

# ANALISA OPTIMALISASI PEMBORAN SUMUR EKSPLORASI ABC-1 PT. XYZ DENGAN METODE CPM DAN PERT

Evy Marini<sup>1</sup>, Sugiyono<sup>2</sup>

Program Studi Magister Manajemen Universitas Mercu Buana, Kranggan  
[evymarini1980@gmail.com](mailto:evymarini1980@gmail.com)<sup>1</sup>, [sugiyono.madelan@gmail.com](mailto:sugiyono.madelan@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstract.** Looking at the current conditions where Indonesia's oil and gas production is declining day by day, Indonesia must become a net oil importer country to meet domestic needs. One of the investors for domestic upstream oil and gas activities is PT. XYZ. The company has conducted upstream oil and gas activities in the form of ABC-1 exploration well drilling. In the ABC-1 exploration well drilling process faces a security risk that develops into a time and cost risk. In ABC-1 exploration well data processing using CPM and PERT methods. The data that is processed are program data, realization data and ideal data. The results of this study found the ideal time to complete the project with the CPM method is 708 days while the PERT method is 698 days with a standard deviation ( $z$ ) of 7.07 days so that the completion time becomes 691 days. With an ideal time to accelerate one project completion for 543 days with an additional cost of \$ 52,231 and a total cost of \$ 11,017,161. For a cost slope of \$ 317. If two accelerated completion of the project is used for 498 days with an additional cost of \$ 80,371 and a total cost of \$ 11,045,301. For a cost slope of \$ 383.

**Keywords:** Upstream Oil and Gas Projects, CPM, PERT, Crashing, Cost Slope

**Abstrak.** Memandang pada kondisi saat ini dimana produksi minyak dan gas bumi Indonesia yang kian hari menurun menyebabkan Indonesia harus menjadi net oil importer country untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Salah satu investor untuk kegiatan hulu migas dari dalam negeri adalah PT. XYZ. Perusahaan ini sudah melakukan kegiatan hulu migas berupa pemboran sumur eksplorasi ABC-1. Pada proses pemboran sumur eksplorasi ABC-1 menghadapi resiko keamanan yang berkembang menjadi resiko waktu dan biaya. Pada pengolahan data sumur ekplorasi ABC-1 dengan menggunakan metode CPM dan PERT. Data yang diolah yaitu data program, data realisasi dan data ideal. Hasil penelitian ini didapatkan waktu ideal penyelesaian proyek dengan metode CPM adalah 708 hari sedangkan dengan metode PERT adalah 698 hari dengan standard deviasi ( $z$ ) yaitu 7,07 hari sehingga waktu penyelesai menjadi 691 hari. Dengan waktu ideal percepatan satu penyelesaian proyek selama 543 hari dengan biaya tambahan sebesar \$52.231 dan total biaya sebesar \$11.017.161. Untuk cost slope sebesar \$317. Jika digunakan percepatan dua penyelesaian proyek selama 498 hari dengan biaya tambahan sebesar \$80.371 dan total biaya sebesar \$11.045.301. Untuk cost slope sebesar \$383.

**Kata Kunci:** Proyek Hulu Migas, CPM, PERT, Crashing, Cost Slope

## I. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Minyak dan gas (migas) selain merupakan pasokan utama kebutuhan energi nasional hingga saat ini masih menjadi sumber pendapatan negara. Kegiatan hulu migas menjadi primadona penerimaan negara kendati mengalami *natural declining rate* yang tinggi di wilayah kerja (WK) produksi (*mature*). Memandang kondisi saat ini dimana produksi minyak gas bumi Indonesia yang kian hari kian menurun menyebabkan Indonesia menjadi *net oil importer country* untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kegiatan eksplorasi massif perlu dilakukan untuk mewujudkan penemuan cadangan minyak baru yang

besar, di sisi lain pengembangan eksplorasi dibutuhkan dana yang tidak sedikit.

Dana tersebut diperoleh dari investor, baik dari dalam maupun luar negeri. Salah satu investor untuk kegiatan hulu migas dari dalam negeri adalah PT. XYZ yang merupakan perusahaan minyak dengan wilayah kerja “SSS Block” dengan total luas sekitar 4.567 km<sup>2</sup>. Proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1 terjadi masalah teknis dan non teknis. Masalah non teknis seperti masalah unjuk rasa, sedangkan masalah teknis timbul akibat dari masalah masalah non teknis. Akibatnya adanya penambahan waktu dan biaya untuk penyelesaian proyek tersebut.

**Tabel 1. Rencana VS Realisasi Pemboran Sumur Eksplorasi ABC-1 PT.XYZ**

KETERANGAN		RENCANA AWAL		REALISASI	
		Days	Cum. Days	Days	Cum. Days
<b>DRY HOLE BASE</b>					
1	Spud-in, bor Pilot Hole dengan Bit 17 1/2" sampai dengan kedalaman 750 ft (realisasi 792 ft)	3	3	3	3
2	Open Hole Logging	1	4	1	4
3	Perbesar lubang dengan Bit 26" sampai 750 ft (realisasi 792 ft)	2	6	4	8
4	Pasang casing 20" dan lakukan penyemenan. (Realisasi Shoe @ 725 ft)	2	8	4	12
5	Rangkaian dan pasang (nipple up) diverter untuk casing 20"	1	9	1	13
6	Bor lubang dengan Bit 17-1/2" sampai dengan kedalaman 2700 ft (realisasi 2700 ft)	2	11	4	17
7	Open Hole Logging	2	13	1	18
8	Pasang casing 13-3/8" dan lakukan penyemenan (Realisasi Shoe @ 2679 ft)	2	15	2	20
9	BOP & WH Operation	2	17	2	22
10	Bor lubang dengan Bit 12-1/4" sampai dengan kedalaman 4800 ft (Realisasi 4825 ft)	5	22	5	27
11	Open Hole Logging	2	24	1	28
12	Wiper trip, pasang casing 9-5/8" dan lakukan penyemenan (Realisasi Shoe @ 4813 ft)	2	26	2	30
13	Rangkaian dan pasang (nipple up) BOP dan lakukan test	2	28	1	31
14	Bor lubang dengan Bit 8-1/2" sampai dengan kedalaman 6300 ft (Realisasi @ 5262 ft)	5	33	6	37
15	Open Hole Logging	2	35	4	41
16	Pasang casing 7" dan penyemenan (Realisasi Balance Plug 4 Interval)			2	43
17	Realisasi Suspended Operation (Standby)			48	91
18	Persiapan untuk operasi			3	94
19	Bor semen balance plug 4 interval			2	96
20	Fishing Bullet dan Stop Ring			2	98
21	Bor formasi dengan Bit 8 1/2" dari 5262 ft sampai 6200 ft (Realisasi di 6300 ft)			9	107
22	Open Hole Logging			2	109
23	Pasang liner 7" dan lakukan penyemenan (Top of Liner di 4661 ft dan shoe di 6283 ft)	3	38	2	111
24	Cased Hole Elect. Logging Serv & Vsp	2	40	5	116
25	Casing Liner & Tubing Instal.	2	42	5	121
<b>TOTAL DRY HOLE BASE</b>		<b>42</b>	<b>42</b>	<b>121</b>	<b>121</b>
<b>COMPLETION BASE</b>					
26	DST dengan drilling rig	20	20	53	174
<b>TOTAL COMPLETION BASE</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>53</b>	<b>174</b>
<b>TOTAL HARI OPERASIONAL</b>			<b>62</b>		<b>174</b>

Sumber: PT. XYZ, Data diolah Penulis 2019

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui sejauh mana optimalisasi waktu untuk proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ dengan menggunakan data program, data realisasi dan data ideal.
- 2) Mengetahui sejauh mana optimalisasi biaya dan sensitivitas untuk proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ dengan menggunakan data program, data realisasi dan data ideal dengan penambahan karyawan *expert* dan *general labour*.
- 3) Mengetahui hasil evaluasi dan analisa proyek sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ.

## II. Kerangka Teoritis dan Hipotesis

### 2.1 Proyek

Beberapa pendapat para ahli mengenai definisi proyek:

- a) Dimiyati dan Nurjaman (2016:22) menyatakan bahwa proyek adalah usaha yang mempunyai awal dan akhir dan dijalankan untuk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dalam biaya, jadwal dan sasaran kualitas.
- b) Daulasi *et. al* (2016:76) menyatakan bahwa proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarasanya telah ditetapkan dengan jelas.
- c) Pasaribu *et. al* (2014:1) menyatakan bahwa Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal atau biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

### 2.2 Definisi Manajemen Proyek

Proyek dilaksanakan melalui manajemen proyek. Manajemen proyek didefinisikan sebagai penerapan pengetahuan, keterampilan, alat dan teknik untuk kegiatan proyek untuk pencapaian tujuan proyek. (Normak, 2007). Manajemen merupakan proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan (Soeharto dalam Noerlina, 2001:21).

Manajemen proyek didefinisikan sebagai perencanaan, pengorganisasian, pemantauan dan pengawasan dari seluruh aspek proyek dan motivasi dari orang-orang yang terkait dalam mencapai tujuan proyek sebagaimana adanya batasan dalam hal waktu, biaya dan kriteria. (Kania, 2013).

Pendapat para ahli mengenai definisi manajemen proyek:

- a) Heizer dan Render (2015) menyatakan bahwa dilihat dari wawasan manajemen, Manajemen Proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan.
- b) Kerzner (2013) menyatakan bahwa Manajemen Proyek adalah sebuah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan.
- c) Ervianto (2007) menyatakan bahwa Manajemen Proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

- d) Dimiyati dan Nurjaman (2016:27) menyatakan bahwa Manajemen proyek adalah penerapan pengetahuan, keterampilan, tools, and techniques pada aktivitas proyek agar persyaratan dan kebutuhan proyek terpenuhi. Sebagai suatu proses, manajemen mengenal urutan pelaksanaan yang logis, yang menggambarkan bahwa tindakan manajemen semata-mata diarahkan pada pencapaian sasaran yang telah ditetapkan karena penetapan tujuan (sasaran) merupakan tindakan manajemen yang pertama, diikuti tindakan perencanaan (*planning*), organisasi (*organizing*), koordinasi (*coordinating*), pelaksanaan (*actualing*) dan pengendalian (*controlling*) dengan pemanfaatan sumber daya yang tersedia secara efisien dan efektif. Kelima tindakan ini pada dasarnya merupakan fungsi-fungsi manajemen.

### 2.3 Analisis Optimasi

Beberapa pendapat mengenai analisis optimasi adalah:

- a) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengertian analisis optimasi dipecah menjadi dua, yaitu analisis dan optimasi. Analisis (analisis data) diartikan sebagai penelaahan dan penguraian atas data hingga menghasilkan kesimpulan-kesimpulan, sedangkan optimasi (optimalisasi) diartikan sebagai pengoptimalan, yaitu proses, cara, perbuatan untuk menghasilkan yang paling baik.
- b) Heizer and Render (2015) menyatakan bahwa Analisa Optimasi adalah proses memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga waktu penyelesaian total dapat dikurangi disebut sebagai crashing.
- c) Siswanto (2007) menyatakan bahwa Analisa Optimasi adalah kondisi yang diobservasi model CPM antara lain kondisi penyelesaian proyek secara normal dan kondisi penyelesaian proyek yang dipercepat.

### 2.4 Crashing Project

Heizer and Render (2015) menyatakan bahwa *Crashing Project* adalah suatu metode untuk mempersingkat lamanya waktu proyek dengan mengurangi waktu dari satu atau lebih aktivitas proyek yang penting menjadi kurang dari waktu normal aktivitas. Ketika mengelola suatu proyek, lazim bagi seseorang manajer proyek menghadapi situasi seperti proyek tertinggal jadwal dan waktu penyelesaian proyek yang

sudah dijadwalkan dimajukan. Dalam situasi manapun, beberapa atau semua kegiatan yang ada harus dipercepat untuk menyelesaikan proyek pada batas waktu yang diinginkan. Proses dimana kita memperpendek jangka waktu proyek dengan waktu terendah yang disebut *crashing* proyek. Seberapa banyak sebuah kegiatan bisa diperpendek (perbedaan waktu normal dan waktu *crash*) bergantung pada kegiatan dalam pertanyaan. Kita mungkin tidak bisa memendekkan beberapa kegiatan sama sekali.

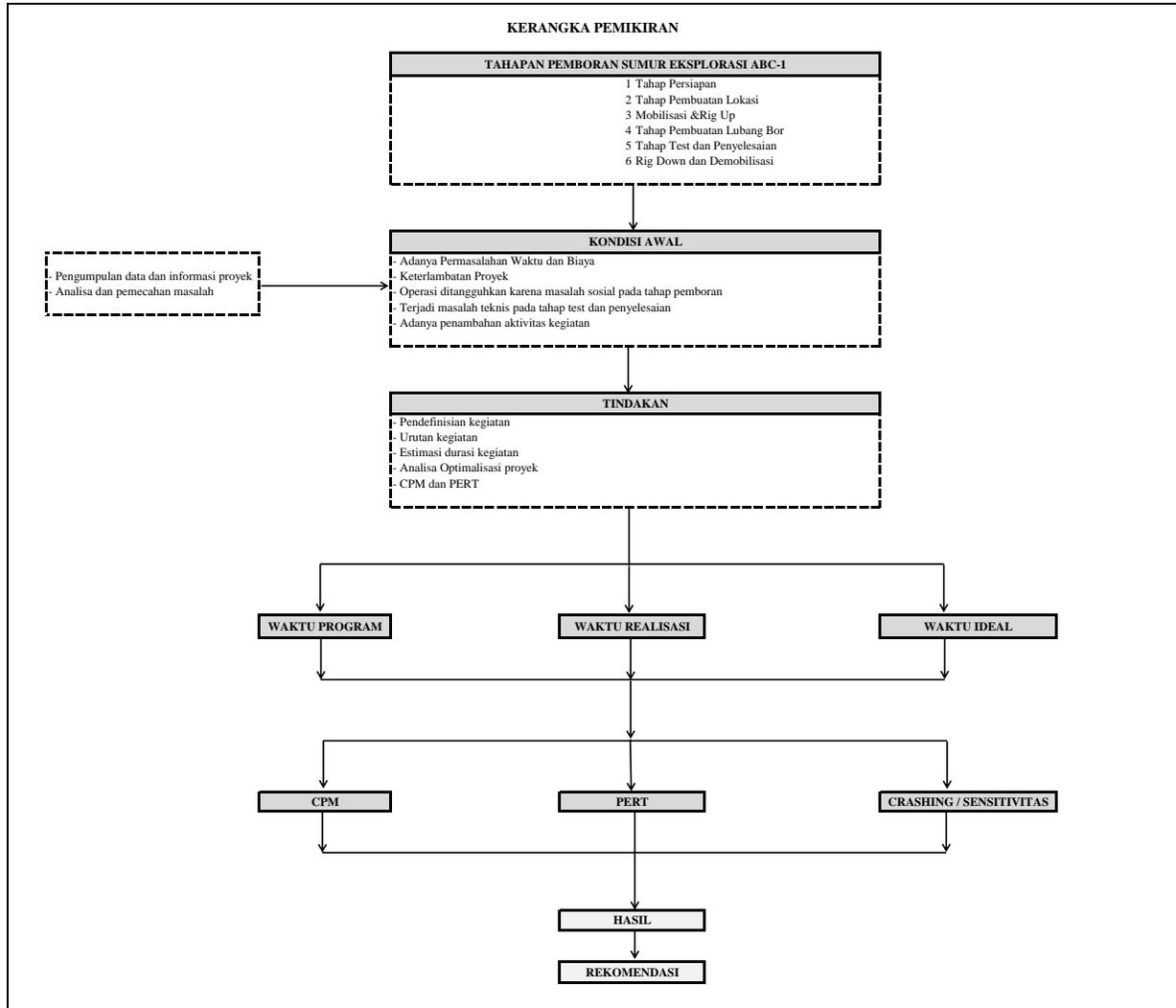
### 2.5 Metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT)

*Project Evaluation and Review Technique* adalah sebuah model *Management Science* untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek (Siswanto dalam Dannyanti, 2010). Menurut Heizer dan Render dalam Dannyanti (2010), dalam PERT digunakan distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan, antara lain waktu optimis, waktu pesimis dan waktu realistis.

Menurut Heizer dan Render dalam Dannyanti (2010), dalam PERT digunakan distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan, antara lain waktu optimis, waktu pesimis dan waktu realistis.

### 2.6 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini, berdasarkan latar belakang, landasan teori dan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, penulis menyusun kerangka pemikiran penelitian mengacu pada skema pada Gambar 1.



**Gambar 1. Kerangka Pemikiran**

Sumber: Data diolah Penulis, 2019

### III. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ. Menurut Sugiyono (2004), berdasarkan fungsinya penelitian ini termasuk ke dalam penelitian terapan yaitu penelitian yang bertujuan untuk memecahkan masalah-masalah kehidupan yang praktis. Penelitian terapan menguji manfaat teori-teori ilmiah, mengetahui hubungan empiris dan analitis dalam bidang tertentu. Penelitian terapan difokuskan pada

pengetahuan teoritis dan praktis dalam bidang tertentu, bukan pengetahuan yang bersifat universal.

Pada penelitian pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ merupakan metode deduktif, yaitu cara analisis dari kesimpulan umum atau jeneralisasi yang diuraikan menjadi contoh-contoh kongkrit atau fakta-fakta untuk menjelaskan kesimpulan atau jeneralisasi tersebut.

Jika ditinjau dari metode, penelitian ini termasuk ke dalam *Action Research* merupakan penelitian yang bertujuan untuk

mengembangkan metode kerja yang paling efisien, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan produktivitas lembaga dapat meningkat (Sukmadinata, 2009). Berdasarkan sifat-sifat masalahnya, menurut Suryabrata (1983) penelitian ini masuk ke dalam penelitian kasus/lapangan yang bertujuan untuk mempelajari secara intensif latar belakang keadaan sekarang dan interaksi lingkungan suatu objek.

Dalam pengelolaan data dan pembahasan menggunakan metodologi kuantitatif, eksploratif deskriptif dengan menggunakan pengukuran waktu yang optimal dalam pengerjaan kegiatan proyek untuk mendapatkan lintasan kritis. Selanjutnya lintasan kritis pada metode CPM dan PERT adalah metode penunjang dan *correction* agar pekerjaan pada lintasan kritis tidak tertunda dapat diselesaikan tepat waktu dan tidak mengalami keterlambatan diluar batas kewajaran.

Definisi operasional variabel merupakan unsur penelitian yang diberitahukan bagaimana cara mengukur variabel atau dapat dikatakan semacam petunjuk pelaksanaan bagaimana cara mengukur suatu variabel (Indiantoro dan Supomo, 2014:69). Fungsi dari definisi operasional untuk membantu pengumpulan data yang relevan untuk kriteria tersebut. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah waktu dan jadwal proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1 untuk diteliti lebih lanjut.

Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh kegiatan pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ, mulai dari tahap persiapan sampai dengan tahap tutup sumur dan demobilisasi.

Metode pengumpulan data dalam penelitian deskriptif kuantitatif secara umum dikelompokkan ke dalam dua jenis cara, yaitu teknik yang bersifat interaktif dan non-interaktif (Sutopo, 2006:9). Metode interaktif meliputi interview dan observasi

berperan serta, sedangkan metode non interaktif meliputi observasi tak berperan serta, catatan dokumen dan partisipasi tidak berperan. Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti adalah interaktif dan non-interaktif. Untuk pengumpulan data interaktif peneliti melakukan wawancara / interview dengan ahli/expert sedangkan pengumpulan data non interaktif peneliti melakukan pencatatan dokumen hasil dari kegiatan lapangan proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1.

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk dapat bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu. Esterberg dalam Sugiyono (210:233) mendefinisikan bahwa wawancara sebagai berikut, *'a meeting of two persons to exchange information and idea through question and responses, resulting in communication and joint construction of meaning about a particular topic'*. Sedangkan wawancara tak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data (Sugiyono, 2014:233). Penelitian ini, Penulis melakukan wawancara mendalam dan tidak terstruktur dengan expert/ahli, yaitu manager eksplorasi, manager operasi, manager keuangan, *general manager* serta *senior* dan *junior geologist* PT. XYZ.

Dokumentasi adalah pengumpulan data yang diambil dari berbagai informasi tertulis yang relevan dengan topik dari penelitian yang dilakukan, seperti dokumen-dokumen administratif terkait dengan pemboran sumur eksplorasi ABC-1, literatur, artikel, penelitian-penelitian terdahulu dan data-data relevan yang dikeluarkan oleh lembaga-lembaga pemerintah atau instansi terkait.

Menurut Taylor dalam Moloeng (2014:249) mendefinisikan analisis data

sebagai proses yang merinci usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti yang disarankan dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan dan tema pada hipotesis.

Teknik analisa data dalam penelitian ini menggunakan *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT). Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah QM yaitu kepanjangan dari *Quantitatif Method*. Dalam penelitian ini menggunakan *Project Management* (PERT/CPM) yang terdiri dari *Single time estimate, Triple Time Estimate, Crashing, Cost Budgeting* serta *Mean Standard Deviasi*.

#### IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

##### 4.2. Hasil Penelitian

###### 4.2.1 Data Work Breakdown Structure (Struktur Perincian Pekerjaan)

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah yang terkait dengan pemboran sumur eksplorasi ABC-1 PT. XYZ. Adapun data proyek sebagai berikut:

- 1) Nama Proyek: Proyek Pemboran sumur eksplorasi ABC-1
- 2) Nama Identitas Pelaksana: PT. XYZ
- 3) Jenis Proyek/Pekerjaan : Pemboran Sumur Eksplorasi Migas
- 4) Lokasi Proyek: Desa Tanjung, Kec. Saronggi, Kab Sumenep – Jawa Timur
- 5) Pemimpin Proyek : Sukma Ubaidillah, ST dan Ir. Muslih Hambali

- 6) Waktu Pelaksanaan Proyek: 6 Bulan
- 7) Luas Lahan: 4 Ha
- 8) Masa Kontrak: 12 Bulan
- 9) Tajak / Spud In : 13 April 2012
- 10) Stop Pemboran (social) : 21 Mei 2012 – 27 Mei 2012 @5262 ft
- 11) Suspend Operation : 28 Mei 2012 – 15 Juli 2012 ( 49 Hari)
- 12) Persiapan Operation : 15 Juli 2012 – 19 Juli 2012 (4 Hari)
- 13) Lanjut Operation Drilling : 20 Juli 2012 – 6 Agustus 2012 (17 hari)
- 14) Kedalaman Akhir : 6300 ft /6200 ft
- 15) Hari Operasi : 191 hari (Program 62 hari)
- 16) AFE N0.11-0005 R2 : US\$ 13,993,489
- 17) Realisasi AFE : US\$ 12,263,065
- 18) Status : Sumur ditutup sementara (*temporary suspended*) sebagai penemu minyak dan gas pada tanggal 21 Oktober 2012

Pekerjaan pemboran sumur eksplorasi sumur ABC-1 yang dilaksanakan oleh PT. XYZ adalah meliputi:

- 1) Tahap Persiapan
- 2) Tahap Pembuatan Lokasi
- 3) Mobilisasi Peralatan *Rig. Services & Rig Up*
- 4) Tahap Pembuatan Lubang Bor/*Drilling*
- 5) Tahap *Test* dan Penyelesaian
- 6) Tutup Sumur dan Demobilisasi

Adapun Perincian Kerja di PT. XYZ pada proyek pemboran sumur eksplorasi ABC-1 secara program dan realisasi adalah seperti pada tabel 2 dan 3 di bawah ini :

**Tabel 2. Perincian Pekerjaan Pemboran Sumur Ekplorasi ABC-1 (Program)**

<i>Aktivitas</i>	<i>Precedences</i>	<i>Description</i>
1A		Perencanaan pemboran
1B	1A	Porposal pemboran ke SKKMigas
1C	1B	Diskusi teknis & Persetujuan Pemboran dari SKKMigas
1D	1C	Proses Tender
1E	1D	Insurance
1F	1D	Pengadaan Material Pemboran
1G	1D	Study UKL-UPL
1H	1G	Permit , Socialization & Formalitas
2A	1H	Preparation & Termination
2B	1H	Surveys
2C	2B	Well Site & Access Road Prep.
2D	2B	Water Systems
3A	2C	Mobilisasi Peralatan Rig & Rig Up
3B	3A	Mobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling
3C	3A	Mobilisasi H2S Services
3D	3A	Mobilisasi Mud Logging
3E	2C	Mobilisasi Equipment Rental
4A	3A	Spud-in, Drilling 17 1/2" hole to 750 ft & Mud logging
4B	4A	Open Hole Elect. Logging Services
4C	4B	Perbesar lubang dengan Bit 26" to 750 ft
4D	4C	Pasang casing 20" dan semen
4E	4D	Rangkai dan pasang (nipple up) diverter untuk casing 20"
4F	4E	Bor lubang dengan Bit 17-1/2" to 2700 ft & mud logging
4G	4F	Open Hole Elect. Logging Services
4H	4G	Pasang casing 13-3/8" dan semen
4I	4H	BOP & WH Operation
4J	4I	Bor lubang dengan Bit 12-1/4" to 4800 ft & mud logging
4K	4J	Open Hole Elect. Logging Services
4L	4K	Wiper trip, pasang casing 9-5/8" dan semen
4M	4L	Rangkai dan pasang (nipple up) BOP dan lakukan test
4N	4M	Bor lubang dengan Bit 8-1/2" to 6300 ft & mud logging
4O	4N	Open Hole Elect. Logging Services
4P	4O	Wiper trip, pasang casing 7 " & semen (Top of Liner di 4661 ft dan shoe di 6283 ft)
4Q	4P	Cased Hole Elect. Logging Serv & Vsp
5A	4Q	Drill Stem Tests 1
5B	5A	Perforating & Wireline Serv.
5C	5B	Stimulation Treatment
5D	5C	Production Test
5E	5D	Set Bp & Cement
5F	5E	Drill Stem Tests 2
5G	5F	Perforating & Wireline Serv.
5H	5G	Stimulation Treatment
5I	5H	Production Test
5J	5I	Set Bp & Cement
5K	5J	Drill Stem Tests 3
5L	5K	Perforating & Wireline Serv.
5M	5L	Production Test
5N	5M	Set Bp & Cement
5O	5N	Drill Stem Tests 4
5P	5O	Perforating & Wireline Serv.
5Q	5P	Production Test
5R	5Q	Set Bp & Cement
5S	5R	Tutup Sumur
6A	5S	Demobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling
6B	5S	Demobilisasi H2S Services
6C	5S	Demobilisasi Mud Logging
6D	5S	Demobilisasi Equipment Rental
6E	5S	Rig Down & Demobilisasi

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

**Tabel 3. Perincian Pekerjaan Pemboran Sumur Ekplorasi ABC-1 (Realisasi)**

<b>Aktivitas</b>	<b>Precedences</b>	<b>Deskripsi</b>
1A		Perencanaan pemboran
1B	1A	Porposal pemboran ke SKKMigas
1C	1B	Diskusi teknis & Persetujuan Pemboran dari SKKMigas
1D	1C	Proses Tender
1E	1D	Insurance
1F	1D	Pengadaan Material Pemboran
1G	1D	Study UKL-UPL
1H	1G	Permit , Socialization & Formalitas
2A	1H	Preparation & Termination
2B	1H	Surveys
2C	2B	Well Site & Access Road Prep.
2D	2B	Water Systems
3A	2C	Mobilisasi Peralatan Rig & Rig Up
3B	3A	Mobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling
3C	3A	Mobilisasi H2S Services
3D	3A	Mobilisasi Mud Logging
3E	2C	Mobilisasi Equipment Rental
4A	3A	Spud-in, Drilling 17 1/2" hole to 750 ft & Mud logging
4B	4A	Open Hole Elect. Logging Services
4C	4B	Perbesar lubang dengan Bit 26" to 750 ft
4D	4C	Pasang casing 20" dan semen
4E	4D	Rangkai dan pasang (nipple up) diverter untuk casing 20"
4F	4E	Bor lubang dengan Bit 17-1/2" to 2700 ft & mud logging
4G	4F	Open Hole Elect. Logging Services
4H	4G	Pasang casing 13-3/8" dan semen
4I	4H	BOP & WH Operation
4J	4I	Bor lubang dengan Bit 12-1/4" to 4800 ft & mud logging
4K	4J	Open Hole Elect. Logging Services
4L	4K	Wiper trip, pasang casing 9-5/8" dan semen
4M	4L	Rangkai dan pasang (nipple up) BOP dan lakukan test
4N	4M	Bor lubang dengan Bit 8-1/2" to 6300 ft & mud logging
4O	4N	Open Hole Elect. Logging Services
4P	4O	Pasang casing 7" dan semen (Realisasi Balance Plug 4 Interval)
4Q	4P	Realisasi Suspended Operation (Standby)
4R	4Q	Persiapan untuk operasi
4S	4R	Bor semen balance plug 4 interval
4T	4S	Fishing Bullet dan Stop Ring
4U	4T	Bor lubang dengan Bit 8 1/2" dari 5262 ft to 6200 ft & mud logging
4V	4U	Open Hole Elect. Logging Services
4W	4V	Wiper trip, pasang casing 7 " & semen (Top of Liner di 4661 ft dan shoe di 6283 ft)
4X	4W	Cased Hole Elect. Logging Serv & Vsp
5A	4X	Drill Stem Tests 1
5B	5A	Perforating & Wireline Serv.
5C	5B	Re-Perforating & Wireline Serv.
5D	5C	Stimulation Treatment
5E	5D	Production Test
5F	5E	Set Bp & Cement
5G	5F	Drill Stem Tests 2
5H	5G	Perforating & Wireline Serv.
5I	5H	Stimulation Treatment
5J	5I	Production Test
5K	5J	Set Bp & Cement
5L	5K	Drill Stem Tests 2A
5M	5L	Perforating & Wireline Serv.
5N	5M	Production Test
5O	5N	Set Bp & Cement
5P	5O	Drill Stem Tests 3
5Q	5P	Perforating & Wireline Serv.
5R	5Q	Production Test
5S	5R	Set Bp & Cement
5T	5S	Drill Stem Tests 4
5U	5T	Perforating & Wireline Serv.
5V	5U	Production Test
5W	5V	Set Bp & Cement
5X	5W	Tutup Sumur
6A	5X	Demobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling
6B	5X	Demobilisasi H2S Services
6C	5X	Demobilisasi Mud Logging
6D	5X	Demobilisasi Equipment Rental
6E	5X	Rig Down & Demobilisasi

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Pada tabel 2 Perincian Pekerjaan Pemboran Sumur Ekplorasi ABC-1 (Program) dan Tabel 3 Perincian Pekerjaan Pemboran Sumur Ekplorasi ABC-1 (Realisasi) terdiri dari tiga kolom yaitu aktivitas, *precedences* dan deskripsi. Aktivitas ini diberi kode 1A sampai 6E. Kode tersebut dibuat untuk memudahkan Penulis pada saat melakukan penginputan pada *software* QM V5. Arti dari kode tersebut adalah angka 1 sampai dengan 6 menunjukkan tahapan kegiatan pemboran, sedangkan abjad yang melekat pada angka menunjukkan kegiatan lanjutan pada tahapan tersebut. Contoh 1A artinya kegiatan “perencanaan pemboran” pada tahapan 1 “tahap persiapan” pada pemboran sumur ABC-1 di PT. XYZ. Aktivitas 6E

artinya kegiatan “*rig down* dan demobilisasi” terjadi pada tahapan 6 “Tutup sumur dan demobilisasi”. Untuk melihat arti dari masing-masing aktivitas ditunjukkan pada kolom deskripsi.

Sedangkan untuk kolom *precedences* merupakan aktivitas pendahulunya, atau aktivitas yang dilakukan sebelumnya. Contoh pada kolom aktivitas 1B aktivitas pendahulunya atau *precedences* adalah 1A. Maksudnya adalah kegiatan berupa proposal pemboran ke SKK Migas ditahap persiapan/ tahap 1 (lihat tabel 2 dan 3) kegiatan pendahulunya adalah kegiatan perencanaan pemboran, dan seterusnya. Pada proses pembuatan kolom *precedences* harus sesuai dengan kegiatan yang terjadi sebenarnya di lapangan.

#### **4.2.2 Data Jumlah Tenaga Kerja**

Berikut ini adalah data jumlah tenaga kerja masing-masing tahap pekerjaan.

Tabel 4. Data Jumlah Tenaga Kerja

Kegiatan	Jumlah Tenaga Kerja
Perencanaan pemboran	6
Porposal pemboran ke SKKMigas	6
Diskusi teknis & Persetujuan Pemboran dari SKK	6
Proses Tender	8
Insurance	2
Pengadaan Material Pemboran	3
Study UKL-UPL	10
Permit , Socialization & Formalitas	10
Preparation & Termination	5
Surveys	5
Well Site & Access Road Prep.	41
Water Systems	16
Mobilisasi Peralatan Rig & Rig Up	
Mobilisasi Peralatan Rig & Rig Up	50
Mobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling	5
Mobilisasi H2S Services	5
Mobilisasi Mud Logging	5
Mobilisasi Equipment Rental	5
Tahap Pembuatan Lubang Bor /Drilling	
Spud-in, Drilling 17 1/2" hole to 750 ft & Mud logging	50
Open Hole Elect. Logging Services	6
Perbesar lubang dengan Bit 26" to 750 ft	50
Pasang casing 20" dan semen	29
Rangkai dan pasang (nipple up) diverter untuk casing 20"	50
Bor lubang dengan Bit 17-1/2" to 2700 ft & mud logging	50
Open Hole Elect. Logging Services	6
Pasang casing 13-3/8" dan semen	29
BOP & WH Operation	50
Bor lubang dengan Bit 12-1/4" to 4800 ft & mud logging	50
Open Hole Elect. Logging Services	6
Wiper trip, pasang casing 9-5/8" dan semen	29
Rangkai dan pasang (nipple up) BOP dan lakukan test	50
Bor lubang dengan Bit 8-1/2" to 6300 ft & mud logging	50
Open Hole Elect. Logging Services	6
Pasang casing 7" dan semen (Realisasi Balance Plug 4 Interval)	4
Realisasi Suspended Operation (Standby)	20
Persiapan untuk operasi	50
Bor semen balance plug 4 interval	50
Fishing Bullet dan Stop Ring	50
Bor lubang dengan Bit 8 1/2" dari 5262 ft to 6200 ft & mud logging	50
Open Hole Elect. Logging Services	6
Wiper trip, pasang casing 7 " & semen (Top of Liner di 4661 ft dan shoe di 6283 ft)	29
Cased Hole Elect. Logging Serv & Vsp	29
Tahap Test dan Penyelesaian	
Drill Stem Tests 1	11
Perforating & Wireline Serv.	2
Re-Perforating & Wireline Serv.	2
Stimulation Treatment	4
Production Test	11
Set Bp & Cement	6
Drill Stem Tests 2	11
Perforating & Wireline Serv.	2
Stimulation Treatment	4
Production Test	11
Set Bp & Cement	6
Drill Stem Tests 2A	11
Perforating & Wireline Serv.	2
Production Test	11
Set Bp & Cement	6
Drill Stem Tests 3	11
Perforating & Wireline Serv.	2
Production Test	11
Set Bp & Cement	6
Drill Stem Tests 4	11
Perforating & Wireline Serv.	2
Production Test	11
Set Bp & Cement	6
Tutup Sumur	50
Rig Down & Demobilisasi	
Demobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling	5
Demobilisasi H2S Services	5
Demobilisasi Mud Logging	5
Demobilisasi Equipment Rental	5
Rig Down & Demobilisasi	50

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Pada tabel 4. data jumlah tenaga kerja terdapat dua kolom yaitu kegiatan dan jumlah tenaga kerja. Maksudnya adalah berapa banyak tenaga kerja yang digunakan untuk masing-masing kegiatan yang ada.

Seperti pada kegiatan perencanaan pemboran, jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah sebanyak enam orang, kegiatan *study* UKL-UPL sebanyak sepuluh orang dan seterusnya.

#### 4.2.3 Data Budget Original/Anggaran Masing-masing Tahapan Kegiatan

**Tabel 5. Budget Original Kegiatan Tahap Persiapan**

No	Description	Units	ORIGINAL BUDGET		
			Qty	Cost (\$)/Units	Cost (\$)
1	Perencanaan pemboran	month	2	3.600	7.200
2	Porposal pemboran ke SKKMigas	month	1	3.600	3.600
3	Diskusi teknis Persetujuan Pemboran dari SKKMigas	month	1	3.600	3.600
4	Proses Tender	month	4	6.630	26.520
	Total				40.900
5	Casing				
6	30" 310 PPF X-52	ft	120	310	37.200
7	20" 94 PPF K55 BTC	ft	750	87	65.250
8	13-5/8" 68 PPF K55 BTC	ft	2700	68	183.600
9	9 5/8" 47 PPF L80 BTC	ft	4800	49	234.624
10	7" 26 PPF L80 BTC	ft	1600	31	49.504
	Total				570.200
	Casing Accessories				
11	20" Stab in shoe	ea	1	5.000	5.000
12	13-5/8" Float Shoe & Accs	ea	1	3.000	3.000
13	13-5/8" Float Collar & Accs	ea	1	3.000	3.000
14	9-5/8" Float Shoe & Accs	ea	1	2.300	2.300
15	9-5/8" Float Collar & Accs	ea	1	2.200	2.200
16	7" Liner Hanger System	ea	1	31.000	31.000
	Total				46.500
17	Tubing				
18	3-1/2" EUE tubing	ft	6200	11	69.192
19	Total				69.200
20	Well Equipment Surface				
21	Well Equipment Surface	set	1	75.471	75.471
22	X-mas tree	set	1	49.390	49.390
23	Total				124.900
24	Bits, Reamers & Core Heads				
25	26" Mill tooth bit	ea	1	12.500	12.500
26	17-1/2" Mill tooth bit	ea	1	20.038	20.038
27	12-1/4" PDC bit	ea	1	29.500	29.500
28	8-1/2" PDC bit	ea	1	30.580	30.580
29	6" Rock bit	ea	1	5.727	5.727
	Total				98.300
30	Insurance	lumsp	1	4.000	4.000
31	Study UKL UPL	lumsp	1	30.000	30.000
32	Permits & Fees (Social Government)	lumsp	1	20.000	20.000
	Total				54.000
	<b>Total I</b>				<b>1.004.000</b>

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Budget original tahap persiapan dapat dilihat pada table 5. di atas. Dimana terdapat enam kolom yang tersedia, yaitu nomor, deskripsi, unit, qty, *cost* per unit dan *cost*. Terdapat 32 item yang dijelaskan dalam kolom deskripsi tersebut yang terkait dengan biaya yang dikeluarkan untuk tahap

persiapan. Seperti biaya proses tender sebesar \$26.520, biaya study UKL UPL \$30.000, Biaya Tubing adalah \$69.192, biaya *casing* adalah \$37.200 dan seterusnya. Secara keseluruhan biaya original kegiatan tahap persiapan adalah sebesar \$1.004.000.

**Tabel 6. Budget Original Tahap II Well Site & Access Road Preperation**

No	Description	ORIGINAL BUDGET			
		Units	Qty	Cost (\$)/Units	Cost (\$)
1	Site Preparation & Termination	day	7	1.000	7.000
2	Survey	lumsp	1	10.000	10.000
3	Well site & Access Road	lumsp	1	1.348.889	1.348.889
4	Water Systems	day	62	1.000	62.000
Total II					1.427.900

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Budget Original Tahap II *Well Site & Access Road Preperation* adalah sebesar \$1.427.900. Rincian biaya ada sebanyak 4 item, yaitu *site preparation & terminatioan*

sebesar \$7.000, *survey* sebesar \$10.000, *well site & access road* sebesar 1.348.889 serta *water systems* sebesar \$62.000.

**Tabel 7. Budget Original Tahap III Mobilisasi**

No	Description	ORIGINAL BUDGET			
		Units	Qty	Cost (\$)/Units	Cost (\$)
1	Mobilisasi Peralatan Rig & Rig Up	lumsp	1		288.750
2	Mobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling	Trips	1	29.000	29.000
3	Mobilisasi H2S Services	Trips	1	4.800	4.800
4	Mobilisasi Mud Logging	Trips	1	2.500	2.500
5	Mobilisasi Equipment Rental	Trips	1	8.250	8.250
Total III					333.300

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Budget Original Tahap III Mobilisasi totalnya adalah sebesar \$333.300. Terdiri dari lima deskripsi yaitu mobilisasi peralatan *rig & rig up*, mobilisasi *cementing and pump fees drilling*, mobilisasi *H2S services*,

mobilisasi *mud logging* dan mobilisasi *equipment rental*. Dengan masing-masing biaya adalah \$288.700, \$29.000, \$4.800, \$2.500, \$8.250.

Tabel 8. Budget *Original* Tahap Pembuatan Lubang Bor/*Drilling*

No	Description	Units	ORIGINAL BUDGET		
			Qty	Cost (\$)/Units	Cost (\$)
1	Tahap Pembuatan Lubang Bor /Drilling				
2	Drilling Rig operation				
3	Drilling (WITH DRILL RIG)	day	42	27.500	1.155.000
4	Drilling (WITH W/O RIG)	day			
	Total 1				1.155.000
5	Mud, Chemical & Engin. Services				
6	Mud.Engineer	day	45	440	19.800
7	LMP Operator	day	31,6667	275	8.708
8	Mud Chemical 26" hole	feet	350	175	61.250
9	Mud Chemical 17-1/2" hole	feet	2350	50	117.735
10	Mud Chemical 12 -1/4" hole	feet	2100	100	210.000
11	Mud Chemical 8-1/2" hole	feet	1600	91	145.600
	Total 2	day	56	150	8.400
12	Water				
13	Open Hole Logging service				
14	26" Open Hole Log	lsmp	1	9.125	9.125
15	17 1/2" Open Hole log	lsmp	1	22.000	22.000
16	12 1/4" Open Hole Log	lsmp	1	113.000	113.000
17	8 1/2" Open Hole log	lsmp	1	236.175	236.175
	Total 3				380.300
18	Equipment Rental				
19	Mud Cleaner	day	45	1.000	45.000
20	Operator (2 )	day	45	500	22.500
21	Cutting Dryer	day	20	3.000	60.000
22	Operator (2 )	day	20	500	10.000
23	Screen	lsmp	1	7.200	7.200
24	Heavy Equipment & Vacuum Truck	lsmp	42	1.000	42.000
	Total 4				186.700
25	Casing Installation				
26	20" Csg Power tong	days	7	675	4.725
27	Hyd Power Unit	days	28	375	10.500
28	13-3/8 Csg Power tong	days	21	875	18.375
29	Casing crew	days	24	550	13.200
30	Mob & Demob	Trips	4	3.200	12.800
31	Hot Hed	well	1	8.500	8.500
32	Welder	days	5	330	1.650
33	Mob & Demob	Trips	1	1.000	1.000
	Total 5				70.750
34	Cement,Cementing and Pump Fees Drilling				
35	Equipment Opr. (Daily Rental)	day	56	1.800	100.800
36	Cementing Services	day	5	4.000	20.000
37	Crew	day	56	600	33.600
38	CMT & Chemical 26" hole	feet	350	120	42.000
39	CMT & Chemical 17-1/2" hole	feet	2700	25	67.500
40	CMT & Chemical 12 -1/4" hole	feet	4800	15	72.000
41	CMT & Chemical 8-1/2" hole	feet	1600	8	12.800
42	20" centralizer	ea	7,3	124	907
43	13-5/8" centralizer	ea	26,5	99	2.633
44	9-5/8" centralizer	ea	26	75	1.938
	Total 6				354.200
45	Mud Logging				
46	Mud Logging (Opr)	day	45	1.800	81.000
47	Well Site Geologist	day	45	800	36.000
	Total 7				117.000
48	H2S Services				
49	H2S Service Opr. (offsite/onsite)	day	45	900	40.500
50	Engineer (offsite/onsite)	day	45	500	22.500
51	Helper (offsite/onsite)	day	45	500	22.500
52	Consumable Items	lusmp	1	2.500	2.500
53	Sweeper & Watchmen	day	42	750	31.500
	Total 8				119.500
54	Supervision	day	42	2.000	84.000
55	Land Transportation	day	56	300	16.800
56	Fuel and Lubricants	day	56	3.500	196.000
57	Camp Facilities	day	42	900	37.800
58	Service Lines & Communications	day	56	100	5.600
	Total 9				340.200
59	Casing Liner & Tubing Instal.				
60	7" Liner Tools Rental	day	10	100	1.000
61	Engineer	day	7	400	2.800
62	Mob & Demob	Trips	1	1.100	1.100
	Total 10				4.900
63	Cased Hole Elect. Logging Serv				
64	9 5/8" & 7" CBL + CCL + GR + CET	lsmp	1	15.000	15.000
65	Data Processing	lsmp	1	71.000	71.000
66	Vsp	lsmp	1	32.500	32.500
	Total 11				118.500
	Total 1 sampai 11				3.418.550

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Total budget *Original* Tahap Pembuatan Lubang Bor/*Drilling* sebesar \$3.418.550. Dengan total rincian deskripsi biaya sebanyak 66 item seperti *mud*

*engineer* biayanya sebesar \$19.800 selama 45 hari dengan biaya per hari adalah \$440 dan seterusnya.

**Tabel 9. Budget *Original Test* dan *Penyelesaian***

NO	Description	ORIGINAL BUDGET			
		Units	Qty	Cost (\$)/Units	Cost (\$)
1	DST personnel	day	20	2.750	55.000
2	DST equipment Opr.	day	20	4.284	85.680
3	Mob & Demob Equipment	Trips	1	1.900	1.900
4	Mob & Demob Personnel	Trips	1	500	500
	Total 1				143.100
5	Perforating & Wireline Serv				
6	4 1/2" TCP & accessories (30 ft)	Run	4	65.000	260.000
7	Production test				
8	Surface Testing Personnel	days	23	850	19.550
9	M0b & Demob Surface Testing Personnel	Trips	2	2.250	4.500
10	Surface Testing Equipment Operation	days	20	3.400	68.000
11	M0b & Demob Testing Equipment	Trips	2	5.500	11.000
12	Diesel Heat Exchanger charge	days	23	160	3.680
13	Additional Well Testing Charge	lsmp	1	6.000	6.000
	Total 2				112.700
14	Drilling Rig operation				
15	Completion (with Drill Rig)	day	20	23.375	467.500
	Total 3				467.500
16	Stimulation Treatment/Completion fluid				
17	Completion fluid	lsmp	484	655	317.020
18	Acid + Additives	Jobs	2	49.250	98.500
19	Service Charge	Jobs	2	31.250	62.500
20	Engineer	Days	10	2.200	22.000
21	Packer rental	Jobs	2	2.500	5.000
22	Mob & Demob	Trips	1	12.000	12.000
23	BP/CR	ea	2	3.750	7.500
24	Set BP	jobs	2	6.250	12.500
25	Total				537.000
26	Cement,Cementing and pump fees Completion				
27	Equipments	day	20	1.800	36.000
28	Service Charge	jobs	6	4.000	24.000
29	Crew	day	20	400	8.000
30	7" centralizer	ea	17	100	1.700
31	Cement & Chemical (include as CMT Plug)	lumsp	6	6.000	36.000
	Total 4				105.700
32	H2S Services				
33	H2S Service Opr. (offsite/onsite)	day	20	900	18.000
34	Engineer (offsite/onsite)	day	20	500	10.000
35	Helper (offsite/onsite)	day	20	500	10.000
36	Sweeper & Watchmen	day	20	750	15.000
	Total 5				53.000
37	Mud.Engineer	day	20	300	6.000
38	Water	day	20	150	3.000
39	Heavy Equipment & Vacum Truck	lsmp	20	1.000	20.000
40	Supervision	day	20	2.000	40.000
41	Land Transportation	day	20	300	6.000
42	Fuel and Lubricants	day	20	3.500	70.000
43	Camp Facilities	day	20	900	18.000
44	Service Lines & Communications	day	20	100	2.000
	Total 6				165.000
	Total 1 sampai 6				1.844.000

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Total budget *Original Test* dan *Penyelesaian* sebesar \$1.844.000. Dengan jumlah deskripsi pekerjaan sebanyak 44 item, seperti biaya *DST personal*, *DST*

*Equipment* O pr, *Mob & Demob equipment* dan seterusnya. Rincian biayanya dapat di lihat pada Tabel 4.8 Budget *Original Test* dan *Penyelesaian* di atas.

**Tabel 10. Budget *Original Rig Down* dan *Demobilisasi***

NO	Description	ORIGINAL BUDGET			
		Units	Qty	ost (\$)/Uni	Cost (\$)
1	Demobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling	Trips	1	29.000	29.000
2	Demobilisasi H2S Services	Trips	1	4.800	4.800
3	Demobilisasi Mud Logging	Trips	1	2.500	2.500
4	Demobilisasi Equipment Rental	Trips	1	8.250	8.250
5	Rig Down & Demobilisasi	lsmp	1		288.750
	Total VI				333.300

Sumber: PT. XYZ diolah Penulis, 2019

Total biaya original untuk *Rig Down* dan *Demobilisasi* sebesar \$333.300. Adapun deskripsi masing-masing biaya ada sebanyak lima yaitu *demobilisasi cementing and pump fees drilling, demobilisasi H2S services, demobilisasi mud logging, demobilisasi equipment rental*, serta *rig down & demobilisasi*. Rincian biaya masing-masing deskripsi dapat di lihat pada tabel 9 di atas.

### 4.3 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini data diolah menjadi dua kelompok berdasarkan kondisi waktu masing-masing aktivitas, yaitu:

- 1) Pengolahan data dan pembahasan berdasarkan waktu Program
- 2) Pengolahan data dan pembahasan berdasarkan waktu realisasi
- 3) Pengolahan data dan pembahasan berdasarkan waktu Ideal

Dengan adanya pemilahan ini tujuannya untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lengkap untuk masing-masing situasi jadwal.

### 4.4 Pembahasan

Menurut (Pudyantoro, 2014) pada Davidwood & Associates bisnis hulu migas adalah salah satu bisnis yang beresiko. Dari hasil evaluasi DWA. Investor di industri hulu migas paling tidak akan menghadapi 12 resiko yaitu: resiko subsurface, resiko teknologi, resiko tenaga kerja, resiko kualitas, resiko biaya, resiko waktu, resiko lingkungan, resiko keamanan, resiko politik, resiko fiskal, resiko ekonomi, dan resiko pasar. Sesuai dengan kebutuhan investasinya yang tinggi, pengusaha migas biasanya merupakan pengusaha multinasional. Selain berusaha pada level multinasional, beberapa pengusaha tidak hanya bergerak dalam usaha migas, tetapi juga berusaha di bidang lain. Iklim investasi suatu negara menjadi pertimbangan penting dalam penentuan lokasi perusahaan migas.

Dalam kasus PT. XYZ pemboran sumur eksplorasi ABC-1 terdapat resiko keamanan yang berkembang ke resiko waktu dan biaya. Resiko keamanan yang dihadapi adalah demonstrasi massa yang dilakukan oleh penduduk sekitar lokasi pemboran. Akibatnya ada penundaan pekerjaan dan penambahan aktivitas pada saat terjadi demonstrasi massa. Tentunya ada penambahan waktu dan biaya penyelesaian.

Demonstrasi massa ini dipicu oleh trauma akibat adanya kejadian pemboran Lumpur Sidoarjo, yang berakibat terendamnya perumahan warga oleh lumpur Lapindo. PT. XYZ sudah melakukan sosialisasi untuk hal itu dan juga dilakukan aktivitas studi UKL-UPL. Tetapi sebagian masyarakat masih menghendaki pemboran dihentikan/tidak dilanjutkan.

Pada prinsipnya biaya sosialisasi dan kehumasan sudah dikeluarkan sesuai budget program yang sudah disetujui oleh BPMigas pada saat itu (saat ini SKKMigas). Kenyataannya masyarakat masih menuntut sosialisasi ulang dengan membuat nota kesepakatan secara tertulis dari pihak perusahaan. Isi nota kesepakatan tersebut jika terjadi dampak sosial, ekonomi, ekologi dan atau dampak seperti kasus Lapindo Sidoarjo pihak perusahaan akan bertanggung jawab dan siap mengganti rugi sesuai dengan keadaan semula, pihak perusahaan tidak akan melakukan penggusuran rumah penduduk, pihak perusahaan berkomitmen melakukan pemberdayaan ekonomi (sektor pertanian, kelautan dan perikanan), pihak perusahaan melakukan kepedulian atas kesehatan masyarakat dan lainnya (ada 9 *point*). Hal ini menunjukkan masih adanya pihak yang belum menerima dengan adanya kegiatan pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di daerah mereka. Maka perlu dilakukan penambahan program kerja yang bersentuhan langsung dengan masyarakat untuk menunjang kegiatan operasi pemboran

sumur eksplorasi ABC-1. Yang akan berdampak pada penambahan budget/biaya sosialisasi atau kehumasan.

Di dalam kegiatan usaha hulu migas terdapat dampak positif dan negatif. Dampak positifnya eksplorasi maupun eksploitasi migas adalah meningkatnya devisa negara dan pendapatan asli daerah serta menampung tenaga kerja, sedangkan dampak negatif dari kegiatan penambangan dapat dikelompokkan dalam bentuk kerusakan permukaan bumi, ampas buangan (tailing), kebisingan, polusi udara, dan menurunnya permukaan bumi (land subsidence). Untuk itu kegiatan sosialisasi atau kehumasan yang masuk dalam kategori tahap persiapan dalam kegiatan pemboran sumur eksplorasi ABC-1 perlu menjadi perhatian.

Tidak dapat dipungkiri bahwa Industri pertambangan sektor Minyak dan Gas Bumi (Migas) memberikan keuntungan

ekonomi dan penerimaan negara yang sangat besar bagi Indonesia. Seharusnya diberikan kemudahan dalam pengurusan perijinan dan dipangkas ijin-ijin saling tumpang tindih. Pada kasus pemboran sumur ABC-1 terjadi masalah ijin gangguan (HO/Hidden Ordinary), yaitu ijin yang harusnya sudah diterbitkan oleh kepala daerah dalam hal ini Bupati setempat sudah menandatangani ijin gangguan tersebut, tetapi karena perwakilan masyarakat sekitar yang bersinggungan langsung dengan area pemboran sumur belum menandatangani surat ijin maka kegiatan pembuatan lokasi pemboran mengalami keterlambatan.

Dari uraian di atas dapat dilihat secara detail mengenai durasi waktu penyelesaian proyek setiap aktivitasnya. Terdapat beberapa perbedaan hasil dalam analisis aktivitas pemboran sumur eksplorasi ABC-1 di PT. XYZ. Perbedaan tersebut bisa dilihat pada Tabel 11. di bawah ini :

Tabel 11. Perbandingan Durasi Pekerjaan dari Tiga Waktu Penjadwalan

NO	Aktivitas	Deskripsi	Durasi Penjadwalan (Hari)		
			Program	Realisasi	Ideal
1	1A	Perencanaan pemboran	60	60	60
2	1B	Porposal pemboran ke SKKMigas	30	30	30
3	1C	Diskusi teknis & Persetujuan Pemboran dari SKKMigas	30	60	60
4	1D	Proses Tender	120	150	150
5	1E	Insurance	30	30	30
6	1F	Pengadaan Material Pemboran	60	90	90
7	1G	Study UKL-UPL	60	90	90
8	1H	Permit , Socialization & Formalitas	90	90	90
9	2A	Preparation & Termination	7	15	15
10	2B	Surveys	7	15	15
11	2C	Well Site & Access Road Prep.	75	90	90
12	2D	Water Systems	62	125	125
13	3A	Mobilisasi Peralatan Rig & Rig Up	14	14	14
14	3B	Mobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling	5	5	5
15	3C	Mobilisasi H2S Services	5	5	5
16	3D	Mobilisasi Mud Logging	5	5	5
17	3E	Mobilisasi Equipment Rental	5	5	5
18	4A	Spud-in, Drilling 17 1/2" hole to 750 ft & Mud logging	3	3	3
19	4B	Open Hole Elect. Logging Services	1	1	1
20	4C	Perbesar lubang dengan Bit 26" to 750 ft	2	4	4
21	4D	Pasang casing 20" dan semen	2	4	4
22	4E	Rangkai dan pasang (nipple up) diverter untuk casing 20"	1	1	1
23	4F	Bor lubang dengan Bit 17-1/2" to 2700 ft & mud logging	4	4	4
24	4G	Open Hole Elect. Logging Services	2	2	2
25	4H	Pasang casing 13-3/8" dan semen	2	2	2
26	4I	BOP & WH Operation	2	2	2
27	4J	Bor lubang dengan Bit 12-1/4" to 4800 ft & mud logging	5	5	5
28	4K	Open Hole Elect. Logging Services	2	2	2
29	4L	Wiper trip, pasang casing 9-5/8" dan semen	2	2	2
30	4M	Rangkai dan pasang (nipple up) BOP dan lakukan test	2	2	2
31	4N	Bor lubang dengan Bit 8-1/2" to 6300 ft & mud logging	5	6	6
32	4O	Open Hole Elect. Logging Services	2	4	4
33	4P	Pasang casing 7" dan semen (Realisasi Balance Plug 4 Interval)	3	3	3
34	4Q	<b>Realisasi Suspended Operation (Standby)</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>0</b>
35	4R	<b>Persiapan untuk operasi</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
36	4S	<b>Bor semen balance plug 4 interval</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
37	4T	<b>Fishing Bullet dan Stop Ring</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
38	4U	<b>Bor lubang dengan Bit 8 1/2" dari 5262 ft to 6200 ft &amp; mud logging</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
39	4V	<b>Open Hole Elect. Logging Services</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
40	4W	<b>Wiper trip, pasang casing 7 " &amp; semen (Top of Liner di 4661 ft dan shoe di 6283 ft)</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
41	4X	Cased Hole Elect. Logging Serv & Vsp	2	4	4
42	5A	Drill Stem Tests 1	1	3	3
43	5B	Perforating & Wireline Serv.	1	1	1
44	5C	<b>Re-Perforating &amp; Wireline Serv.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
45	5D	Stimulation Treatement	1	1	1
46	5E	Production Test	2	3	3
47	5F	Set Bp & Cement	1	1	1
48	5G	Drill Stem Tests 2	1	3	3
49	5H	Perforating & Wireline Serv.	1	2	2
50	5I	Stimulation Treatement	1	1	1
51	5J	Production Test	2	3	3
52	5K	Set Bp & Cement	1	1	1
53	5L	<b>Drill Stem Tests 2A</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
54	5M	<b>Perforating &amp; Wireline Serv.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
55	5N	<b>Production Test</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
56	5O	<b>Set Bp &amp; Cement</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
57	5P	Drill Stem Tests 3	1	3	3
58	5Q	Perforating & Wireline Serv.	1	1	1
59	5R	Production Test	2	3	3
60	5S	Set Bp & Cement	1	1	1
61	5T	Drill Stem Tests 4	1	3	3
62	5U	Perforating & Wireline Serv.	1	1	1
63	5V	Production Test	2	3	3
64	5W	Set Bp & Cement	1	1	1
65	5X	Tutup Sumur	1	9	9
66	6A	Demobilisasi Cementing and Pump Fees Drilling	5	5	5
67	6B	Demobilisasi H2S Services	5	5	5
68	6C	Demobilisasi Mud Logging	5	5	5
69	6D	Demobilisasi Equipment Rental	5	5	5
70	6E	Rig Down & Demobilisasi	14	14	14

Sumber: Data diolah Penulis, 2019

Secara keseluruhan hasil penelitian ini dari tiga kondisi waktu berbeda dapat dibandingkan baik dari durasi penyelesaian

pekerjaan, biaya total dan *cost slope*, sebagaimana Tabel 12 berikut :

**Tabel 12. Hasil Perbandingan Tiga Kondisi Waktu Penjadwalan Metode CPM**

Penjadwalan	Waktu Pekerjaan	Durasi Normal (Hari)	Lintasan Kritis	Total Biaya (\$)	Cost Slope
Program	Normal	565	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	8.361.006	
	Percepatan 1	430	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	8.416.266	409
	Percepatan 2	400	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	8.433.006	436
Realisasi	Normal	787	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5X dan 6E.	13.825.120	
	Percepatan 1	622	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5X dan 6E.	13.877.352	317
	Percepatan 2	577	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5X dan 6E.	13.905.492	383
Ideal	Normal	708	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	10.964.930	
	Percepatan 1	543	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	11.017.161	317
	Percepatan 2	498	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	11.045.301	383

Sumber: Data Diolah Penulis, 2019

Dari Tabel 12 di atas dapat dilihat hasil dari perbandingan tiga penjadwalan waktu yang berbeda dengan menggunakan metode analisis *CPM*. Optimalisasi penyelesaian proyek melalui percepatan adalah dengan alternatif percepatan 1 yaitu penambahan tenaga *expert* 3 orang yaitu masing-masing 1 orang geologist, geophysis dan drilling engineer serta 3 orang tim

tender. Untuk Percepatan 2 yaitu penambahan tenaga *expert* 3 orang dan 3 orang tenaga senior, masing-masing 1 orang untuk geologist, geophysis dan drilling engineer serta 3 orang tim tender.

Pada Tabel 13 di bawah ini dapat dilihat perbandingan tiga kondisi waktu penjadwalan dengan metode *PERT*, yaitu :

**Tabel 13. Hasil Perbandingan Tiga Kondisi Waktu Penjadwalan Metode PERT**

Metode	Penjadwalan	Waktu Pekerjaan	Durasi Normal	Lintasan Kritis	Distribusi Z	
					Hari	%
PERT	Program	Normal	571	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	556	85
	Realisasi	Normal	777	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5X dan 6E.	770	84
	Ideal	Normal	698	1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A sampai 5S dan 6E.	691	84

Sumber: Data Diolah Penulis, 2019

Sedangkan dalam metode *PERT* optimalisasi penyelesaian proyek adalah dengan percepatan yang dilakukan dengan memanfaatkan varians Standar Deviasi (*Z*) dari masing-masing durasi dan probabilitas dicari menggunakan tabel distribusi normal.

Penjadwalan dengan menggunakan waktu normal dapat dikatakan terlalu

optimis, karena masih terjadi masalah sosial. Masalah sosial ini dapat diatasi salah satunya adalah dengan peningkatan biaya sosial atau CSR. Selain itu penyebab terlalu optimisnya waktu yang terjadi pada penjadwalan dengan program adalah masih belum memperhitungkan tumpang tindih perijinan (masih panjangnya alur perijinan).

Waktu realisasi dapat dikatakan terlalu pesimis, akibat terjadi penambahan waktu yang relatif panjang dari masalah sosial di atas. Waktu yang ideal adalah penggabungan waktu program dan waktu waktu realisasi, dimana waktu realisasi sudah mempertimbangkan masalah perijinan. Untuk waktu ideal waktu yang sudah mempertimbangkan masalah perijinan tetapi menghilangkan masalah akibat adanya masalah sosial.

## V. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

#### 5.1.1 Waktu Penyelesaian Proyek

Pada pelaksanaan pemboran sumur ABC-1 di PT.XYZ didapatkan hasil dengan tiga pengolahan data waktu, yaitu data program, data realisasi dan data ideal. Hasil dari pengolahan data tersebut adalah sebagai berikut :

1) **Waktu Program**, yaitu seluruh kegiatan dimana waktu mulai dan waktu penyelesaiannya telah ditetapkan oleh manajemen.

Hasil perhitungan:

a) Menurut metode *CPM* penyelesaian proyek adalah : 565 hari dengan lintasan kritis 1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H, 4I, 4J, 4K,4L, 4M, 4N, 4O, 4P, 4Q, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F, 5G, 5H, 5I, 5J, 5K, 5L, 5M, 5N, 5O, 5P, 5Q, 5R, 5S, 6E.

b) Menurut perhitungan dengan metode *PERT*, waktu penyelesaian proyek adalah : 571 hari. Dengan menggunakan Standar Deviasi (Z), proyek dapat dipercepat selama 15 hari sehingga waktu penyelesaian menjadi 556 hari.

2) **Waktu Realisasi Proyek**, yaitu kondisi sebenarnya dari waktu awal dimulai suatu pekerjaan dan tanggal selesainya

pekerjaan proyek dengan hasil sebagai berikut :

a) Menurut metode *CPM* penyelesaian proyek adalah 787 hari dengan lintasan kritis 1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H, 4I, 4J, 4K,4L, 4M, 4N, 4O, 4P, 4Q, 4R, 4S, 4T, 4U, 4V, 4W,4X, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F, 5G, 5H, 5I, 5J, 5K, 5L, 5M, 5N, 5O, 5P, 5Q, 5R, 5S, 5T, 5U, 5V, 5W, 5X, 6E.

b) Menurut perhitungan dengan metode *PERT*, waktu penyelesaian proyek adalah 777 hari. Dengan menggunakan Standar Deviasi (Z), proyek dapat dipercepat selama 7,07 hari sehingga waktu penyelesaian menjadi 770 hari.

3) **Waktu Ideal**, yaitu waktu penyelesaian yang sesungguhnya sesuai fakta di lapangan yang dihitung sejak masing-masing pekerjaan dimulai dan tanggal pekerjaan tersebut diselesaikan tanpa adanya masalah sosial dan teknis atau dengan kata lain waktu ideal adalah waktu realisasi dikurangi dengan waktu terjadinya masalah sosial dan teknis dari masing-masing pekerjaan.

Hasil perhitungan:

a) Menurut metode *CPM* penyelesaian proyek adalah: 708 hari dengan lintasan kritis 1A, 1B, 1C, 1D, 1G, 1H, 2B, 2C, 3A, 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H, 4I, 4J, 4K,4L, 4M, 4N, 4O, 4P, 4Q, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F, 5G, 5H, 5I, 5J, 5K, 5L, 5M, 5N, 5O, 5P, 5Q, 5R, 5S, 6E.

b) Menurut perhitungan dengan metode *PERT* lama pekerjaan proyek adalah 698 hari. Dengan menggunakan Standar Deviasi (Z), proyek dapat dipercepat selama 7,07 hari sehingga waktu penyelesaian menjadi 691 hari.

### 5.1.2 Biaya dan Sensitivitas Penyelesaian Proyek

Total biaya yang dikeluarkan oleh PT. XYZ apabila dilakukan percepatan adalah dengan alternatif percepatan satu dan percepatan dua pada kegiatan pra proyek. Untuk percepatan satu dengan penambahan satu orang *geologist*, satu orang *geophysics*, satu orang *drilling engineer* serta tiga orang tim tender. Sedangkan untuk percepatan dua dengan penambahan satu orang *geologist* dan satu orang senior, satu orang *geophysics* dan satu orang senior, satu orang *drilling engineer* dan satu orang senior serta tiga orang tim tender:

#### a) Berdasarkan penjadwalan dengan waktu program:

- Dengan percepatan satu penyelesaian proyek selama 430 hari dengan biaya tambahan sebesar \$132.830,- dan total biaya sebesar \$8.493.836. Untuk *cost slope* sebesar \$984.
- Dengan percepatan dua penyelesaian proyek selama 400 hari dengan biaya tambahan sebesar \$148.080 dan total biaya menjadi \$8.509.086. Untuk *cost slope* sebesar \$897.

#### b) Berdasarkan realisasi pelaksanaan proyek:

- Dengan percepatan satu penyelesaian proyek selama 622 hari dengan biaya tambahan \$52.232 dan total biaya sebesar \$13.877.352. Untuk *cost slope* sebesar \$317.
- Dengan percepatan dua penyelesaian proyek selama 577 hari dengan biaya tambahan sebesar \$80.372 dan total biaya \$13.905.492. Untuk *cost slope* sebesar \$383.

#### c) Berdasarkan waktu ideal:

- Dengan percepatan satu penyelesaian proyek selama 543 hari dengan biaya tambahan sebesar \$52.231 dan total biaya sebesar \$11.017.161. Untuk *cost slope* sebesar \$317.

- Dengan percepatan dua penyelesaian proyek selama 498 hari dengan biaya tambahan sebesar \$80.371 dan total biaya sebesar \$11.045.301. Untuk *cost slope* sebesar \$383.

### 5.1.3 Evaluasi dan Analisa Proyek

Dari penjelasan di atas, proyek pemboran sumur ABC-1 mengalami keterlambatan penyelesaian. Hal ini bisa dilihat dari hasil olah data program dan realisasi. Dimana durasi kegiatan realisasi lebih lama jika dibandingkan dengan durasi kegiatan program. Adapun penyebab hal ini terjadi secara garis besar dibagi menjadi dua masalah. Pertama masalah teknis dan kedua masalah sosial.

Masalah teknis terjadi disebabkan oleh adanya masalah sosial. Dalam kasus penelitian PT. XYZ masalah sosial yang muncul disebabkan adanya sebagian masyarakat tidak setuju dilakukan pemboran sumur ABC-1 dengan alasan kekhawatiran terjadi kasus yang sama seperti “Lumpur Lapindo” dan meminta PT. XYZ untuk melakukan sosialisasi ulang.

Dampak dari permasalahan sosial ini PT. XYZ melakukan sosialisasi ulang tetapi hasil sosialisasi ini menjadi tidak kondusif. Kemudian lanjut pada penyerangan dan perusakan fasilitas pemboran di lokasi sumur ABC-1. Pada tahap pemboran terhenti selama 60 hari. Yang berakibat terjadi penambahan waktu dan biaya penyelesaian proyek tersebut. Ini bisa dilihat dengan adanya penambahan aktivitas kegiatan diluar program yang sudah direncanakan. Adapun kegiatan tambahan pada tahap pemboran yaitu *realisasi suspended operation (Standby)*, persiapan untuk operasi, bor semen *balance plug 4 interval*, *fishing bullet* dan *stop ring*, bor lubang dengan bit 8 1/2" dari 5262ft to 6200ft & *mud logging*, *Open Hole Elect. Logging Services*, *Wiper trip*, pasang *casing 7 "* & semen (*Top of Liner* di 4661ft dan

*shoe* di 6283ft). Penambahan waktu dan biaya tidak hanya terjadi pada tahap pemboran saja. Hal ini pun terjadi pada tahap lima pasa saat uji kandungan lapisan yaitu *re-Perforating & Wireline Service, Drill Stem Tests 2A, Perforating & Wireline Service, Production Test, Set Bp & Cement*.

Selain adanya penambahan waktu dan biaya pada tahapan pemboran dan tahapan test serta penyelesaiannya, pada durasi waktu realisasi terutama pada tahap persiapan dapat dikatakan terlalu lama atau pesimis jika dibandingkan durasi waktu yang sudah diprogramkan. Karena pada tahap tersebut masih bisa dilakukan percepatan atau *crashing* dengan penambahan tenaga ahli. Akibat dari percepatan tersebut adalah kenaikan biaya atau *cost*. Jika percepatan dilakukan pada tahap persiapan maka dapat diestimasi tambahan biaya dilihat dari hasil perhitungan *cost slope*.

Penambahan biaya tersebut bisa saja dilakukan oleh pihak PT. XYZ, tetapi hal ini tidak dilakukan. Mengingat ini merupakan tahap awal dari enam tahap yang harus dilalui pada proyek ini. Selain itu, model bisnis ini sangat memiliki resiko yang tinggi dan investasi yang tinggi pula. Jadi harus tepat dalam pengambilan keputusan.

Hal yang paling mungkin pada evaluasi proyek ini adalah dengan menggunakan data ideal. Dimana pada data ideal ini sudah memperhitungkan biaya yang semestinya dikeluarkan, tetapi menghilangkan kegiatan atau biaya yang berhubungan dengan masalah sosial. Dan tentunya masalah sosial ini tidak akan ada jika penanganan pada tahap persiapan dilakukan dengan baik. Seperti pada aktivitas study UKL-UPL dan permit, *socialization & formalitas*.

## VI. Daftar Pustaka

- Dannyanti, E. 2010. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pascasarjana Undip). Skripsi, FT Undip. Semarang.
- Daulasih dkk, 2016, Perbandingan Biaya Proyek Gedung Empat Lantai STKIP KIE RAHA Ternate dengan Metode Earned Value, Skripsi, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Dimiyati, Hamdan dan Nurjaman Kadar, 2014, Manajemen Proyek. Bandung : CV Pustaka Setia.
- Ervianto, W., Cara Tepat Menghitung Biaya Bangunan, Penerbit ANDI, 2007.
- Heizer, Jay dan Barry Render. (2015), Operations Management (Manajemen Operasi), ed.11, Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat, Jakarta.
- Indriantoro, Nur and Bambang Supomo. 2014. Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi & Manajemen. Edisi 1. Cetakan ke-12. Yogyakarta: BPF.
- J.Moleong, Lexy. 2014. Metode Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Kerzner, H.R. (2013) Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. John Wiley, New York.

- Kerzner, Harold. (2010). *Project Management Best Practices*. Second Edition. John Wiley & Sons. Inc, International Institute for Learning, Inc. United States of America.
- Pramudena, S. M. (2017). The impact of good corporate governance on financial distress in the consumer goods sector. *J. Fin. Bank. Review*, 2(4), 46-55.
- Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, Imam, 2001. *Manajemen Proyek, Jilid 2*, Erlangga, Semarang.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2004. *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Suryabrata, Sumadi. 1983. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: CV. Rajawala.
- Sutopo. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Surakarta: UNS.