

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PIPA GLASS REINFORCED
EPOXY DALAM MEMINIMALISIR DAMPAK SCALE DAN KOROSI
DI PERTAMINA ASSET 2**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

M. AGUNG FARDANA PUTRA
03111402045

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PIPA GLASS REINFORCED
EPOXY DALAM MEMINIMALISIR DAMPAK SCALE DAN
KOROSI DI PERTAMINA ASSET 2**

SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

M. AGUNG FARDANA PUTRA
03111402045

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh

Pembimbing I



Ir. Mukiat, MS.
NIP. 195811221986021002

Pembimbing II

Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.
NIP. 195510181988031001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Agung Fardana Putra
NIM : 0311402045
Judul : Analisis Kelayakan Investasi Pipa *Glass Reinforced Epoxy* Dalam
Meminimalisir Dampak Scale dan Korosi Di Pertamina Asset 2

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam hal ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2018



M. AGUNG FARDANA PUTRA
NIM 03111402045

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Agung Fardana Putra
NIM : 0311402045
Judul : Analisis Kelayakan Investasi Pipa *Glass Reinforced Epoxy* Dalam
Meminimalisir Dampak Scale dan Korosi Di Pertamina Asset 2

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya dengan aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2018



M. AGUNG FARDANA PUTRA
NIM 03111402045

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim.

Dengan rahmat Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Sebagai tanda bakti, hormat dan terima kasih yang tiada terhingga, saya persembahkan karya kecil ini untuk ayah dan ibu tercinta atas limpahan doa dan kasih sayang yang tidak dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bangga. Terima kasih ayahku Fauzie Idris dan ibuku Nurhasanah tercinta. Juga untuk keluarga lain saya yang turut membantu dan mendukung selama berkuliah. Doa saya tidak akan terputus untuk ayah ibu dan keluarga besar.

Teruntuk kakak dan adik saya, semoga langkah ini menjadi acuan untuk menjadi lebih baik dari yang saya lakukan. Tiada hal yang paling menyejukan dari berkumpul bersama kalian dan keluarga yang lain.

Sebagai tanda kasihku, saya juga mempersembahkan kepada Nova Amanda yang turut mewarnai suka duka selama ini. Doa dan dukungan selalu saya sertakan sepanjang langkahmu.

Sahabat rasa keluarga, saya sampaikan terima kasih kepada rekan yang selalu mendukung saya, antara lain Yoga Octaran, Aries Setiawan, Kiswanto, dan Sevin Ananton. Semoga kita semakin jaya dan silaturahmi tidak terputus sepanjang usia.

Untuk kerabat seperjuangan, Teknik Pertambangan angkatan 2011. Semoga kelak kita dipertemukan secara utuh dengan keadaan sehat wal afiat dan dengan kesuksesan dibidang masing-masing. Tiada sedikitpun penyesalan berteman dengan kalian. Terlalu banyak kenangan dan kisah yang tidak terucap untuk kalian. Tapi satu hal yang tidak terlupa akan saya ucapkan, Terima kasih banyak.

KATA PENGANTAR

Puji syukur tertuju kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kelayakan Investasi Pipa *Glass Reinforced Epoxy* dalam meminimalisir Dampak *Scale* dan Korosi Di Pertamina Asset 2” dari tanggal 1 Agustus - 16 Desember 2016. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Mukiat, M.S. dan Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S., selaku pembimbing pertama dan kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih kepada sernua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya kepada :

1. Prof Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Bochori , MT., IPM selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS, selaku Pembantu Pimpinan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S. selaku Pembimbing Proposal Tugas Akhir.
6. Dosen pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan.
7. Rusli Widayanto, S.T., selaku pembimbing tugas akhir dan seluruh staff dan karyawan di PT Pertamina EP Asset 2 Fungsi EOR.

Semoga amal baik dari dukungan dan bantuan yang diberikan mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT.

Demikianlah, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua civitas akademika Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya di kemudian hari.

Palembang, Desember 2017

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PIPA GLASS REINFORCED EPOXY DALAM MEMINIMALISIR DAMPAK SCALE DAN KOROSI DI PERTAMINA ASSET 2

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, November 2017

M. Agung Fardana Putra; Dibimbing oleh Ir. Mukiat, MS dan Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S.

69 halaman, 8 gambar, 8 tabel, 7 lampiran

Teknologi *glass reinforced epoxy* atau *GRE pipe* berpacu pada *discontinuous filament winding process* dengan menggunakan *fiberglass* berkekuatan tinggi (*E-glass*) dan resin epoxy sebagai bahan utama. Salah satu sumur yang sudah menggunakan teknologi tersebut ialah sumur A. Hal ini dilakukan untuk memacu produksi pada sumur tersebut dan juga sebagai contoh untuk sumur-sumur lain yang kurang produktif.

Berdasarkan hasil analisis penelitian ini, pipa GRE mampu menahan pertumbuhan *scale*, karena dapat mencegah reaksi kimia pembentuk *scale*. Dalam hal ini, CaCO_3 dan MgCO_3 masing-masing tereaksi menjadi CaSiO_3 dan MgSiO_3 . Kedua reaksi tersebut bersifat non-korosif yang mana justru menambah ketahanan terhadap *scale*. Dari segi instrumen kelayakan investasi, penggantian pipa GRE mampu memenuhi seluruh syarat instrumen kelayakan investasi. Hal tersebut mampu menjadi patokan ideal untuk diinvestasikan, antara lain, indikator $\text{NPV} > 0$ dengan nilai aktual \$991.937,04 menunjukkan bahwa dari aset tersebut layak untuk diinvestasikan. Indikator selanjutnya yaitu $\text{Net B/C} > 1$ dengan nilai aktual 1,06 menunjukkan bahwa aset tersebut layak diinvestasikan. Indikator $\text{Gross B/C} > 1$ dengan nilai aktual 1,12 menunjukkan bahwa aset tersebut layak diinvestasikan juga. *Payback Period* nilainya 0,88 yang setelah dikonversi menjadi 10,56 bulan. Nilai termasuk cepat dalam pengembalian nilai modal dan berarti juga aset ini layak untuk diinvestasikan. Aset lama yaitu pipa *carbon steel* juga telah dibuktikan bahwa memang sudah mencapai akhir masa produktifnya, dimana nilai penyusutan di tahun terakhir aset ialah \$1.023,06. Dengan nilai aset mencapai nilai negatif atau senilai \$-19.985,36. Penggantian aset dianggap tepat berdasarkan analisis penggantian.

Kata Kunci : GRE, investasi aset, kelayakan investasi

SUMMARY

QUALIFICATION INVESTMENT ANALYSIS OF GLASS REINFORCED EPOXY PIPE TO MINIMIZING SCALE AND CORROSION IN PERTAMINA ASSET 2

Scientific paper in the form of Skripsi, November 2017

M. Agung Fardana Putra; Supervised by Ir. Mukiat, M.S. and Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S.

69 pages, 8 pictures, 8 tables, 4 attachments

Glass Reinforced Epoxy Technology or GRE pipe are based to discontinuous filament winding process with high power fibreglass (E-glass) and epoxy as main material. One of the well used this technology is well A, it case done for improve the production in that well as sample for another wells that not productive as well.

Based on research analysis report, GRE pipe able to resist scale growth, because it able to keeping out form chemical reaction to made scale. In this case, CaCO_3 and MgCO_3 each reacted to be CaSiO_3 and MgSiO_3 . Both reaction are non corrosive that improve the resistance towards scale. From investment qualification instruments, the change of GRE pipe able to fulfill all the aspect of investment qualification instruments. Among others, indicator NPV > 0 with actual value \$ 991.937,04 that prove the asset worthy for invested. Next indicator is Net B/C > 1 with actual value 1,06 that prove the asset are worthy for invested. Indicator Gross B/C > 1 with actual value 1,12 that prove the asset are worthy too for invested. Payback Period value is 0,88 after it converted to 10,56 months. That value are fast to return the capital cost and it means the asset are worthy for invested. Old asset is carbon steel had prove that the asset already reach the end of productive phase, and the depreciation value at the end year of the asset are \$ 1.023,06. With asset value are negative or \$ -19.985,36. Replacing the asset considered appropriate based onf replacement analysis.

Keywords : GRE, asset investation, investment qualification

DAFTAR ISI

Bab	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Glass Reinforced Epoxy (GRE)</i>	3
2.1.1 Metode Penyambungan Pipa Komposit	3
2.1.2 <i>Corrosion Barrier Ring</i>	6
2.1.3 Faktor Perusak Pipa	6
2.1.4 Korosi	7
2.1.5 <i>Scale</i>	8
2.2 Kelayakan Investasi	9
2.2.1 Kriteria Investasi	9
2.2.2 Metode <i>Sum of Year Depreciation</i>	12

BAB 3	METODE PENELITIAN	14
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2	Studi Literatur	15
3.3	Pengumpulan Data	15
3.4	Pengolahan Data	16
3.4.1	Analisis Kelayakan Investasi	16
3.4.2	Analisis Depresiasi Nilai Aset	16
3.5	Kesimpulan dan Saran	17
3.6	Bagan Alir Metode Penelitian	17
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Resistensi Terhadap <i>Scale</i>	19
4.2	Analisis Kelayakan Investasi	20
4.2.1	<i>Net Present Value</i>	20
4.2.2	<i>Gross Benefit Cost Ratio</i>	21
4.2.3	<i>Net Benefit Cost Ratio</i>	23
4.2.4	<i>Payback Period</i>	24
4.3	Depresiasi Aktiva <i>Carbon Steel</i>	24
4.3.1	Perhitungan Dengan Metode SYD	25
4.3.2	Kajian Penguat Pen.gambilan Keputusan	29
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Adhesive Bonded Joint</i>	4
2.2 <i>Laminated Joint</i>	4
2.3 <i>Standard API Joint</i>	5
2.4 <i>Joining System</i>	5
2.5 <i>Corrosion Barrier Ring</i>	6
2.6 <i>Scale Pada Pipa</i>	8
3.1 Lokasi Penelitian	14
3.2 Bagan Alir Metode Penelitian	18

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	15
4.1 Perhitungan nilai Alur Kas	20
4.2 Perhitungan nilai <i>NPV</i>	21
4.3 Perhitungan nilai <i>Gross B/C Ratio</i>	22
4.4 Perhitungan <i>Net B/C Ratio</i>	23
4.5 Nilai Penyusutan Aktiva	27
4.6 Perhitungan Beban Penyusutan dan <i>BV</i>	29
4.7 Alasan-alasan analisis penggantian	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. <i>Oil Production</i> 2015	34
B. Laporan Kinerja Pertamina	35
C. Tabel <i>Discount Factor</i>	36
D. <i>Downhole Equipment Diagram</i>	37
E. Perhitungan Nilai NPV Tahun	39
F. Perhitungan Nilai Gross B/C Tahun	44
G. Perhitungan Nilai Net B/C Tahun	50

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Laju produksi suatu sumur minyak terkadang menurun, biasanya disebabkan oleh kerusakan pada alat produksi, penurunan tekanan dan kerusakan formasi. Namun, salah satu yang paling sering terjadi ialah terbentuknya *scale* maupun korosi pada pipa produksi maupun pipa transport. Permasalahan tersebut dapat dicegah dengan mengganti pipa semula *carbon steel* menjadi pipa *glass reinforced epoxy*. Pipa *GRE* ialah pipa yang telah dilapisi dengan fiber yang mampu mencegah korosi maupun *scale* di pipa tersebut dan juga dapat mengurangi pembiayaan untuk *treatment* lainnya.

Teknologi *glass reinforced epoxy* atau *GRE pipe* berpacu pada *discontinuous filament winding process* dengan menggunakan *fiberglass* berkekuatan tinggi (*E-glass*) dan resin epoxy sebagai bahan utama. Dengan teknologi tersebut, pipa ini mampu bertahan pada suhu dan tekanan yang tinggi, tahan hingga 20 tahun dan minim perawatan sehingga produksi menjadi tidak terputus.

Dengan lapisan fiber dan epoxy pada pipa, pipa tersebut mampu bertahan dari korosi maupun *scale*. Karena, *GRE pipe* mampu membatasi kontak air atau oksigen secara menyeluruh agar tidak langsung berinteraksi dengan besi. Lapisan *fiberglass* ini juga tidak dapat terkelupas dalam keadaan apapun bila hanya berinteraksi dengan fluida hidrokarbon karena kombinasi resin epoxy menjadikannya fleksibel dan memiliki daya rekat yang sangat kuat.

Bila ditinjau dari segi efektivitas produksi, penggunaan *GRE* memang menjadi solusi untuk menghilangkan resiko korosi dan *scaling*. Namun, bila dikaji dari segi ekonomi, untuk merombak pipa lama menjadi *GRE* secara langsung akan mengeluarkan budget besar dan mengganggu operasi produksi. Maka dari itu, instalasi harus dilakukan secara cepat serta dengan perkiraan usia pipa yang tidak lagi maksimal, sehingga dari segi ekonomi dan operasi produksi menjadi maksimal dan efektif.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa yang membuat pipa GRE mampu mencegah terbentuknya *scale* ?
2. Apakah benar investasi pipa GRE menguntungkan bagi perusahaan ?
3. Apa penggantian pipa *carbon steel* sudah tepat pada akhir usia ekonomis ?

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, penyusun membatasi materi analisis, antara lain melakukan analisis resistansi pipa GRE, menguji kelayakan investasi aset dan menguji bahwa mengganti asset lama ialah keputusan tepat.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pipa GRE mampu mencegah terbentuknya *scale* pada surnur "A".
2. Mengetahui bahwa benar penggantian pipa GRE layak dari segi ekonomi.
3. Mengetahui nilai aset *carbon steel* tidak lagi ekonomis.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan penulis mengenai bidang perminyakan terutama dalam permasalahan mengurangi korosi dan *scaling* dengan menggunakan pipa GRE.
2. Sebagai masukan bagi perusahaan guna mengoptimalkan kajian mengenai investasi pipa GRE.
3. Sebagai bahan referensi bagi para akademisi yang akan melakukan penelitian tentang analisis keekonomian pipa GRE.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khafaji, A. W., dan Tooley, J.R., 1986. *Numerical Methods in Engineering Practice*. New York: CBS College Publishing.
- Cavassi, P, dan Gabetta, G. 2010. *Custom composites combat corrosion - Application of nonmetallic materials for oil and water transportation in E & P operations matches materials with fluids in the operational environment*. E&P Hart Energy. Meleiha
- Cavassi, P, P. Omarini, A. Zuppello, dan Elhakim, M. 2011. *The Application of A Fibreglass Liner Oil Gathering Flawlines In The Egyptian Western Desert eni e&p and Agiba Pet; Co*. Meleiha: OMC
- Cowan, J. 1998. *Water Foned Scale Deposit. Texas* : Gulf Professional Publishing
- Epstein, L. 2012. *Bookkeeping Kit For Dummies*. New Jersey: John Willey & Sons, inc.
- Marini, L. 2006. *Geological Sequestration of Carbon Dioxide: Thermodynamics, Kinetics, and Reaction Pada Modeling*. Genova Etsevier
- Permadi, L.B, dan Aisyah E.P., 2014. *Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon Ringan. Jurusan Teknik Mesin Vol 3, No 01*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Porter, G, dan Norton, C. 2007. *Financial Accounting: The Impact On Decision Makers*. chicago. CCH Editorial
- Rafiee, R. 2013. *Experimental and Theoretical Investigations On The Failure of Filament Wound GRP Pipes*. International Journal of Composites Pipe, 45(1), 257-267.
- Samborsky, D, J. Mandell, dan P. Agastra. 2013. *3-D Static Elastic Constants and Strength Properties of a Glass/Epoxy Unidirectional Laminate*. Dept. of Chemical and Biological Engineering, Montana State University