

BAB IV

ANALISIS

4.1 GAMBARAN UMUM PT LONTAR POPYRUS

PT Lontar Papyrus Pulp & Paper Industry (Perseroan) didirikan di Republik Indonesia pada tanggal 13 Februari 1974 dalam rangka Undang-undang Penanaman Modal Dalam Negeri No. 6 tahun 1968, yang telah diubah dengan Undang-undan No.12 tahun 1970 berdasarkan Akta Notaris Malem Ukur Sembiring, S.H., No. 44. Akta pendirian ini disahkan oleh Menteri Kehakiman dalam Surat Keputusan No.Y.A.5/263/11 tanggal 7 Mei 1976 dan diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 60 Tambahan No. 6235 tanggal 28 Juli 1995. Anggaran dasar Perusahaan telah mengalami beberapa kali perubahan. Perubahan seluruh anggaran dasar Perusahaan dalam rangka penyesuaian terhadap Undang- undang Republik Indonesia No. 40 tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas termuat dalam Akta No. 22 tanggal 10 Desember 2007 yang dibuat di hadapan Linda Herawati, S.H., Notaris di Jakarta. Perubahan ini telah disetujui oleh Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia dengan Surat Keputusan No. AHU-01211.AH.01.02 tahun 2008 tertanggal 9 Januari 2008 dan diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 92 Tambahan No.23727 tanggal 14 Nopember 2008. Perubahan terakhir anggaran dasar Perseroan termuat dalam akta No. 54 tanggal 29 Januari 2010 yang dibuat di hadapan Linda Herawati,S.H., Notaris di Jakarta. Perubahan tersebut telah diterima dan dicatat di dalam database Sistem Administrasi Badan Hukum Departemen Hukum dan Hak Asasi Manusia

Republik Indonesia sebagaimana ternyata dari surat No.AHU-AH.01.10-03372 tertanggal 10 Februari 2010. Perseroan berkedudukan di Jambi, Sumatera, Indonesia dan pabriknya berlokasi di Tebing Tinggi, Jambi. Perseroan memulai kegiatan usaha komersialnya sejak tahun 1976. Kegiatan usaha Perseroan adalah memproduksi bubur kertas (pulp) dan tissue. Perseroan mulai memproduksi bubur kertas (pulp) pada tahun 1994 dan tissue pada tahun 1998, dengan keseluruhan kapasitas produksi terpasang saat ini adalah bubur kertas (pulp) sebesar 1.020.800 ton pertahun dan tissue sebanyak 60.000. Berikut adalah Visi dan Misi PT. Lontar Papyrus :

1. Visi

Menjadi produsen bubur kertas dan tissue nomor satu di dunia dengan standar internasional pada abad ke-21 yang berdedikasi memberikan yang terbaik bagi para pelanggan, pemegang saham, karyawan dan masyarakat

2. Misi

- Meningkatkan pangsa pasar di seluruh dunia menggunakan teknologi mutakhir dalam pengembangan produk baru serta penerapan efisien pabrik.
- Meningkatkan sumber daya manusia melalui pelatihan
- Mewujudkan komitmen usaha berkelanjutan di semua kegiatan operasional

4.2 ANALISIS PERMASALAHAN

4.2.1 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan di PT Lontar Papyrus

Proses analisis dilakukan terlebih dahulu terhadap sistem yang sedang berjalan sangat penting sebagai dasar untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan. Hal ini diperlukan sebagai perbandingan antara sistem yang sedang berjalan dan sistem yang akan digunakan pada PT Lontar Papyrus.

Berdasarkan hasil observasi terhadap sistem berjalan yang dilakukan oleh penulis terhadap memprediksi / memperkirakan biaya produksi *wood chip* pada PT Lontar Papyrus didapatkan data sebagai berikut :

1. Biaya produksi *wood chip* yang tidak stabil setiap bulannya yang disebabkan bahan-bahan baku produksi *wood chip* yang diperlukan terkadang meningkat.
2. Bahan baku yang mengalami kenaikan biaya.

4.2.2 Solusi Pemecahan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang berhasil diidentifikasi maka dilakukan analisis terhadap data-data Jumlah Variabel Wood Chip, data Treated Water, dan Pulp Wood selama tahun 2019 yang di rata-rata untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi dan saling berhubungan pada peningkatan atau penurunan terhadap Biaya bahan baku produksi Wood Chip. Dengan menggunakan aplikasi SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak PT Lontar Papyrus dalam prediksi biaya produksi Wood Chip.

4.3 ANALISIS PERHITUNGAN MANUAL PREDIKSI BIAYA PRODUKSI WOOD CHIP DENGAN ALGORITMA REGRESI LINIER BERGANDA

Analisis perhitungan ini menjelaskan langkah-langkah perhitungan prediksi biaya bahan baku produksi Wood Chip yang menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda dengan variabel dependen : Jumlah total variabel variabel independen : jumlah produksi Pulp wood dan Treated Water per bulan.

4.3.2 Data yang digunakan Dalam Perhitungan

Variabel dependen :

1. Jumlah Total Variabel Cost

Tabel 4.1 Data Biaya Produksi Wood Chip (Total Variabel Cost) tahun 2019

Bulan	Total Variabel Cost (Rp Biaya)
Januari	9.803.660
Februari	11.269.376
Maret	13.121.132
April	12.419.768
Mei	11.700.757
Juni	9.726.314
Juli	7.492.340
Agustus	11.885.764
September	12.231.492
Oktober	11.332.794
November	12.263.389
Desember	13.389.904

Tabel 4.1 menampilkan biaya bahan baku (*total variabel cost*) tahun 2019 pada PT Lontar Papyrus. Data tersebut merupakan variabel dependen (Y).

2. Variabel Independen : Treated Water per bulan

Tabel 4.2 Data Treated Water tahun 2019 (Ton)

Bulan	Treated Water
Januari	1.356
Februari	1.013
Maret	2.353
April	5.035
Mei	4.619
Juni	4.219
Juli	3.218
Agustus	5.279
September	5.107
Oktober	5.073
November	5.105
Desember	4.802

Tabel 4.2 menampilkan Treated water tahun 2019 pada PT Lontar Papyrus. Data tersebut merupakan variabel independen (X_1) atau variabel bebas yang mempengaruhi terhadap variabel dependen (Y).

3. Variabel Dependen : Pulp Wood per bulan

Tabel 4.3 Pulp Wood tiga tahun 2019 (Ton)

Bulan	Pulp Wood
Januari	261.756
Februari	294.843
Maret	341.109
April	322.705
Mei	311.630
Juni	258.068
Juli	195.166
Agustus	313.315
September	323.463
Oktober	298.791
November	322.918
Desember	350.036

Tabel 4.2 menampilkan Pulp Wood tahun 2019 pada PT Lontar Papyrus. Data tersebut merupakan variabel independen (X_1) atau variabel bebas yang mempengaruhi terhadap variabel dependen (Y).

4.3.3 Rumus dan Perhitungan Prediksi Biaya Produksi *Wood Chip* (*total variabel cost*) dengan Algoritma *Regresi Linear* Berganda

Rumus Regresi Linear Berganda :

$$y = \alpha + b_1X_1 + b_2X_2 \dots n + \varepsilon$$

Dimana :

Y = Variabel dependen

a = Konstanta

$b_1, b_2, b_3,$ = Koefisien *regresi* variabel independen

X_1 = Variabel independen pertama

X_2 = Variabel independen kedua

n = Banyak sampel

ε = Standar error

Sistem melakukan penghitungan dengan menerapkan metode *Regresi Linear*. Proses yang pertama adalah menentukan komponen X_1 , X_2 , Y dan data sampel yang digunakan yaitu biaya bahan baku produksi *wood chip*, Treated Water, dan Pulp Wood selama tahun 2019. Adapun data tersebut bisa dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Data Perhitungan

No	Bulan	Tandan Treated Water (X_1)	Pulp Wood (X_2)	(<i>total variabel cost</i>) (Y) (Rp)
1	Januari	1.356	261.756	9.803.660
2	Februari	1.013	294.843	11.269.376

3	Maret	2.353	341.109	13.121.132
4	April	5.035	322.705	12.419.768
5	Mei	4.619	311.630	11.700.757
6	Juni	4.219	258.068	9.726.314
7	Juli	3.218	195.166	7.492.340
8	Agustus	5.279	313.315	11.885.764
9	September	5.107	323.463	12.231.492
10	Oktober	5.073	298.791	11.332.794
11	November	5.105	322.918	12.263.389
12	Desember	4.802	350.036	13.389.904
	Jumlah	47.179	3.593.799	136.636.690

Tabel 4.4 menampilkan data perhitungan tahun 2019 yang akan di prediksi dan dilakukan perhitungan secara manual untuk mengetahui hasil persamaan *regresi linear* nya, kemudian X_1 , X_2 dan Y di pangkatkan 2 atau dilakukan perkalian dengan variabel nya itu sendiri. Dilakukan juga perhitungan perkalian antara variabel independen yaitu Treated Water (X_1) dengan variabel dependen yaitu Total Variabel Cost (biaya bahan baku) (Y), variabel independen Pulp wood (X_2) dengan variabel dependen yaitu Total Variabel Cost (biaya bahan baku) (Y), dan perkalian antara variabel independen Treated water (X_1) dengan variabel independen Pulp wood (X_2). Adapun hasil dari perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.5 :

Tabel 4.5 Hasil Perkalian Variabel X dan Y

X_1^2	X_2^2	Y^2 (Rp)
1.838.736	68.515.957.485	96.111.749.395.600
1.026.169	86.932.488.998	126.998.835.429.376
5.536.609	116.355.172.504	172.164.104.961.424
25.351.225	104.138.458.938	154.250.637.173.824
21.335.161	97.113.219.504	136.907.714.373.049
17.799.961	66.598.881.008	94.601.184.026.596

10.355.524	38.089.931.495	56.135.158.675.600
27.867.841	98.166.007.241	141.271.385.863.696
26.081.449	104,628.474.100	149.609.396.546.064
25.735.329	89.276.061.681	128.432.219.846.436
26.061.025	104.276.034.724	150.390.709.765.321
23.059.204	122.525.201.296	179.289.529.129.216
2.25.858.041	12.915.391.899.284	18.669.185.054.156.100

X₁Y	X₂Y	X₁X₂
13.293.762.960	2.566.162.219.240	354.940.499
11.415.877.888	3.322.698.431.068	298.676.121
30.874.023.596	4.475.732.803.894	802.628.865
62.533.531.880	4.007.920.114.661	1.624.819.222
54.045.796.583	3.646.306.201.865	1.439.418.693
41.035.318.766	2.510.046.413.563	1.088.787.162
24.110.350.120	1.462.253.172.223	628.045.540
62.744.948.156	3.723.982.799.066	1.653.987.509
62.466.229.644	3.956.438.154.669	1.651.926.818
57.491.263.962	3.386.136.852.054	1.515.766.743
62.604.600.845	3.960.069.049.102	1.648.496.390
64.298.319.008	4.686.948.436.544	1.680.872.872
6.446.382.397.510	491.044.812.182.612	169.551.847.267

Tabel 4.5 menampilkan hasil perhitungan X_1 , X_2 dan Y yang di pangkatkan 2 atau dilakukan perkalian dengan variabel nya itu sendiri dan perkalian antara variabel independen yaitu treated water (X_1) dengan variabel dependen yaitu total variabel cost (biaya bahan baku) (Y), perkalian antara variabel independen yaitu pulp wood (X_2) dengan total variabel cost (biaya bahan baku) (Y) dan perkalian antara variabel independen treated water (X_1) dengan variabel independen yaitu pulp wood (X_2).

Berikut langkah-langkah perhitungan untuk mencari Konstanta dan Koefesien regresi :

Koefesien Regresi :

1. Masukkan data variabel independen kedalam matrik X dan variabel dependen kedalam matrik Y, lalu untuk mendapatkan Konstanta tambahkan kolom baru di matrik X dengan angka 1

	1	1.356	261.756	
	1	1.013	294.843	
	1	2.353	341.109	
	1	5.035	322.705	
	1	4.619	311.630	
	1	4.219	258.068	
	1	3.218	195.166	
	1	5.279	313.315	
	1	5.107	323.463	
	1	5.073	298.791	
	1	5.105	322.918	
	1	4.802	350.036	

2. Cari Transpos X (X')

	1	1	1	1	1	1	
	1356	1013	2353	5035	4619	4219	
	261755,53	294843,16	341108,74	322704,9	311629,9	258067,6	
	1	1	1	1	1	1	
	3218	5279	5107	5073	5105	4802	
	195166,4	313314,6	323463,3	298791	322918	350036	

3. Kalikan X' dengan X ($X'.X$)

$$X'.X =$$

$$\begin{vmatrix} 12 & 47.179 & 3.593.799 \\ 47.179 & 212.048.233 & 14.388.366.434 \\ 3.593.799 & 14.388.366.434 & 1.096.615.888.979 \end{vmatrix}$$

4. Cari Invers $X'.X$ ($(X'.X^{-1})$)

$$((X'.X^{-1}) =$$

$$\begin{vmatrix} 4,4949302009713 & -0,0000049940095 & -0,0000146651353 \\ -0,0000049940095 & 0,0000000429926 & -0,0000000005477 \\ -0,0000146651353 & -0,0000000005477 & 0,0000000000562 \end{vmatrix}$$

5. Kalikan X' dengan Y ($X'.Y$)

$$(X'.Y) =$$

$$\begin{vmatrix} 136.636.690 \\ 546.914.023.408 \\ 41.704.694.650.948 \end{vmatrix}$$

6. Kalikan $((X'.X^{-1})$ dengan $(X'.Y)$

$$b = (X'.X)^{-1} \cdot (X'.Y) =$$

$$\begin{vmatrix} -163900,7313 \\ -11,88439141 \\ 38,72342026 \end{vmatrix}$$

Maka didapat persamaan Regresi Linier Berganda berikut :

$$Y = -163900,7313 + (-11,88439141)X_1 + 3$$

Dilakukan juga perhitungan sebagaimana untuk mengetahui kekuatan hubungan antara variabel dependen (Y) yaitu biaya produksi *Wood Chip* dengan seluruh variabel independen yaitu Treated water (X_1) dan Pulp wood (X_2) Adalah sebagai berikut :

1. *Multiple R*

Atau *R* Majemuk yaitu untuk mengukur suatu tingkat keeratan hubungan *linear* antara variabel dependen (Y) yaitu biaya (*total variabel cost*) dengan seluruh variabel independen yaitu treated water (X_1) dan pulp wood (X_2) secara bersama-sama maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$Multiple R = (R Square)^{0,5}$$

Dimana nilai *R Square* yaitu sebesar 0,996416751 Maka *Multiple R* = $(0,996416751)^{0,5} = 0,998206768$.

2. *R Square (R²)*

R Square atau koefisien determinasi berganda. Berfungsi untuk mengukur kebaikan suai (*goodness of fit*) dari persamaan regresi, yaitu memberikan proporsi atau persentase variasi total dalam variabel dependen yang dijelaskan oleh variabel independen. Adapun perhitungan dari *R Square* yaitu :

$$R Square = 1 - \left(\frac{SSres}{SStotal} \right)$$

Dimana nilai *SSres* = 108.801.301.955 dan *SStotal* = 30.363.870.673.194. Nilai *SSres* dan *SStotal* dapat dilihat pada tabel ANOVA kolom SS (*Sum of Square*)

$$Maka R Square = 1 - \left(\frac{108.801.301.955}{30.363.870.673.194} \right) = 0,996416751$$

3. *Adjusted R Square*

Digunakan untuk membandingkan dua R^2 dari dua model (X dan Y) dan memperhitungkan banyaknya variabel independen yang ada dalam model, karena suatu sifat penting R^2 adalah nilainya merupakan fungsi yang tidak pernah menurun dari banyaknya variabel independen yang ada dalam model. Mengetahui *adjusted R square* yaitu dengan rumus :

$$\text{Adjusted R Square} = 1 - \frac{\left(\frac{SS_{res}}{df_{res}}\right)}{\left(\frac{SS_{total}}{df_{total}}\right)}$$

Dimana nilai :

$$SS_{res} = 108.801.301.955$$

$$SS_{total} = 30.363.870.673.194$$

$$df_{res} = 9$$

$$df_{total} = 11$$

$$\text{Maka Adjusted R Square} = 1 - \frac{\left(\frac{108.801.301.955}{9}\right)}{\left(\frac{30.363.870.673.194}{11}\right)} = 0,995620474$$

4. *Standard Error*

Merupakan *standar deviasi error* dari estimasi variabel dependen (biaya bahan baku(*total variabel cost*)), yaitu 109950,1412

5. *Observations*

Jumlah data yang peneliti uji dalam perhitungan ini. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.6 :

Tabel 4.6 Summary Output

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,998206768
R Square	0,996416751

Adjusted R Square	0,995620474
Standard Error	109950,1412
Observations	12

Tabel 4.6 menampilkan hasil *summary output* sebagaimana telah diuraikan perhitungannya. Dapat dilihat pada *Adjusted R Square* yaitu sebesar 0,995620474 atau 99,5 %, artinya variabel X_1 (treated water) dan variabel X_2 (pulp wood) sangat mempengaruhi variabel Y biaya Produksi *Wood Chip (total variabel cost)*, sisanya Y dipengaruhi dari faktor luar selain X_1 dan X_2 dari penelitian ini. Adapun untuk mengetahui pengaruh secara bersama-sama atau tidaknya dapat dilihat pada tabel 4.7 :

Tabel 4.7 ANOVA (*Analysis Of Varian*)

ANOVA					
<i>Anova</i>	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	30.255.069.371.239	15.127.534.685.620	1.251	0,00
Residual	29	108.801.301.955	12.089.033.551		
Total	11	30.363.870.673.194			

Tabel 4.7 menampilkan hasil Analysis of Varian yaitu untuk melihat pengaruh secara bersama-sama, dimana taraf signifikansinya 0,05 atau 5%. Dapat dilihat pada kolom *Significance F* yang nilainya 0,00 ini menunjukkan nilai tersebut < 0,05. Yang artinya secara bersama-sama terdapat pengaruh terhadap variabel Y atau biaya produksi *Wood Chip (total variabel cost)*. Adapun melihat pengaruh berdasarkan variabel nya atau koefisien *regresi* dapat dilihat pada tabel 4.8 :

Tabel 4.8 Koefisien *Regresi*

<i>Model</i>	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-163900,7313	233108,0479	-0,7031	0,4997	-691227,8	1409648,948
Treated Watre(X1)	-11,88439141	22,79778644	-0,5212	0,6147	-63,45657	244,109766
Pulp Wood (X2)	38,72342026	0,823956031	46,996	4,48E-12	36,8595	44,18579999

Tabel 4.8 menampilkan koefisien *regresi*, dimana taraf signifikansinya 5% atau 0,05. Dilihat dari kolom *P-Value* yaitu variabel treated water (X₁) dan pulp wood (X₂) tidak mempengaruhi terhadap biaya produksi *wood chip* (*total variabel cost*) secara signifikan. Tetapi besar pengaruhnya itu sebesar 99,56% karena ada faktor lain diluar dari dua variabel treated water (X₁) dan pulp wood (X₂). Adapun untuk mengetahui *output* dari *regresi linear* berganda ini dapat dilihat pada tabel 4.9 :

Tabel 4.9 Output Regresi Linear Berganda

<i>Residual output</i>			
<i>Observation</i>	<i>Predicted Biaya (Y)</i>	<i>Residuals</i>	<i>Standard Residuals</i>
1	9956053,426	-152393,4265	-15323061
2	11241395,97	27980,03548	0,281337356
3	13017032,39	104099,6122	1,046714905
4	12272499,21	147268,7934	1,480778244
5	11848582,4	-147825,3958	-1,486374845
6	9779218,763	-52904,76338	-0,531953992
7	7355366,599	136973,4013	1,377258739
8	11905972,56	-20208,55843	-0,203195755
9	12301009,05	-69517,04891	-0,698989455
10	11346019,21	-13225,2128	-0,132978664
11	12279918,87	-16529,8728	-0,166206808
12	13333621,55	56282,4461	0,565916375

PROBABILITY OUTPUT	
Percentile	Biaya (Total variabel cost) (Y)
4,166666667	7492340
12,5	9726314
20,83333333	9803660
29,16666667	11269376
37,5	11332794
45,83333333	11700757
54,16666667	11885764
62,5	12231492
70,83333333	12263389
79,16666667	12419768
87,5	13121132
95,83333333	13389904

Tabel 4.9 menampilkan *output regresi linear berganda (Residual Output dan Probability Output)* dimana kolom pertama dari *Residual Output* ini adalah *Observation* atau jumlah data yaitu 12. Kolom kedua *Predicted biaya (total variabel cost)* adalah kolom yang memuat perkiraan atau prediksi variabel dependen untuk nilai-nilai dari variabel independen dari data asli penelitian. Kolom ketiga *Residuals* adalah selisih antara prediksi variabel dependen dengan nilai sebenarnya. Misalnya untuk observasi pertama, nilai sebenarnya untuk biaya (*total variabel cost*) adalah 7492340, sehingga selisihnya (*residual*) = $7492340 - 9956053,426 = -152393,4265$

Kolom keempat adalah *Standard Residuals* adalah residual yang distandarisasikan, yang juga dikenal sebagai *Residuals Pearson*. Rata-rata dari standar residual = 0 dan standar deviasinya = 1.

Probability Output menampilkan persentil dan nilai-nilai dari variabel dependen atau biaya (*total variabel cost*) (Y).

Diperoleh persamaan *Regresi Linear Berganda* yaitu :

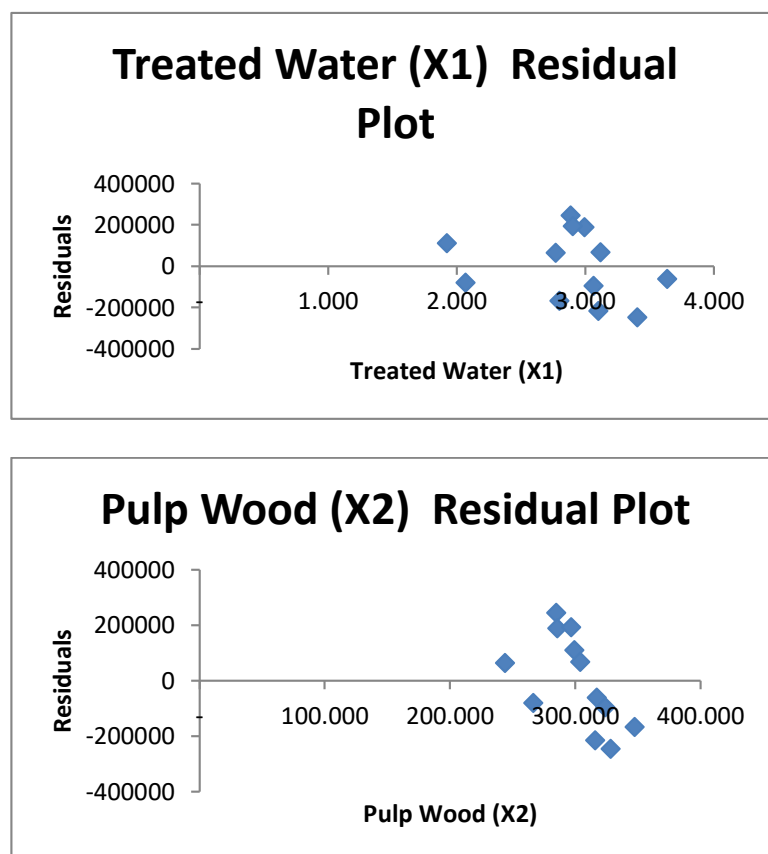
$$Y = -163900,7313 + (-11,88439141)X_1 + 38,72342026X_2$$

Artinya : Jika X_1 naik 1 poin dan $X_2 = 0$ maka \hat{y} naik sebesar $-163900,7313$

Jika X_1 dan $X_2 = 0$ maka $\hat{y} = -11,88439141$

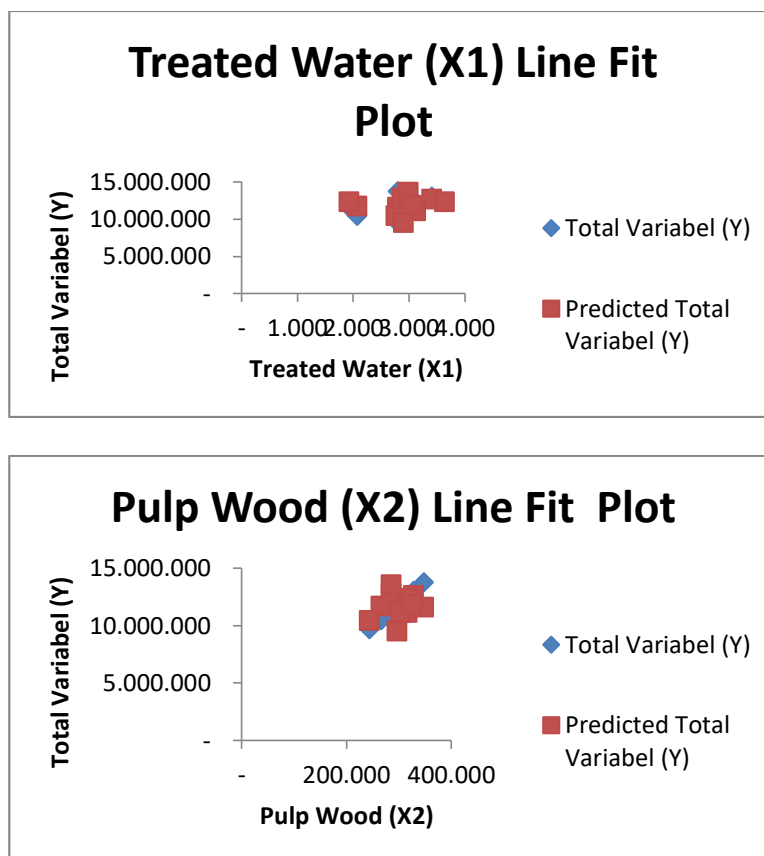
Jika X_2 naik 1 poin dan $X_1 = 0$ maka \hat{y} naik sebesar $38,72342026$

Terdapat beberapa grafik yang ditampilkan dalam output *regresi* excel dapat dilihat pada gambar 4.1 :



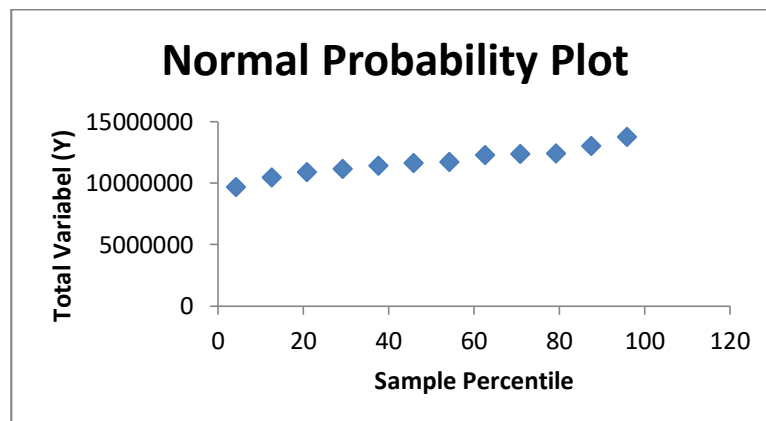
Gambar 4.1 Residual Plot

Gambar 4.1 menampilkan grafik yang menghubungkan antara variabel independen atau bebas (treated water dan pulp wood) dengan *residual*. Adapun grafik yang menghubungkan antara variabel independen (treated water dan pulp wood) dengan variabel dependen dapat dilihat pada gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Line Fit Plot

Gambar 4.2 menampilkan grafik *plot* yang menghubungkan antara variabel independent (treated water dan pulp wood) dengan variabel dependen (biaya bahan baku(*total variabel cost*)) baik jumlah biaya bahan baku atas dasar data actual maupun prediksi. Adapun grafik normal *probability* atas dasar persentil untuk variabel dependen (biaya bahan baku (*total variabel cost*)) dapat dilihat pada gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Normal Probability Plot

Gambar 4.3 menampilkan grafik normal *probability* atas dasar persentil untuk variabel dependen (biaya bahan baku(*total variabel cost*)).

4.3.4 Uji Autokorelasi Durbin Watson

Uji *Autokorelasi Durbin Watson* dilakukan untuk mengetahui adanya korelasi variabel yang ada di dalam model prediksi dengan perubahan waktu. Sebagaimana dengan melihat distribusi nilai tabel *dw* untuk membandingkan hasilnya.

Diketahui :

$$dw = 1,5794 \text{ (Distribusi nilai tabel } dw)$$

$$Durbin\ Watson = 1,911$$

$$4 - dw \text{ atau } 4 - 1,5794 = 2,4206$$

Hasilnya 2,4206. Nilai tersebut terletak antara *dw* s/d *4-dw* yang menunjukkan tidak ada gejala *autokorelasi*.

4.3.5 Uji F Simultan

Uji F digunakan untuk mengetahui semua variabel independen (treated water dan pulp wood) yang terdapat dalam penelitian mempunyai pengaruh secara

bersama-sama terhadap variabel dependen (biaya bahan baku(*total variabel costi*)). Adapun untuk pengujiannya yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan *Hipotesis*
 - a. $H_0 = b_1, b_2 = 0$. Artinya variabel-variabel independen (X_1, X_2) secara bersama-sama berpengaruh tidak signifikan terhadap variabel dependen (Y).
 - b. $H_a = b_1, b_2 \neq 0$. Artinya variabel-variabel independen (X_1, X_2) secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Y).
2. Nilai f_{hitung} dapat dilihat pada *output* tabel ANOVA hasil *regresi linear*.
3. Nilai f_{tabel} dengan taraf signifikansi (α) = 0,05 atau 5% dan derajat kebebasan (df) = $(k - 1); (n - k)$. dengan n adalah jumlah data dan k adalah jumlah variabel bebas atau independen.
4. Kriteria pengujian

H_0 diterima bila $p\text{-value} > 0,05$

H_a diterima bila $p\text{-value} < 0,05$
5. Pengambilan kesimpulan dengan membandingkan antara nilai f_{hitung} dan f_{tabel} , atau taraf signifikansi dengan $p\text{-value}$ 0,05. Adapun perhitungan uji f yaitu dengan rumus :

$$f_{tabel} = (k ; n - k)$$

Dimana :

k = Jumlah variabel bebas (X) = 2

n = Jumlah data = 12

Diperoleh f_{tabel} nya adalah $(2 ; 12-2) = (2 ; 10) = 4.10$. Maka $H_a = b_1, b_2 \neq 0$, H_a diterima, artinya treated water (X_1) dan pulp wood (X_2) secara simultan atau bersama-sama berpengaruh terhadap biaya (*total variabel cost*) (Y).

4.3.6 Uji T Parsial

Uji T digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen atau bebas (X_1, X_2) terhadap variabel dependen atau terikat (Y). Adapun untuk pengujiannya sebagai berikut :

1. Menentukan *Hipotesis*
 - a. $H_0 = b_1 = 0$. Artinya variabel independen (X_1 atau X_2) tidak signifikan berpengaruh terhadap variabel dependen (Y).
 - b. $H_a = b_1 \neq 0$. Artinya variabel independen (X_1 atau X_2) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (Y).
2. Nilai t_{hitung} dapat dilihat pada *output* tabel *Coefficients* hasil *regresi linear*.
3. Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi (α) = 0,05 atau 5% dan derajat kebebasan (df) = $(n - 1)$ dengan n adalah jumlah data..
4. Kriteria pengujian

H_0 diterima bila $p\text{-value} > 0,05$

H_0 ditolak bila $p\text{-value} < 0,05$
5. Pengambilan kesimpulan dengan membandingkan antara nilai t_{hitung} dan t_{tabel} , atau taraf signifikansi dengan $p\text{-value}$ 0,05. Adapun perhitungan uji t yaitu dengan rumus :

$$t_{\text{tabel}} = t(\alpha/2; n-k-1)$$

Dimana :

$$\alpha = 0,5/2 \text{ atau } 0,025$$

$$n = 12 \text{ (Jumlah data)}$$

k = Jumlah variabel independen

Maka t_{tabel} adalah $t(0,5/2; 12-2-1) = (0,025; 9) = 2,26216$. Maka H_0

$-0,521295848 < 2,26216$, artinya ditolak karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa X_1 ditolak yang berarti tidak berpengaruh besar terhadap Y.

X_2 diterima karena $46,99694986 > 2,26216$ artinya diterima karena

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$. Sehingga dapat disimpulkan X_2 berpengaruh besar terhadap Y.