi Gedung Dengan Cost Significant Model.* *Jurnal Riset Rekayasa Sipil* 1(1): 7-15.
- Bakar, A. 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.
- Bagus, J.H. 2007.** *Permodelan Estimasi Biaya Konseptual pada Proyek Konstruksi Bangunan Pabrik dengan Teknik Jaringan Syaraf Tiruan.* Tesis. Depok: Universitas Indonesia.
- Barrie, D.S. dan B.C. Paulson. 1992.** *Professional Construction Engineering and Management.* New York: McGraw Hill Series in Construction Engineering and Management.
- Cheng, M.Y. dan Y.W. Wu. 2005.** *Construction Conceptual Cost Estimates Using Support Vector Machine in 22 International Symposium on Automation and Robotics in Construction.* nd
- Dell'Isola, M.D. 2002.** *Architect's Essentials of Cost Management.* John Wiley & Sons Inc.
- Dysert, R.L. 2005.** *An Introduction to Parametric Estimating.* AACE International Transactions.
- Fortune, C. dan M. Lees. 1994.** *Early Cost Advice for Clients-yhe Practitioners' Verdict. Proc., Association of Researchers in Construction Management (ARCOM) 10th Annual Conf. Loughborough Univ. of Technology, UK,422432.*
- Ghazali, I. 2016.** *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 21.* Semarang: Badan Penerbit Universitas Dipenogoro.
- Gould, F.E. 1997.** *Managing the Construction Process (Estimating Scheduling and Project Control).* New Jersey: Prantice Hall.
- Shottlander, E.D. 2006.** *How Accurate are Your Estimates.* AACE International Transactions.
- Sodikov, J. 2005.** *Cost Estimation of Highway Projects in Developing Countries: Artificial Neural Network Approach.* *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 6(26): 1036-1047.
- Scheutte, S.D. and R.W. Liska. 1998.** *Building Construction Estimating.* Singapore: McGraw Hill.
- Schexnayder, C.J. dan R.E. Mayo. 2003.** *Construction Management Fundamentals.* New York: McGraw Hill Construction.

- Soeharto, I. 1999.** *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional.* Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2012.** *Statistika Untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta.
- S. Imam Wahyudi, Henny Pratiwi Adi. 2016.** *DRAINASE SISTEM POLDER.* Cetakan pertama: Juli 2016. Penerbit: EF PRESS DIGIMEDIA. ISBN. 978-602-1145-78-4. http://research.unissula.ac.id/file/publikasi/210200030/4149Buku_Prof_IMAM_ISI_CETAK.pdf
- Novrianti, N. (2017).** *Pengaruh Drainase Terhadap Lingkungan Jalan Mendawai dan sekitar Pasar Kahayan.* *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 2(1), 31-36. <https://doi.org/10.33084/mitl.v2i1.130>. <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/mitl/article/view/130>
- Ramy Edwin Falah Dan Musyafa' 2019.** *Analisis Biaya Pekerjaan Drainase Berdasarkan Metode Konvensional Dengan Metode Pracetak U Ditch (Analysis Of The Cost Of Carrying Out Drainage Work Based On Conventional Methods With Precast Methods).* <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/15993?show=full>
- Paikun, T. Kadri and R. D. Hidayani Sugara,** "Estimated budget construction housing using linear regression model easy and fast solutions accurate," 2017 International Conference on Computing, Engineering, and Design (ICCED), Kuala Lumpur, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/CED.2017.8308095
- Paikun, D. Firmansyah, S. M. Sholihah, U. Faisal, Jasmansyah and T. Kadri,** "Conceptual Estimation of Cost Significant Model on Shop-Houses Construction," 2018 International Conference on Computing, Engineering, and Design (ICCED), Bangkok, Thailand, 2018, pp. 187-192, doi: 10.1109/ICCED.2018.00044
- Rosmunadi, and Oetomo, Wateno (2020)** ANALISIS ESTIMASI BIAYA PROYEK PEMELIHARAAN JALAN DENGAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA PELAKSANAAN JALAN LINTAS UTARA PROVINSI JAWA TIMUR. Masters thesis, Untag Surabaya. <http://repository.untag-sby.ac.id/3260/>
- I Nyoman Yudha Astana 2017.** *Estimasi Biaya Konstruksi Gedung Dengan Cost Significant Model.* *Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret* 1 September 2017 <https://jurnal.uns.ac.id/jrrs/index>
- Roring, H. (2019).** *Estimasi Biaya Konstruksi Dermaga Dengan Metode Cost Significant Model.* *Jurnal Ilmiah Realtech*, 15(1), 47-52. Retrieved from <https://ejournal.unikadelasalle.ac.id/realtech/article/view/83>
- Khamistan 2019.** *Analisis Estimasi Biaya Dengan Metode Cost Significant Model Sebagai Dasar Perhitungan Konstruksi Jembatan Beton Bertulang Di Kabupaten Aceh Tamiang.* <http://teras.unimal.ac.id/index.php/teras/article/view/168>
- Wulandari, Ni Ketut Heny; Sudiarta, I Komang; Setyono, Evin Yudhi.** *Model Estimasi Biaya Konseptual Pekerjaan Lapis Perkerasan Lentur (Studi Kasus Peningkatan Jalan Kabupaten Bangli).* *Proceedings*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 145-150, jan. 2020. Available at: <<http://ojs.pnb.ac.id/index.php/Proceedings/article/view/1676>>. Date accessed: 15 feb. 2021.

Pontan, Darmawan (2016). *Model Estimasi Biaya Pemeliharaan Gedung C FTSP Universitas Trisakti Dengan Menggunakan Metode Cost Significant Models.* Jurnal Jurusan Teknik Sipil, Universitas Trisakti, Jakarta.

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.

Ghozali. 2001 “*Analisis Multivariate Program SPSS 19*”: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.

Sugiyono. 2011, “*Statika Untuk Penelitian*”: Cv. Alfabeta, Bandung Wibisono Dwi Saputro dan Miftahul Huda (2019) “*Perbandingan Anggaran Biaya Proyek Perumahan Di Surabaya Dengan Metode Cost Significant Model*”

