

ANALISIS ESTIMASI BIAYA MENGGUNAKAN METODE *COST SIGNIFICANT MODEL* PADA PROYEK PEKERJAAN JALAN DI KOTA TASIKMALAYA

¹Siti Latifah Fahmina Salim, ²Yanti Defiana, ³Atep Maskur

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email: sitilatifahfahminasalim@gmail.com, yanti_defiana@gmail.com, atepmaskur612@gmail.com

ABSTRACT

In the early stages of construction project planning, namely the initial cost estimate to complete a job according to the requirements or contract. Related to budget limitations, the Tasikmalaya City government needs to be wise in using the development budget which results in the need for effective use of funding sources. For this reason, the purpose of this study is to obtain a construction cost estimation model for road works in Tasikmalaya City using the Cost Significant Model method and to determine the level of accuracy of the resulting model. This study uses a quantitative method assisted by the SPSS (Statistical Product and Service Solution) computer program to obtain a statistical approach (regression analysis). By using data from 8 road work samples with the 2021 and 2022 work budget years which are standardized to 2024 using inflation rate data from the Tasikmalaya City BPS. The results of the study showed that the results of statistical testing obtained components of work that significantly affect the total cost are Wearing Layer Laston Work (AC-WC) (X15), Cement Concrete Pavement Work (PPC) (X10), Intermediate Layer Laston (AC-BC) (X12), Class A Cement Aggregate Foundation Layer (Cement Treated Base = CTB) (X8). And obtained the form of a multiple linear regression equation model $Y' = -82.806 + 0.974 (X15) + 2.064 (X10) + (-2.378) (X12) + 7.133 (X8)$. The accuracy of the project cost estimation model of the 8 (eight) road work packages in Tasikmalaya City using the Cost Significant Model method against the realization of this cost is at the level of class 2 accuracy with a maximum accuracy result of 9.49% and a minimum of -13.96% according to AACE International.

Keywords: *Cost Estimation, Construction, Roads, Cost Significant Model Method*

I. PENDAHULUAN

Pada tahap awal dalam perencanaan proyek konstruksi yaitu estimasi biaya awal. Estimasi biaya awal adalah perhitungan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan sesuai dengan persyaratan atau kontrak. Berdasarkan hasil data lapangan, kendala Pemerintah Kota Tasikmalaya terkait dengan keterbatasan anggaran. Dalam hal ini, kebijakan pemerintah dalam penggunaan anggaran pembangunan masih belum optimal yang mengakibatkan perlu adanya pengefektifan sumber dana. Dilain pihak, keterbatasan sumber daya manusia (SDM) di penyedia jasa dalam pemahaman estimasi biaya menjadi kendala dalam penentuan mata pembayaran utama (sub pekerjaan yang paling

signifikan) dalam pekerjaan tersebut sehingga menyebabkan kerugian bagi pihak penyedia. menggunakan data yang digunakan berupa RAB pada beberapa ruas jalan di Kota Tasikmalaya tahun anggaran 2021 dan 2022 dan data inflasi Kota Tasikmalaya.

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui komponen pekerjaan yang berpengaruh secara signifikan terhadap biaya, Mengetahui model estimasi biaya serta Mengetahui akurasi model estimasi biaya proyek pekerjaan jalan Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat menggunakan metode “*Cost Significant Model*” terhadap realisasi biaya. Dengan memiliki manfaat teoritis yaitu untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman di bidang perencanaan dan

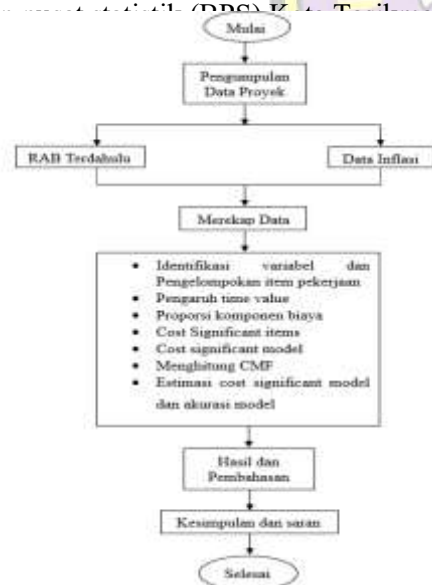
pemodelan estimasi biaya proyek sedangkan manfaat praktis untuk pelaku konstruksi dan umum diharapkan dapat menjadi bahan acuan model estimasi yang cukup akurat dalam menyusun proyek serupa.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini tentang optimalisasi biaya proyek menggunakan “*Cost Significant Model*” yang dilakukan pada proyek pekerjaan jalan di Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat pada tahun 2021 dan 2022.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode kuantitatif yang selanjutnya dilakukan analisis statistik menggunakan aplikasi SPSS untuk mengetahui penganggaran estimasi biaya proyek yang akan diteliti.

Data yang diperlukan merupakan data sekunder yang mana data tersebut berupa (RAB) terdahulu dan data inflasi yang diperoleh dari badan pusat statistik (BPS) Kota Tasikmalaya.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

Seluruh proses analisis data dalam CSM ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap biaya-biaya yang signifikan, serta untuk mengembangkan strategi pengelolaan biaya yang lebih efektif dan efisien.

1. Pengaruh *Time Value*

Perhitungan data yang didapat pada penelitian ini, yaitu dari proyek tahun 2021 sampai dengan

2022 akan di konversikan ke tahun 2024 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 item diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah persentasenya sama atau lebih besar dari 80% jumlah biaya.

4. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah regresi berganda dengan bantuan *software* aplikasi SPSS yaitu pengujian uji validitas dan regresi linier berganda

5. Pengujian Model

Pengujian model bisa dilakukan dengan membagi biaya estimasi model dengan *Cost Model Factor* (CMF) yang 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 :

$$\text{Akurasi} = \left(\frac{Y'_{CSM} - Y}{Y} \right) \times 100$$

III. Hasil Penelitian

Data penelitian ini terdiri dari data proyek sejenis dengan berjumlah delapan paket pekerjaan. Dengan tahun perincian tahun anggaran sebagai berikut:

2021 : Lima paket pekerjaan

2022 : Tiga paket pekerjaan

3.1 *Cost Significant Model*

3.1.1 Identifikasi Variabel

Variabel terikat (Y) merupakan total biaya proyek, sedangkan variabel bebas (X) merupakan uraian pekerjaan.

Tabel 1 Identifikasi Variabel

REKAPITULASI DATA PENELITIAN									
SAMPEL		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
LOKASI		Cikaret	Cidahu	Malingping-Cigaru	Pendeuy-Nangela	Cidolog-Batas Kota	Cidarengdeng	Cipeteuy	Cijambe
TAHUN		2022	2022	2022	2021	2021	2021	2021	2021
LUAS JALAN (M2)		996	780	1127	1172,4	479	2400	892,5	836
INFLASI			0,0665				0,0117		
VARIABEL TERIKAT (Y)		2.231.242.755	2.824.778.570	1.926.009.025	2.778.521.274	1.264.090.955	3.412.646.722	2.332.140.572	2.452.202.673
URAIAN PEKERJAAN	VARIABEL								
Mobilisasi	X1	40.335.000	21.405.000	22.925.000	28.475.000	21.912.500	26.392.500	24.365.000	24.685.000
Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	X2	7.085.000	6.929.000	7.085.000	7.085.000	7.085.000	7.085.000	7.085.000	7.085.000
Keselamatan dan Kesehatan Kerja	X3	32.861.500	21.554.750	25.328.750	42.442.648	21.138.600	45.777.500	31.843.426	34.861.904
Pemindahan Tiang	X4	5.000.000	3.000.000	3.750.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	3.000.000
Penebangan Pohon	X5	4.200.000	872.696	2.669.962	2.676.224	713.660	2.676.224	713.660	1.784.150
Galian Biasa	X6	51.987.164	21.760.231	68.124.703	67.130.924	41.450.366	68.164.299	64.587.260	57.021.073
Pemadatan Bahu Jalan	X7	30.077.208	23.144.245	33.820.278	34.015.551	13.897.517	69.632.653	25.894.643	24.255.374
Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB)	X8	114.502.861	295.418.031	131.638.080	39.901.198	67.555.494	132.740.619	43.456.750	117.464.913
Lapis Pondasi bawah Beton Kurus (Concrete Vibrator)	X9	105.037.870	79.942.034	58.132.785	119.383.560	48.293.818	122.934.424	91.100.878	85.251.788
Perkerasan Beton Semen (PPC)	X10	725.262.328	529.419.861	385.945.760	784.670.015	317.419.842	808.008.708	598.776.980	560.332.776
Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	X11	5.436.518	13.922.873	5.940.196	1.568.993	2.656.414	3.479.747	1.708.805	4.618.950
Laston Lapis Antara (AC-BC)	X12	205.560.910	510.202.978	223.409.995	50.082.993	84.793.979	111.075.154	54.545.834	147.439.043
Perbaikan Campuran Aspal Panas	X13	22.457.536	25.484.968	22.490.248	36.740.699	22.703.793	41.943.998	44.907.570	30.821.686
Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	X14	23.718.859	29.124.040	26.857.404	40.786.764	13.365.180	44.364.591	24.686.544	34.887.254
Laston Lapis Aus (AC-WC)	X15	725.838.449	868.733.668	798.113.876	1.135.463.996	372.073.670	1.543.834.028	687.249.477	971.099.493
Marka Jalan Termoplastik	X16	61.241.116	87.467.058	66.426.754	136.774.934	45.172.525	113.902.068	84.289.379	89.374.293
Pasangan Batu	X17	61.604.080	276.759.528	32.603.339	145.634.317	164.223.246	244.007.308	529.050.702	248.025.967
Baja Tulangan Polos-BjTP 280	X18	1.788.217	2.663.745	36.011.039	36.011.039	5.429.141	4.768.960	1.880.441	2.256.529
Beton strukur, f'c'20 MPa	X19	1.638.147	2.357.802	49.181.562	8.932.848	10.073.843	180.000	2.120.809	2.544.971
Pipa Inlet PVC Type D 2"	X20			4.920.000					
Timbunan Biasa dari hasil galian	X21	33.139	1.763.943	10.746.896	129.209	773.363	3.552.549	6.621.863	2.485.848
Beton, f'c'10 Mpa	X22	576.851	852.119	2.946.647	2.946.647			755.551	906.661
Jembatan Darurat	X23	5.000.000	2.000.000	8.000.000	8.000.000		3.552.549	2.000.000	2.000.000
TOTAL	Y	2.231.242.755	2.824.778.570	1.926.009.025	2.778.521.274	1.264.090.955	3.412.646.722	2.332.140.572	2.452.202.673

Tabel 2 Data Proyek Per M2 Luasan Jalan.

DATA PER M2 LUAS JALAN									
SAMPEL		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
LOKASI		Cikaret	Cidahu	Malingping-Cigaru	Pendeuy-Nangela	Cidolog-Batas Kota	Cidarengdeng	Cipeteuy	Cijambe
TAHUN		2022	2022	2022	2021	2021	2021	2021	2021
LUAS JALAN (M2)		996	780	1127	1172,4	479	2400	892,5	836
INFLASI			0,0665				0,0117		
VARIABEL TERIKAT (Y)		2.240.204	3.621.511	1.708.970	2.369.943	2.639.021	1.421.936	2.613.043	2.933.257
URAIAN PEKERJAAN	VARIABEL								
Mobilisasi	X1	40.497	27.442	20.342	24.288	45.746	10.997	27.300	29.528
Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	X2	7.113	8.883	6.287	6.043	14.791	2.952	7.938	8.475
Keselamatan dan Kesehatan Kerja	X3	32.993	27.634	22.474	36.202	44.131	19.074	35.679	41.701
Pemindahan Tiang	X4	5.020	3.846	3.327	3.838	9.395	1.875	5.042	3.589
Penebangan Pohon	X5	4.217	1.119	2.369	2.283	1.490	1.115	800	2.134
Galian Biasa	X6	52.196	27.898	60.448	57.259	86.535	28.402	72.367	68.207
Pemadatan Bahu Jalan	X7	30.198	29.672	30.009	29.014	29.014	29.014	29.014	29.014
Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB)	X8	114.963	378.741	116.804	34.034	141.034	55.309	48.691	140.508
Lapis Pondasi bawah Beton Kurus (Concrete Vibrator)	X9	105.460	102.490	51.582	101.828	100.822	51.223	102.074	101.976
Perkerasan Beton Semen (PPC)	X10	728.175	678.743	342.454	669.285	662.672	336.670	670.899	670.255
Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	X11	5.458	17.850	5.271	1.338	5.546	1.450	1.915	5.525
Laston Lapis Antara (AC-BC)	X12	206.386	654.106	198.234	42.718	177.023	46.281	61.116	176.362
Perbaikan Campuran Aspal Panas	X13	22.548	32.673	19.956	31.338	47.398	17.477	50.317	36.868
Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	X14	23.814	37.339	23.831	34.789	27.902	18.485	27.660	41.731
Laston Lapis Aus (AC-WC)	X15	728.753	1.113.761	708.176	968.495	776.772	643.264	770.027	1.161.602
Marka Jalan Termoplastik	X16	61.487	112.137	58.941	116.662	94.306	47.459	94.442	106.907
Pasangan Batu	X17	61.851	354.820	28.929	124.219	342.846	101.670	592.774	296.682
Baja Tulangan Polos-BjTP 280	X18	1.795	3.415	-	30.716	11.334	1.987	2.107	2.699
Beton strukur, f'c'20 MPa	X19	1.645	3.023	-	41.949	18.649	4.197	2.376	3.044
Pipa Inlet PVC Type D 2"	X20	-	-	-	4.197	-	75	-	-
Timbunan Biasa dari hasil galian	X21	33	2.261	9.536	110	1.615	1.480	7.419	2.974
Beton, f'c'10 Mpa	X22	579	1.092	-	2.513	-	-	847	1.085
Jembatan Darurat	X23	5.020	2.564	-	6.824	-	1.480	2.241	2.392
TOTAL	Y	2.240.204	3.621.511	1.708.970	2.369.943	2.639.021	1.421.936	2.613.043	2.933.257

3.1.2 Menghitung *Time Value*

Menghitung *Future Value* bertujuan agar mendapatkan nilai (harga) yang riil. Pelaksanaan proyek ini dilaksanakan pada tahun 2021 sampai 2022, dalam hal ini diproyeksikan ke tahun 2024.

Tabel 3 Data Inflasi Kota Tasikmalaya

Tahun	Inflasi (%)	Diproyeksikan
2021	1,17	2024
2022	6,65	2024

perhitungan Item pekerjaan mobilisasi (X1) pada data proyek pekerjaan tahun 2021 yang diproyeksikan pada tahun 2024 dengan inflasi sebesar $i = 1,17\%$ adalah sebagai berikut :

$$F_v = \text{Rp. } 24.288 \times (1+0,0117)^3$$

$$F_v = \text{Rp. } 25.150$$

Perhitungan Item pekerjaan mobilisasi (X1) pada data proyek pekerjaan tahun 2022 yang diproyeksikan pada tahun 2024 dengan inflasi sebesar $i = 6,65\%$ adalah sebagai berikut :

$$F_v = \text{Rp. } 40.497 \times (1+0,0665)^2$$

$$F_v = \text{Rp. } 46.062$$

Tabel 4 Proyeksi *Time Value*

HASIL PROYEKSI KE 2024									
SAMPEL	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	
LOKASI	Cikaret	Cidahu	Malingping-Cigaru	Pendeuy-Nangela	Cidolog-Batas Kota	Cidarengdeng	Cipeteuy	Cijambe	
TAHUN	2022	2022	2022	2021	2021	2021	2021	2021	JUMLAH
LUAS JALAN (M2)		780	1127	1172,4	479	2400	892,5	836	BIAYA PER
INFLASI		0,0665				0,0117			VARIABEL
VARIABEL TERIKAT (Y)									
URAIAN PEKERJAAN	VARIABEL	2.548.057	4.119.187	1.943.820	2.454.105	2.732.738	1.472.432	2.705.838	3.037.423
Mobilisasi	X1	46.062	31.213	23.137	25.150	47.371	11.387	28.269	30.576
Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	X2	8.091	10.104	7.151	6.258	15.317	3.057	8.220	8.776
Keselamatan dan Kesehatan Kerja	X3	37.528	31.432	25.563	37.487	45.698	19.751	36.946	43.182
Pemindahan Tiang	X4	5.710	4.375	3.785	3.975	9.728	1.942	5.221	3.716
Penebangan Pohon	X5	4.796	1.273	2.695	2.364	1.543	1.155	828	2.210
Galian Biasa	X6	59.369	31.732	68.755	59.293	89.608	29.410	74.937	70.629
Pemadatan Bahu Jalan	X7	34.348	33.750	34.133	30.044	30.044	30.044	30.044	30.044
Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB)	X8	130.761	430.789	132.855	35.242	146.043	57.273	50.420	145.498
Lapis Pondasi bawah Beton Kurus (Concrete Vibrator)	X9	119.952	116.574	58.670	105.445	104.403	53.042	105.699	105.597
Perkerasan Beton Semen (PPC)	X10	828.242	772.018	389.515	693.053	686.205	348.626	694.724	694.057
Lapis Kespap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	X11	6.208	20.303	5.995	1.386	5.743	1.501	1.983	5.721
Laston Lapis Antara (AC-BC)	X12	234.749	743.995	225.476	44.235	183.309	47.925	63.286	182.626
Perbaikan Campuran Aspal Panas	X13	25.646	37.163	22.698	32.451	49.082	18.097	52.103	38.177
Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	X14	27.087	42.470	27.106	36.025	28.893	19.142	28.642	43.213
Laston Lapis Aus (AC-WC)	X15	828.900	1.266.817	805.495	1.002.889	804.357	666.108	797.373	1.202.853
Marka Jalan Termoplastik	X16	69.937	127.547	67.041	120.805	97.655	49.145	97.796	110.704
Pasangan Batu	X17	70.351	403.580	32.905	128.630	355.021	105.280	613.825	307.218
Baja Tulangan Polos-BjTP 280	X18	2.042	3.884	-	31.806	11.737	2.058	2.182	2.795
Beton strukur, f'c'20 MPa	X19	1.871	3.438	-	43.439	19.311	4.346	2.461	3.152
Pipa Inlet PVC Type D 2"	X20	-	-	-	4.346	-	78	-	-
Timbunan Biasa dari hasil galian	X21	38	2.572	10.846	114	1.672	1.533	7.683	3.079
Beton, f'c'10 Mpa	X22	659	1.243	-	2.603	-	-	877	1.123

Jembatan Darurat	X23	5.710	2.916	-	7.066	-	1.533	2.320	2.477	2.753
TOTAL	Y	2.548.057	4.119.187	1.943.820	2.454.105	2.732.738	1.472.432	2.705.838	3.037.423	2.626.700

3.1.3 Proporsi Komponen Biaya

Proporsi biaya merupakan prosentase dari tiap variabel biaya terhadap total biaya proyek.

Tabel 5 Tabulasi Pembobotan Item Pekerjaan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VARIABEL	PROYEKSI (Rp)	BOBOT (%)
1	Mobilisasi	X1	30.396	1,16%
2	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	X2	8.372	0,32%
3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	X3	34.698	1,32%
4	Pemindahan Tiang	X4	4.806	0,18%
5	Penebangan Pohon	X5	2.108	0,08%
6	Galian Biasa	X6	60.467	2,30%
7	Pemadatan Bahu Jalan	X7	31.556	1,20%
8	Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB)	X8	141.110	5,37%
9	Lapis Pondasi bawah Beton Kurus (Concrete Vibrator)	X9	96.173	3,66%
10	Perkerasan Beton Semen (PPC)	X10	638.305	24,30%
11	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	X11	6.105	0,23%
12	Laston Lapis Antara (AC-BC)	X12	215.700	8,21%
13	Perbaikan Campuran Aspal Panas	X13	34.427	1,31%
14	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	X14	31.572	1,20%
15	Laston Lapis Aus (AC-WC)	X15	921.849	35,10%
16	Marka Jalan Termoplastik	X16	92.579	3,52%
17	Pasangan Batu	X17	252.101	9,60%
18	Baja Tulangan Polos-BjTP 280	X18	7.063	0,27%
19	Beton strukur, f _c '20 MPa	X19	9.752	0,37%
20	Pipa Inlet PVC Type D 2"	X20	553	0,02%
21	Timbunan Biasa dari hasil galian	X21	3.442	0,13%
22	Beton, f _c '10 Mpa	X22	813	0,03%
23	Jembatan Darurat	X23	2.753	0,10%
	TOTAL	Y	2.626.700	100,00%

3.1.4 Menentukan Cost Significant Items (CSI)

Langkah dalam menentukan CSI maka terlebih dahulu diurutkan variabel-variabel biaya yang biaya pekerjaan dari nilai yang terbesar sampai terkecil sehingga diperoleh persentase CSI yang diidentifikasi sebagai item – item terbesar yang jumlah persentasenya sama atau lebih dahulu mencapai 80% total biaya proyek.

Tabel 6 Tabulasi Pembobotan Item Pekerjaan

No	URAIAN PEKERJAAN	VARIABEL	PER ITEM (%)	AKUMULASI (%)
1	Laston Lapis Aus (AC-WC)	X15	35,24%	35,24%
2	Perkerasan Beton Semen (PPC)	X10	24,43%	59,67%
3	Pasangan Batu	X17	9,99%	69,66%
4	Laston Lapis Antara (AC-BC)	X12	7,61%	77,26%
5	Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB)	X8	5,09%	82,35%

Didapat lima item pekerjaan yang apabila diakumulasi memiliki bobot total sebesar 82,35% dengan item pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) (X₁₅), Perkerasan Beton Semen (PPC) (X₁₀), pasangan batu (X₁₇), Laston Lapis Antara (AC-BC) (X₁₂), dan Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB) (X₈).

3.1.5 Pengujian Cost Significant Model

Variabel bebas yang diidentifikasi sebagai CSI inilah selanjutnya akan dianalisis dengan

menggunakan program SPSS (*Statistical Product And Service Solution*).

Tabel 7 Data input ke SPSS

Y	X15	X10	X17	X12	X8
2.548.057	828.900	828.242	70.351	234.749	130.761
4.119.187	1.266.817	772.018	403.580	743.995	430.789
1.943.820	805.495	389.515	32.905	225.476	132.855
2.454.105	1.002.889	693.053	128.630	44.235	35.242
2.732.738	804.357	686.205	355.021	183.309	146.043
1.472.432	666.108	348.626	105.280	47.925	57.273
2.705.838	797.373	694.724	613.825	63.286	50.420
3.037.423	1.202.853	694.057	307.218	182.626	145.498

1. Uji validitas

Tabel 8 Pearson Correlation

		Correlations					
Y		Y	X15	X10	X17	X12	X8
	Pearson	1	.835**	.751*	.584	.785*	.801*
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)		.010	.032	.128	.021	.017
N		8	8	8	8	8	8

Dapat dilihat nilai korelasi apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5 % maka untuk mencari nilai $df = n - 2$, $df = 8 - 2 = 6$. Untuk nilai r_{tabel} pada taraf signifikansi nilai $df = 6$ yaitu 0,707. Maka dapat dinyatakan bahwa variabel X_{15} , X_{10} , X_{12} dan X_8 signifikan dalam mempengaruhi total biaya pekerjaan (Y).

2. Regresi linier berganda

Diregresi linier berganda dapat menggunakan dua atau lebih variabel independen yang bisa

saja tidak semua variabel mempengaruhi variabel Y.

Tabel 9 Koefisien Determinasi R²

Model Summary ^b							
Change Statistics							
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1
1	.973 ^a	.946	.874	276484.2042	.946	13.144	4
				525733700			

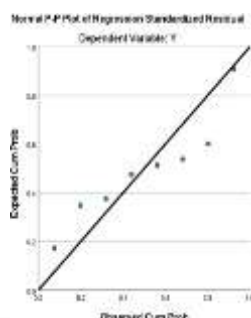
Diperoleh angka koefisien determinasi R² atau R Square = 0,946 menunjukkan bahwa 94,6% biaya Y dipengaruhi oleh X15 X10, X12 dan X8, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh komponen pekerjaan lainnya.

Tabel 10 Unstandardized Coefficients B

Coefficients ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Correlations	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Zero-order
1	(Constant)	-82806.314	556002.861		-.149	.891	
	X15	.974	.755	.268	1.291	.287	.835
	X10	2.064	.731	.460	2.825	.066	.751
	X12	-2.378	3.653	-.695	-.651	.561	.785
	X8	7.133	6.786	1.151	1.051	.370	.801

Nilai konstanta B = -82.806,- menyatakan bahwa jika X15, X10, X12 dan X8 diabaikan maka biaya pekerjaan jalan per m2 adalah berkurang Rp. 82.802,-. Koefisien regresi untuk variabel X15 = 0,974 , variabel X10 = 2,064 , variabel X12 = -2,378 , dan X8 = 7,133. Berdasarkan nilai B *constant* maka dapat dibuat persamaan regresi adalah sebagai berikut :

$$Y' = -82.806 + 0,974 (X15) + 2,064 (X10) + (-2,378) (X12) + 7,133 (X8)$$



3.1.6 Menghitung Cost Model Faktor

Tabel 11 Tabulasi Perhitungan Nilai Y, Y' dan CMF

DATA PEKERJAAN	ESTIMASI BIAYA TOTAL (Y')	BIAYA TOTAL AKTUAL (Y)	CMF
1	2	3	2/3
N1	2.459.195	2.240.204	1,10
N2	3.549.018	3.621.511	0,98
N3	1.675.544	1.708.970	0,98
N4	2.383.092	2.369.943	1,01
N5	2.626.562	2.639.021	1,00
N6	1.523.080	1.421.936	1,07
N7	2.253.915	2.613.043	0,86
N8	3.014.855	2.933.257	1,03
	JUMLAH		8,02
	RATA-RATA		1,00

3.1.7 Estimasi Cost Significant Model Dan

Gambar 2 Grafik regresi

DATA PEKERJAAN	ESTIMASI BIAYA TOTAL (Y')	BIAYA TOTAL AKTUAL (Y)	ESTIMASI (Y'/CSM)	AKURASI
N1	2.459.195	2.240.204	2.452.904	9,49
N2	3.549.018	3.621.511	3.539.939	2,25
N3	1.675.544	1.708.970	1.671.257	2,21

Akurasi Model

Nilai CSM diperoleh dari membagi estimasi biaya model (Y' CSM) dengan rata-rata nilai CMF. Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah menguji nilai hasil masing-masing permodelan yang digunakan *Cost Significant Model* (CSM) untuk menentukan tingkat keakuratan hasil model.

Tabel 12 Estimasi dan Tingkat Akurasi Model

N4	2.383.092	2.369.943	2.376.995	0,30
N5	2.626.562	2.639.021	2.619.843	- 0,73
N6	1.523.080	1.421.936	1.519.183	6,84
N7	2.253.915	2.613.043	2.248.149	- 13,96
N8	3.014.855	2.933.257	3.007.142	2,52
		MAX		9,49
		MIN	-	13,96

IV. Pembahasan

Dari hasil penelitian dapat dilihat nilai korelasi dari tiap variabel yaitu X15 sebesar 0,835 , X10 sebesar 0,751 , X17 sebesar 0,584 , X12 sebesar 0,785 dan X8 sebesar 0,801 yang apabila r hitung $>$ dari r tabel dengan taraf signifikansi 5 % maka untuk mencari nilai $df = n-2$, $df = 8-2 = 6$. Untuk nilai r tabel pada taraf signifikansi nilai $df = 6$ yaitu 0,707 yang mana dapat dikatakan apabila r hitung $>$ dari r tabel menyatakan bahwa X15, X10, X12 dan X8 dinyatakan valid sedangkan X17 tidak valid karena nilai r hitung $<$ r tabel. Dan apabila dilihat dari nilai signifikansi tiap variabel pula untuk pekerjaan X15 sebesar 0,01 dan X10 sebesar 0,032 , X17 sebesar 0,128 , X12 sebesar 0,021 dan X8 sebesar 0,017. Dikatakan signifikan berpengaruh apabila nilai signifikansi kurang dari $< 0,05$ maka dapat

dinyatakan bahwa variabel X15, X10, X12 dan X8 signifikan dalam mempengaruhi total biaya pekerjaan (Y).

Nilai konstanta B = -82.806,- menyatakan bahwa jika X15, X10, X12 dan X8 diabaikan maka biaya pekerjaan jalan per m2 adalah berkurang Rp. 82.802,-. Koefisien regresi untuk variabel X15 = 0,974 , variabel X10 = 2,064 , variabel X12 = -2,378 , dan X8 = 7,133 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan harga per meter persegi tiap pada variabel X15 maka akan meningkat sebesar Rp. 974,- , variabel X10 sebesar Rp. 2.064,- n X8 sebesar Rp. 7.133 dan variabel X12 menurun sebesar Rp. -2.378,-. Berdasarkan nilai B *constant* maka dapat dibuat persamaan regresi adalah sebagai berikut $Y' = -82.806 + 0,974 (X15) + 2,064 (X10) + (-2,378) (X12) + 7,133 (X8)$.

Dari hasil perhitungan estimasi dari ke - 8 (delapan) paket pekerjaan, dapat dinyatakan bahwa hasil analisis akurasi model estimasi biaya proyek pekerjaan jalan di Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat menggunakan metode *Cost Significant Model* terhadap realisasi biaya ini terletak pada tingkat akurasi kelas 2 dengan hasil akurasi maksimal 9,49% dan minimum -13,96%.

4.1 KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian hasil analisis estimasi biaya menggunakan metode *Cost Significant Model*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Komponen pekerjaan yang berpengaruh secara signifikan terhadap biaya total proyek pekerjaan (Y) jalan di Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat adalah Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) (X15), Pekerjaan Perkerasan Beton Semen (PPC) (X10), Laston Lapis Antara (AC-BC) (X12), Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base = CTB) (X8).
2. Model estimasi biaya pekerjaan jalan dengan metode *Cost Significant Model* di proyek pekerjaan jalan di Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat diperoleh persamaan : $Y' = -82.806 + 0,974 (X15) + 2,064 (X10) + (-2,378) (X12) + 7,133 (X8)$.

3. Akurasi model estimasi biaya proyek dari ke - 8 (delapan) paket pekerjaan pekerjaan jalan di Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat, dapat dinyatakan bahwa hasil analisis akurasi model estimasi biaya proyek pekerjaan jalan di Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat menggunakan metode *Cost Significant Model* terhadap realisasi biaya ini terletak pada tingkat akurasi kelas 2 dengan hasil akurasi maksimal 9,49% dan minimum -13,96%.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Untag Surabaya, Vol 7, No 1, Hal 1-10
- Arief Budiharto dkk. (2015). *Estimasi Biaya Menggunakan Metode Cost Significant Model pada Kontruksi Jalan Aspal di Kabupaten Pidie*. Politeknik Negeri Lhoksemawe
- Bari, Nor Azmi Ahmad. 2012. *Exploring The Type of Construction Cost Modeling for Industrialised Building System (IBS) Project in Malaysia*. Universiti Putra Malaysia Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 2*. Yogyakarta: Kanisius
- Disposhudo, I. 1996. *Manajemen Proyek dan Kontruksi jilid 1 & 2*. Yogyakarta : Kanisius.
- Ervianto dkk. (2009). *Pengembangan Cost Significant Modelling Untuk Estimasi Biaya Proyek Pengairan*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Ervianto, WI. 2002. *Manajemen Proyek Kontruksi*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Handayani, Fajar Sri, Sugiyarto, and Rizky Tulus Panuwun. 2015. “Komponen Biaya Yang Mempengaruhi Estimasi Biaya Peningkatan Jalan Provinsi.” *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL* (September): 903–7.

Mardana, Ari Andri. 2012. Model Estimasi Biaya Konstruksi Pengembangan. Pasar Tradisional Daerah Surakarta dan Sekitarnya. Skripsi. Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Paikun. (2019). *Estimasi Konseptual Biaya Konstruksi Gedung Sederhana*. Tesis. Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Trisakti.

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.

Soeharto, Imam. 1997. "Manajemen Proyek", Penerbit : Erlangga, Jakarta.

Thiry, M. 1997. Value manajement practice. Project manajement institue.

