

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Umum

Pada bab ini akan diuraikan analisis pembahasan data yang diperoleh dari proyek. Pembahasan data menggunakan metode yang dijelaskan pada bab tiga. Untuk memperoleh data dan menjawab rumusan masalah, dilakukan pengambilan data dilakukan dengan cara observasi, diskusi, dan inventarisasi ke beberapa perusahaan migas yang ada di Indonesia pada Tahun 2014 sesuai dengan tenggat waktu pelaporan pencadangan dana ASR berdasarkan permintaan SKK Migas. Pengambilan data dilakukan dengan cara mendatangi langsung lokasi proyek yaitu di wilayah kerja pertambangan (WKP) migas di beberapa wilayah seperti Jawa Timur, Madura, Kalimantan Timur, Sulawesi Tenggara, dan Papua.

Observasi, inventarisasi, dan diskusi dilakukan dengan perusahaan migas dilakukan kepada 6 perusahaan migas di Indonesia. Berdasarkan observasi, inventarisasi, dan diskusi tersebut diperoleh sebanyak 18 data pencadangan dana ASR dari 6 perusahaan migas sesuai dengan tenggat waktu pelaporan pencadangan dana ASR. Pengumpulan data membutuhkan waktu \pm 2 bulan. Setelah mendapatkan data awal tersebut, dilanjutkan dengan memberi penilaian dari segi aset perusahaan, nilai pekerjaan untuk setiap item pekerjaan, dan nilai total pekerjaan untuk masing-masing perusahaan. Kemudian, hasil penilaian tersebut di berikan ke SKK Migas dan diadakan diskusi bersama dengan pihak perusahaan migas yang berkepentingan untuk memastikan kedua belah pihak dapat menerima nilai pencadangan dana ASR yang dimaksud.

4.2.Data Proyek

Proyek yang dimaksud adalah data pencadangan dana proyek ASR tahun 2014 dari perusahaan migas yang beroperasi di wilayah lepas pantai Indonesia. Pada penelitian ini, yang berpartisipasi berjumlah 6 perusahaan dengan proyek yaitu total wilayah kerja operasi produksi sebanyak 18 lokasi dari 6 perusahaan yang dimaksud . Data umum proyek disajikan dalam karakteristik item pekerjaan sesuai ada pada Pedoman Tata Kerja SKK Migas (Nomor : PTK 040/PTK/XI/2010) tentang *Abandonment And Site Restoration*, yang meliputi pekerjaan perencanaan teknis (*engineering design*), perijinan dan kepatuhan terhadap peraturan, penutupan sumur, pembongkaran (anjungan lepas pantai, stasiun pengumpul/pemrosesan, tangki dan aksesoris, terminal, pipa penyalur, kabel power dan kontrol, fasilitas penunjang, dan fasilitas lain-lain) , transportasi, penyimpanan, dan pemulihan area (*site restoration*).

4.2.1. Klasifikasi Perusahaan

Klasifikasi perusahaan dikelompokkan menjadi dua zona wilayah kerja pertambangan, yaitu Jawa Timur Bagian Utara dan Kawasan Timur Indonesia. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1. Klasifikasi Perusahaan Proyek ASR

No	Wilayah Kerja Pertambangan	Jumlah Perusahaan	Jumlah Proyek	Persentase Proyek (%)
1	Jawa Timur Bagian Utara	3	7	38.89
2	Kawasan Timur Indonesia	3	11	61.11
Jumlah		6	18	100

Dari tabel tersebut, didapat penilaian proyek terhadap wilayah kerja pertambangan migas Jawa Timur Bagian Utara sebanyak 7 proyek (38,89 %) dan wilayah kerja pertambangan migas Kawasan Timur Indonesia sebanyak 11 proyek (61,11 %).

4.2.2. Nilai Pencadangan Dana ASR

Nilai pencadangan dana ASR proyek dibagi menjadi 3 kategori nilai proyek yaitu di bawah 10 Juta USD, 10 – 20 Juta USD dan di atas 20 Juta USD. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.2. Nilai Pencadangan Dana ASR

No	Nilai Pencadangan Dana ASR (USD)	Jumlah Proyek	Persentase (%)
1	< 10 Juta	8	44.44
2	10 - 20 Juta	3	16.67
3	> 20 Juta	7	38.89
Jumlah		18	100.00

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa proyek dengan nilai pencadangan dana ASR paling besar dengan nilai kisaran > 20 Juta USD sebanyak 7 proyek (38,89%).

4.2.3. Diskripsi data proyek ASR

Total pencadangan dana ASR proyek dari 18 proyek dari total 6 perusahaan migas seperti yang tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3. Diskripsi Nilai Proyek ASR

Proyek	Total Cost (USD)	Lokasi	Wilayah Kerja Pertambangan
1	29,897,112.60	Papua	Kawasan Indonesia Timur
2	8,995,489.53	Papua	Kawasan Indonesia Timur
3	3,021,784.26	Papua	Kawasan Indonesia Timur
4	8,952,540.00	Jawa	Jawa Timur Bagian Utara
5	10,950,015.60	Jawa	Jawa Timur Bagian Utara
6	9,460,164.55	Madura	Jawa Timur Bagian Utara
7	1,044,371.16	Madura	Jawa Timur Bagian Utara
8	21,175,049.56	Madura	Jawa Timur Bagian Utara
9	5,697,677.00	Madura	Jawa Timur Bagian Utara
10	13,751,034.56	Sulawesi	Kawasan Indonesia Timur
11	7,114,781.80	Sulawesi	Kawasan Indonesia Timur
12	46,647,210.00	Madura	Jawa Timur Bagian Utara
13	46,738,079.12	Kalimantan	Kawasan Indonesia Timur
14	9,341,190.51	Kalimantan	Kawasan Indonesia Timur
15	56,072,189.12	Kalimantan	Kawasan Indonesia Timur
16	70,076,157.97	Kalimantan	Kawasan Indonesia Timur
17	20,854,201.54	Kalimantan	Kawasan Indonesia Timur
18	13,067,878.88	Kalimantan	Kawasan Indonesia Timur
Total	382,856,927.76	6 lokasi	2 WKP

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa proyek dengan nilai total pencadangan dana ASR paling besar adalah proyek 16, sejumlah USD 70,076,157.97. Proyek dengan nilai total pencadangan dana ASR paling kecil adalah proyek 7, sejumlah USD 1,044,371.16.

4.2.4. Detail Item Pekerjaan ASR

Pada pekerjaan ASR ini, terdapat 14 item pekerjaan, nilai setiap item pekerjaan pada pencadangan dana ASR dari 18 proyek dari total 6 perusahaan migas seperti yang tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4. Contoh detail pekerjaan Proyek 1

No.	Kegiatan / Pekerjaan	Cost Item (USD)	Persentase (%)	
			Cost	Kumulatif
1	Perencanaan Teknis (Engineering Design)	1,069,935.00	3.58	3.58
2	Perizinan dan Kepatuhan terhadap Peraturan	35,664.50	0.12	3.70
3	Penutupan Sumur	2,709,429.61	9.06	12.76
4	Pembongkaran			
	a) Anjungan	6,158,788.10	20.60	33.36
	b) Stasiun Pengumpul/Pemrosesan	18,456,378.83	61.73	95.09
	c) Tangki dan Aksesoris	228,252.80	0.76	95.86
	d) Terminal	-	-	95.86
	e) Pipa Penyalur (km)	676,947.88	2.26	98.12
	f) Kabel Power dan Kontrol	-	-	98.12
	g) Fasilitas Penunjang	26,748.38	0.09	98.21
	h) Fasilitas Lain-lain	-	-	98.21
5	Transportasi	178,322.50	0.60	98.81
6	Penyimpanan	71,329.00	0.24	99.05
7	Site Restoration (Pemulihan Area)	285,316.00	0.95	100.00
TOTAL		29,897,112.60	100.00	

Berdasarkan Tabel 4.4. di atas terlihat bahwa untuk proyek 1, nilai item pekerjaan yang paling besar yaitu pada kegiatan / pekerjaan pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan sejumlah USD 18,456,378.83 dengan persentase sebesar 61.73 %. Perizinan dan Kepatuhan terhadap Peraturan adalah nilai item pekerjaan yang paling kecil yaitu sejumlah USD 35,664.50 dengan persentase sebesar 0,12 %. Untuk detail nilai item pekerjaan 17 proyek lainnya dapat dilihat pada Lampiran 1 Tabel 1 sampai Tabel 17.

4.3. Analisis Data

Metode yang digunakan untuk mengkaji hubungan antara biaya setiap item pekerjaan terhadap total biaya pada pekerjaan proyek ASR ini menggunakan metode analisis regresi linier *stepwise*.

Dari hasil survey yang diperoleh, data-data yang berasal dari observasi, inventarisasi, dan diskusi selanjutnya diolah dengan bantuan *Microsoft Excel* 2013 dan aplikasi *SPSS* 20.0. Hasil dan pengolahan data masing-masing akan dianalisis secara deskriptif dan akan ditampilkan dengan menggunakan tabel agar memudahkan pembaca dalam memahami serta menjawab tujuan dari penelitian ini.

4.3.1. Analisa Regresi

Analisa regresi bertujuan untuk mengukur kekuatan asosiasi (hubungan) linier antara dua variabel atau lebih. Dalam analisa regresi selain mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih seperti halnya analisa korelasi, tetapi juga menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen diasumsikan random / stokastik yang berarti identifikasi mempunyai distribusi probabilistik, sedangkan variabel independen / bebas diasumsikan memiliki nilai tetap.

Metode *stepwise* adalah metode dalam analisis regresi dimana model regresi yang dibuat adalah hanya pada variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen

Terkait dengan penelitian ini, penggunaan metode *stepwise* bertujuan untuk mendapatkan suatu model statistik dari *total cost* terhadap *cost item* pada pekerjaan ASR terlihat. Analisa regresi dilakukan dengan 16 (enam belas) data proyek, 2 (dua) proyek lainnya akan digunakan untuk validasi persamaan regresi yang didapat nantinya. *Cost item* berjumlah 14 item, dan dari hasil analisa regresi

stepwise, diperoleh bahwa 10 item yang signifikan dengan nilai R Square (R^2) antara 0.860 sampai 1.000.

Berdasarkan analisa regresi *stepwise*, ada 4 cost item yang tidak termasuk sebagai item signifikan, yaitu : perizinan dan kepatuhan terhadap peraturan, pembongkaran kabel power dan control, fasilitas penunjang, dan fasilitas lain-lain. Keseluruhan hasil analisa regresi *stepwise* terangkum pada Lampiran 1. Hasil analisis regresi yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5. Hasil output Analisis Regresi *Stepwise*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.928 ^a	.860	.850	8.15432
2	.983 ^b	.967	.961	4.13860
3	.998 ^c	.997	.996	1.35018
4	.999 ^d	.999	.998	.92428
5	1.000 ^e	1.000	.999	.57634
6	1.000 ^f	1.000	1.000	.33683
7	1.000 ^g	1.000	1.000	.20003
8	1.000 ^h	1.000	1.000	.07678
9	1.000 ⁱ	1.000	1.000	.05076
10	1.000 ^j	1.000	1.000	.00875

Dari Tabel 4.5 dapat dilihat hasil analisa regresi *stepwise* untuk *cost item* yang dominan terhadap *total cost* pekerjaan ASR. Dari 14 cost item, terdapat 10 cost item yang berpengaruh secara dominan terhadap *total cost* pekerjaan ASR, yaitu : penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi, *site restoration*, *engineering design*, dan penyimpanan. Dapat dilihat pada Tabel 4.6. di atas, nilai R^2 pada

model 3 (0.997) dan 4 (0.999) sudah mendekati nilai maksimal yang diharapkan (1).

1. Persamaan 1

$$Y = 6,088 + 1,122 (X1) \dots\dots\dots R^2 = 0,860 \quad (4.1)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 6,088 menyatakan bahwa jika X1 adalah 0 maka *total cost* sebesar 6,088.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,122 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,122. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.
- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 1 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), menghasilkan $R^2 = 0,860$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

2. Persamaan 2

$$Y = 1,293 + 1,202 (X1) + 1,504 (X2) \dots\dots\dots R^2 = 0,967 \quad (4.2)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 1,293 menyatakan bahwa jika X1 dan X2 adalah 0 maka *total cost* sebesar 1,293.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,202 dan X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 1,504 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,202 dan setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 1,504 . Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, dan pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.
- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 2 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur) dan , X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) menghasilkan $R^2 = 0,967$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur dan pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

3. Persamaan 3

$$Y = 0,756 + 1,008 (X1) + 1,067 (X2) + 1,136 (X3) \dots R^2 = 0,997 \quad (4.3)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 1,008 menyatakan bahwa jika X1, X2 dan X3 adalah 0 maka *total cost* sebesar 1,008.

- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,008, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 1,067, dan X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 1,136 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,008, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 1,067, dan setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 1,136 . Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, dan pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, dan pembongkaran anjungan memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.
- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 3 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), dan X3 (pembongkaran anjungan) menghasilkan $R^2 = 0.997$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, dan pembongkaran anjungan memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

4. Persamaan 4

$$Y = 0,839 + 0,996 (X1) + 1,085 (X2) + 1,078 (X3) + 1,109 (X4)...$$

$$R^2 = 0,999 \tag{4.4}$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 0,839 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3 dan X4 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,839.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 0,996, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 1,085, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 1,078 dan X4 (pembongkaran terminal) sebesar 1,109 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 0,996, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 1,085, setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 1,078, dan setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 1,109. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, dan pembongkaran terminal memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.
- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 4 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), dan X4 (pembongkaran terminal) menghasilkan $R^2 = 0.999$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, dan pembongkaran terminal memberikan hampir semua

informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

5. Persamaan 5

$$Y = 0,503 + 1,000 (X1) + 0,974 (X2) + 1,081 (X3) + 1,141 (X4) + 8,601 (X5)$$

$$R^2 = 1,000 \quad (4.5)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 0,503 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3, X4, dan X5 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,503.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,000, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 0,974, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 1,081, X4 (pembongkaran terminal) sebesar 1,141, dan X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) sebesar 8,601 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,000, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 0,974, setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 1,081, setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 1,141, dan , setiap penambahan satu satuan X5 akan menambah *total cost* sebesar 8,601. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.

c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 5 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), X4 (pembongkaran terminal), dan X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) menghasilkan $R^2 = 1,000$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

6. Persamaan 6

$$Y = 0,391 + 1,008 (X1) + 0,993 (X2) + 0,993 (X3) + 1,082 (X4) + 7,479 (X5) + 0,722 (X6) \dots R^2 = 1,000 \quad (4.6)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 0,391 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3, X4, X5 dan X6 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,391.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,008, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 0,993, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 0,993, X4 (pembongkaran terminal) sebesar 1,082, X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) sebesar 7,479, dan X6 (pembongkaran pipa penyalur) sebesar 0,722 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost*

sebesar 1,008, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 0,993, setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 0,993, setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 1,082, setiap penambahan satu satuan X5 akan menambah *total cost* sebesar 7,479, dan , setiap penambahan satu satuan X6 akan menambah *total cost* sebesar 0,722. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, pembongkaran tangki dan aksesoris, dan pembongkaran pipa penyalur memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.

- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 6 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), X4 (pembongkaran terminal), X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris), dan X6 (pembongkaran pipa penyalur) menghasilkan $R^2 = 1,000$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

7. Persamaan 7

$$Y = 0,147 + 1,006 (X1) + 1,001 (X2) + 0,970 (X3) + 1,088 (X4) + 7,367 (X5) + 0,861 (X6) + 1,352 (X7) \dots R^2 = 1,000 \quad (4.7)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 0,147 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,147.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,006, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 1,001, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 0,970, X4 (pembongkaran terminal) sebesar 1,088, X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) sebesar 7,367, X6 (pembongkaran pipa penyalur) sebesar 0,861, dan X7 (transportasi) sebesar 1,352 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,006, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 1,001, setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 0,970, setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 1,088, setiap penambahan satu satuan X5 akan menambah *total cost* sebesar 7,367, setiap penambahan satu satuan X6 akan menambah *total cost* sebesar 0,861, dan setiap penambahan satu satuan X7 akan menambah *total cost* sebesar 1,352. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, dan transportasi

memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.

- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 7 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), X4 (pembongkaran terminal), X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris), X6 (pembongkaran pipa penyalur), dan X7 (transportasi) menghasilkan $R^2 = 1,000$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

8. Persamaan 8

$$Y = 0,104 + 1,003 (X1) + 1,043 (X2) + 0,990 (X3) + 1,001 (X4) + 2,409 (X5) + 0,979 (X6) + 1,279 (X7) + 0,856 (X8) \dots R^2 = 1,000 \quad (4.8)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- Konstanta (β_0) sebesar 0,104 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7 dan X8 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,147.
- Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,003, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 1,043, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 0,990, X4 (pembongkaran terminal)

sebesar 1,001, X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) sebesar 2,409, X6 (pembongkaran pipa penyalur) sebesar 0,979, X7 (transportasi) sebesar 1,279, dan X8 (*site restoration*) sebesar 0,856 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,003, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 1,043, setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 0,990, setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 1,001, setiap penambahan satu satuan X5 akan menambah *total cost* sebesar 2,409, setiap penambahan satu satuan X6 akan menambah *total cost* sebesar 0,979, setiap penambahan satu satuan X7 akan menambah *total cost* sebesar 1,279, dan setiap penambahan satu satuan X8 akan menambah *total cost* sebesar 0,856 . Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, dan transportasi memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.

- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 8 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), X4 (pembongkaran terminal), X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris), X6 (pembongkaran pipa

penyalur), X7 (transportasi), dan X8 (*site restoration*) menghasilkan $R^2 = 1,000$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi, dan *site restoration* memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

9. Persamaan 9

$$Y = 0,032 + 1,001 (X1) + 0,976 (X2) + 1,008 (X3) + 0,994 (X4) + 2,696 (X5) + 0,975 (X6) + 1,131 (X7) + 0,915 (X8) + 1,085 (X9) \dots\dots\dots$$

$$R^2 = 1,000 \quad (4.9)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 0,032 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8 dan X9 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,032.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,001, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 0,976, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 1,008, X4 (pembongkaran terminal) sebesar 0,994, X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) sebesar 2,696, X6 (pembongkaran pipa penyalur) sebesar 0,975, X7 (transportasi) sebesar 1,131, X8 (*site restoration*) sebesar 0,915, dan X9 (*engineering design*) sebesar 1,085 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,001, setiap penambahan

satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 0.976, setiap penambahan satu satuan X3 akan menambah *total cost* sebesar 1,008, setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 0,994, setiap penambahan satu satuan X5 akan menambah *total cost* sebesar 2,696, setiap penambahan satu satuan X6 akan menambah *total cost* sebesar 0,975, setiap penambahan satu satuan X7 akan menambah *total cost* sebesar 1,131, setiap penambahan satu satuan X8 akan menambah *total cost* sebesar 0,915, dan setiap penambahan satu satuan X9 akan menambah *total cost* sebesar 1,085. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi, *site restoration*, dan *engineering design* memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.

- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 9 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), X4 (pembongkaran terminal), X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris), X6 (pembongkaran pipa penyalur), X7 (transportasi), X8 (*site restoration*), dan X9 (*engineering design*) menghasilkan $R^2 = 1,000$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan

sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi, *site restoration*, dan *engineering design* memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

10. Persamaan 10

$$Y = 0,012 + 1,000 (X1) + 0,987 (X2) + 1,002 (X3) + 0,998 (X4) + 1,259 (X5) + 1,007 (X6) + 1,016 (X7) + 1,047 (X8) + 1,186 (X9) + 0,905 (X10)$$

$$R^2 = 1,000 \quad (4.10)$$

Dari persamaan di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

- a. Konstanta (β_0) sebesar 0,012 menyatakan bahwa jika X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, dan X10 adalah 0 maka *total cost* sebesar 0,012.
- b. Koefisien regresi untuk X1 (penutupan sumur) sebesar 1,000, X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan) sebesar 0,987, X3 (pembongkaran anjungan) sebesar 1,002, X4 (pembongkaran terminal) sebesar 0,998, X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris) sebesar 1,259, X6 (pembongkaran pipa penyalur) sebesar 1,007, X7 (transportasi) sebesar 1,016, X8 (*site restoration*) sebesar 1,047, X9 (*engineering design*) sebesar 1,186, dan X10 (Penyimpanan) sebesar 0,905 menyatakan bahwa setiap penambahan satu satuan X1 akan menambah *total cost* sebesar 1,000, setiap penambahan satu satuan X2 akan menambah *total cost* sebesar 0,987, setiap penambahan satu satuan X3

akan menambah *total cost* sebesar 1,002, setiap penambahan satu satuan X4 akan menambah *total cost* sebesar 0,998, setiap penambahan satu satuan X5 akan menambah *total cost* sebesar 1,259, setiap penambahan satu satuan X6 akan menambah *total cost* sebesar 1,007, setiap penambahan satu satuan X7 akan menambah *total cost* sebesar 1,016, setiap penambahan satu satuan X8 akan menambah *total cost* sebesar 1,047, setiap penambahan satu satuan X9 akan menambah *total cost* sebesar 1,186, dan setiap penambahan satu satuan X10 akan menambah *total cost* sebesar 0.905. Hal ini menunjukkan bahwa jika pekerjaan penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi, *site restoration*, *engineering design*, dan penyimpanan memiliki nilai yang tinggi pada suatu proyek ASR akan menaikkan *total cost* pada proyek ASR tersebut.

- c. Untuk menghitung *total cost*, dengan menggunakan persamaan 10 dengan menggunakan *cost item* X1 (penutupan sumur), X2 (pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan), X3 (pembongkaran anjungan), X4 (pembongkaran terminal), X5 (pembongkaran tangki dan aksesoris), X6 (pembongkaran pipa penyalur), X7 (transportasi), X8 (*site restoration*), X9 (*engineering design*), dan X10 (penyimpanan) menghasilkan $R^2 = 1,000$, menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa

penutupan sumur, pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, pembongkaran anjungan, pembongkaran terminal, dan pembongkaran tangki dan aksesoris, pembongkaran pipa penyalur, transportasi, *site restoration, engineering design*, dan penyimpanan memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

Hasil output analisa regresi untuk penjabaran di atas dapat dilihat pada Lampiran 2 Tabel 2.

Selanjutnya, akan dilakukan validasi terhadap total cost menggunakan model 3 pada 16 nilai pencadangan dana ASR. Model 3 dipilih sebagai model awal untuk validasi, karena nilai R^2 dari model ini (0,997) mendekati nilai R^2 saturated (1,000). Dari persamaan regresi *stepwise* pada model 3, dilakukan validasi untuk 16 *total cost* pekerjaan ASR. Hasil validasi model 3 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6. Hasil Validasi Persamaan Model 3

Proyek	Y (*)	\hat{Y} (**)	(Y - \hat{Y}) (***)
1	29.9	30.18	-0.28
2	9	9.61	-0.61
3	3.02	3.73	-0.71
4	9.46	8.38	1.08
5	1.04	1.5	-0.46
6	21.18	20.53	0.64
7	5.7	6.76	-1.06
8	13.75	11.3	2.45
9	7.11	7.27	-0.15
10	46.65	46.89	-0.24
11	46.74	47.76	-1.02
12	9.34	9.67	-0.33
13	56.07	53.16	2.91
14	70.08	71.51	-1.43
15	20.85	21.18	-0.33
16	13.07	13.5	-0.44
Total Cost	362.95	362.93	0.02

(* : Data *total cost* ASR sebenarnya
 (** : *total cost* ASR dari persamaan regresi *stepwise*
 (***) : selisih antara *total cost* sebenarnya dan *total cost* persamaan regresi *stepwise*

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.6., dapat dilihat hasil perhitungan *total cost* dari persamaan regresi *stepwise* menggunakan persamaan model 3 adalah sebesar 362,93. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan perhitungan *total cost* pencadangan dana ASR sebenarnya yaitu sebesar 362,95 dengan selisih 0,02 (0,005 %) terhadap *total cost* pencadangan dana ASR). Hal ini menunjukkan bahwa persamaan pada model 3, dapat digunakan dalam perhitungan pencadangan dana ASR.

Untuk melakukan validasi selanjutnya, dilakukan perhitungan menggunakan persamaan model 3 dengan 2 (dua) proyek ASR lainnya yang sebelumnya tidak digunakan untuk input data analisa regresi *stepwise*. Hasil perhitungan untuk 2 (dua) proyek ASR ini, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7. Hasil Validasi Persamaan Model 3 Terhadap 2 Proyek ASR lainnya

Proyek	Y (*)	\hat{Y} (**)	(Y- \hat{Y}) (***)
1	8.95	8.46	0.49
2	10.95	7.66	3.29
Total Cost	19.9	16.12	3.78

(* : Data *total cost* ASR sebenarnya
 (** : *total cost* ASR dari persamaan regresi *stepwise*
 (***) : selisih antara *total cost* sebenarnya dan *total cost* persamaan regresi *stepwise*

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.9, dapat dilihat hasil perhitungan *total cost* dari persamaan regresi *stepwise* untuk 2 (dua) proyek ASR sebesar

16.12. Hasil ini agak jauh berbeda dengan perhitungan *total cost* pencadangan dana ASR sebenarnya yaitu sebesar 19.90 dengan selisih 3.78 (19 % terhadap *total cost* pencadangan dana ASR).

Untuk lebih memastikan penggunaan model pada analisa regresi *stepwise* ini, maka akan dilakukan perhitungan menggunakan model 1 sampai model 10 dengan maksud mendapat model yang paling mendekati dalam perhitungan *total cost* pencadangan dana ASR. Hasil validasi model 1 sampai model 10 dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil Validasi Persamaan Model 1 sampai Model 10

Model	Y (*)	\hat{Y} (**)	(Y - \hat{Y}) (***)	Presentase
1	362.954	362.954	0.000	-0.01%
2	362.954	362.945	0.009	0.24%
3	362.954	362.934	0.020	0.55%
4	362.954	362.937	0.017	0.47%
5	362.954	362.975	-0.021	-0.58%
6	362.954	362.983	-0.029	-0.80%
7	362.954	362.967	-0.013	-0.36%
8	362.954	362.940	0.014	0.39%
9	362.954	362.931	0.023	0.63%
10	362.954	362.919	0.035	0.96%

(*) : Data *total cost* ASR sebenarnya

(**) : *total cost* ASR dari persamaan regresi *stepwise*

(***) : selisih antara *total cost* sebenarnya dan *total cost* persamaan regresi *stepwise*

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.8, dapat dilihat hasil perhitungan *total cost* dari persamaan regresi *stepwise* untuk seluruh model (1 sampai 10) dapat digunakan sebagai model yang valid. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan perhitungan *total cost* pencadangan dana ASR sebenarnya yaitu sebesar 362,954. Model 1 menghasilkan selisih antara perhitungan *total cost* sesungguhnya

terhadap perhitungan *total cost* dengan persamaan regresi *stepwise* sebesar -0,01% (lebih kecil *total cost* sesungguhnya). Model 2 menghasilkan selisih antara perhitungan *total cost* sesungguhnya terhadap perhitungan *total cost* dengan persamaan regresi *stepwise* sebesar 0,24 % (lebih besar *total cost* sesungguhnya). Pada model 3, selisih antara perhitungan *total cost* sesungguhnya terhadap perhitungan *total cost* dengan persamaan regresi *stepwise* sebesar 0,55% (lebih besar *total cost* sesungguhnya). Model 4 sebesar 0,47% (lebih besar *total cost* sesungguhnya), model 5 sebesar -0,57% (lebih kecil *total cost* sesungguhnya), model 6 sebesar -0,80% (lebih kecil *total cost* sesungguhnya), model 7 sebesar -0,35% (lebih kecil *total cost* sesungguhnya), model 8 sebesar 0,41% (lebih besar *total cost* sesungguhnya), model 9 sebesar 0,63% (lebih besar *total cost* sesungguhnya), dan model 10 sebesar 0,97% (lebih besar *total cost* sesungguhnya).

Dari keseluruhan model di atas dipilih model 3 sebagai *cost model* yang digunakan untuk perhitungan pencadangan dana ASR, karena antar model memiliki selisih yang tidak berbeda jauh saat dilakukan validasi, dan dengan model 3 cukup menggunakan 3 variabel (X_1, X_2 , dan X_3) untuk mendapatkan nilai *total cost* (Y). Nilai R^2 yang didapatkan dari model 3 sebesar 0,997 menyatakan bahwa dengan menggunakan variabel independen (*cost item*) berupa penutupan sumur (X_1), pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan (X_2), dan pembongkaran anjungan (X_3) memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen yaitu *total cost*.

Model 1 sampai model 10 digunakan kembali untuk melakukan perhitungan terhadap 2 (dua) proyek ASR lainnya yang sebelumnya tidak digunakan untuk input data analisa regresi *stepwise* dengan tujuan untuk memastikan pemilihan model yang akan digunakan. Hasil perhitungan untuk 2 (dua) proyek ASR ini, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9. Hasil Validasi Persamaan Model 1 sampai Model 10 Terhadap 2 Proyek ASR lainnya

Model	Y (*)	\hat{Y} (**)	(Y- \hat{Y}) (***)	Presentase
1	19.903	27.297	(7.394)	-37.15%
2	19.903	20.241	(0.338)	-1.70%
3	19.903	16.123	3.780	18.99%
4	19.903	16.145	3.758	18.88%
5	19.903	16.799	3.104	15.60%
6	19.903	16.799	3.104	15.60%
7	19.903	19.843	0.060	0.30%
8	19.903	19.546	0.357	1.79%
9	19.903	19.540	0.363	1.82%
10	19.903	19.889	0.014	0.07%

(*) : Data *total cost* ASR sebenarnya

(**) : *total cost* ASR dari persamaan regresi *stepwise*

(***) : selisih antara *total cost* sebenarnya dan *total cost* persamaan regresi *stepwise*

Pada Tabel 4.9. dapat dilihat bahwa perhitungan 2 (dua) proyek ASR pada model 1 menghasilkan selisih sebesar -37,15%, model 2 menghasilkan selisih sebesar -1,70%, model 3 menghasilkan selisih sebesar 18,99%, model 4 menghasilkan selisih sebesar 18,88%, model 5 menghasilkan selisih sebesar 15,59%, model 6 menghasilkan selisih sebesar 15,59%, model 7 menghasilkan selisih sebesar 0,30%, model 8 menghasilkan selisih sebesar 1,79%, model 9 menghasilkan selisih sebesar 1,82%, dan model 10 menghasilkan selisih sebesar

0,07%. Berdasarkan seluruh persamaan dari model 1 sampai model 10, pada model 7 dan model 10 diperoleh selisih yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan model-model lainnya dengan selisih antara model 7 (7 variabel x) dan model 10 (10 variabel X) adalah sebesar 0,023%.

4.4. Pengembangan Model Estimasi Biaya ASR

Berdasarkan analisa regresi *stepwise* dari seluruh persamaan model 1 sampai model 10, didapatkan 2 (dua) bentuk model persamaan estimasi biaya yang paling optimal dilihat dari jumlah nilai R^2 , jumlah variabel yang digunakan untuk persamaan model, dan selisih antara data *total cost* sebenarnya terhadap *total cost* hasil perhitungan persamaan regresi *stepwise*, yaitu :

1. Persamaan 3

$$Y = 0,756 + 1,008 (X1) + 1,067 (X2) + 1,136 (X3) \dots R^2 = 0,997 \quad (4.11)$$

Dimana :

Y : Total Biaya

X1 : penutupan sumur

X2 : pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan, dan

X3 : pembongkaran anjungan

2. Persamaan 7

$$Y = 0,147 + 1,006 (X1) + 1,001 (X2) + 0,970 (X3) + 1,088 (X4) + 7,367 (X5) + 0,861 (X6) + 1.352 (X7) \dots R^2 = 1,000 \quad (4.12)$$

Dimana :

Y : Total Biaya

X1 : penutupan sumur

X2 : pembongkaran stasiun pengumpul dan pemrosesan

- X3 : pembongkaran anjungan
- X4 : pembongkaran terminal
- X5 : pembongkaran tangki dan aksesoris
- X6 : pembongkaran pipa penyalur, dan
- X7 : transportasi

