

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN PEMBORAN SUMUR “DM-11”
LAPANGAN “DOMAR” UNTUK REKOMENDASI PEMBORAN SUMUR
SELANJUTNYA DALAM UPAYA MEMINIMALISIR MASALAH
PEMBORAN**

SKRIPSI



Disusun oleh :

NAMA : DONI ARIEF MAKRIVA

NO. MHS : 113.070.035

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2012**

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN PEMBORAN SUMUR “DM-11”
LAPANGAN “DOMAR” UNTUK REKOMENDASI PEMBORAN SUMUR
SELANJUTNYA DALAM UPAYA MEMINIMALISIR MASALAH
PEMBORAN**

SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada
Kurikulum Program Studi Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta**

Disusun Oleh :

DONI ARIEF MAKRIVA

113.070.035 / TM

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2012**

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN PEMBORAN SUMUR “DM-11”
LAPANGAN “DOMAR” UNTUK REKOMENDASI PEMBORAN SUMUR
SELANJUTNYA DALAM UPAYA MEMINIMALISIR MASALAH
PEMBORAN**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

DONI ARIEF MAKRIVA

113.070.035 / TM

Disetujui Untuk

Program Studi Teknik Perminyakan

Fakultas Teknologi Mineral

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Aris Buntoro, MT.

M.Th. Kristiati EA,ST.MT.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Perjuangan kuliah selama lima tahun dan akhirnya Skripsi ini kupersembahkan kepada **BAPAK** dan **IBUK**, kedua malaikat yang telah dititipkan **ALLAH SWT** untuk mendidik dan membesarkanku. Segenap keluarga serta seseorang yang akan mendampingi hidupku kelak, trima kasih atas semua dukungan dan kesabarannya hingga saya bisa menyelesaikan kuliah.

Kepada semua orang yang peduli serta selalu mendukung dan berjuang bersamaku, menjalani waktu bersama di kala susah maupun senang. *Man Jadda Wa Jadda*, semoga sukses dimasa depan dapat kita raih bersama.

Amien Ya Rabb.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Doni Arief Makriva

NIM : 113070035

Menyatakan bahwa judul dan keseluruhan isi dari Skripsi ini adalah asli karya ilmiah saya. Selama penyusunan karya ilmiah ini, saya selalu berkonsultasi dengan dosen pembimbing hingga menyelesaikan karya ilmiah ini, tidak melakukan penjiplakan (plagiasi) terhadap karya orang atau pihak lain baik karya lisan ataupun tulisan, baik secara sengaja atau tidak disengaja.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Skripsi saya mengandung unsur penjiplakan (plagiasi) dari karya orang atau pihak lain, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab dosen pembimbing saya. Oleh karena itu saya bersedia bertanggung jawab secara hukum dan bersedia dibatalkan/dicabut gelar kesarjanaan saya oleh Otoritas/Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta dan diumumkan kepada khalayak ramai.

Yogyakarta, 23 April 2012

Yang Menyatakan

Doni Arief Makriva

Nomor Telepon/HP : 085726488188

Alamat e-mail : doni.ariief_makriva@yahoo.com

Alamat : Rt 01/Rw 01 Garon, Balerejo, Madiun , Jatim.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “IDENTIFIKASI PEMBORAN SUMUR DM-11 LAPANGAN DOMAR UNTUK REKOMENDASI SUMUR SELANJUTNYA DALAM UPAYA MEMINIMALISIR MASALAH PEMBORAN”. Penulisan Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Perminyakan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Prof. DR Didit Welly Udjiyanto, MS., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
2. DR. Ir. S.Koesnaryo, MSc. IPM, selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
3. Ir. Anas Puji Santoso, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
4. Ir. Avianto Kabul P, MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
5. Ir. Suwardi, MT., selaku Dosen Wali.
6. Ir. H. Aris Buntoro, MT., selaku Pembimbing I dalam penulisan Skripsi.
7. M.Th. Kristanti EA, ST. MT., selaku Pembimbing II dalam penulisan Skripsi.
8. Novi Sugianto, selaku General Manager TAC. PT. PERTAMINA EP – PT. INDOJAYA SUKARAJA

9. Riswandi Marza, ST., selaku Pembimbing Lapangan dalam penulisan Skripsi.
10. Seluruh Staf Pengajar dan Tata Usaha Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
11. Seluruh Staf Karyawan TAC. PT. PERTAMINA EP - PT INDOJAYA SUKARAJA
12. Teman-teman TKP yang telah memberikan semangat selama kuliah.
13. Teman-teman “Wild Cat 2007” yang telah memberikan dukungan dan saran dalam penulisan Skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini belum sempurna. Penulis mengharapkan saran serta kritik untuk lebih sempurnanya Skripsi ini. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan semua pihak yang memerlukanya.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Permasalahan	1
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	2
1.6. Hasil yang Diharapkan.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	3
II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN “DOMAR”	4
2.1. Letak Geografis Dan Sejarah Lapangan “DOMAR”	4
2.2. Tinjauan Geologi Lapangan “DOMAR”	5
2.2.1. <i>Petroleum System</i>	6
2.2.2. <i>Reservoir</i>	6
2.3. Stratigrafi Regional Lapangan “DOMAR”	7
2.3.1. <i>Pre Tertiary</i>	7
2.3.2. <i>Tertiary Stratigraphy</i>	7
2.4. Profil Sumur DM-11	10
2.5. Lithologi Sumur DM-11	14
III. TEORI DASAR	15
3.1. Identifikasi Masalah Pemboran.....	15
3.2. <i>Shale Problem</i>	16
3.2.1. Faktor Yang Mempengaruhi <i>Shale Problem</i>	17
3.2.1.1. Faktor Mekanis.....	17

	Halaman
3.2.1.2. Faktor Hidrasi.....	18
3.2.1.3. Faktor-Faktor Selain Mekanis Dan Hidrasi.....	20
3.2.2. Masalah Pada <i>Soft/ Firm Shale</i>	20
3.2.2.1. <i>Bit Balling</i>	20
3.2.2.2. <i>Mud Rings</i>	21
3.2.2.3. <i>Tight Hole</i>	22
3.2.2.4. <i>Erosion/ Washout</i>	24
3.2.3. Masalah Pada <i>hard/ brittle Shale</i>	25
3.2.3.1. <i>Tight hole</i>	25
3.2.3.2. <i>Sloughing, Caving dan Pack-Off</i>	26
3.2.4. Penyebab <i>Shale Problem</i>	27
3.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Lubang Bor.....	28
3.3.1. Kecepatan Aliran.....	28
3.3.2. Sementasi Batuan	29
3.3.3. Kandungan Lempung Formasi	29
3.4.4. Kekuatan Formasi.....	30
3.4. Lumpur Pemboran	31
3.4.1. Fungsi Lumpur Pemboran.....	32
3.4.1.1. Mengangkat <i>Cutting</i> ke Permukaan.....	32
3.4.1.2. Mendinginkan Serta Melumasi Pahat dan Rangkaian Pipa.....	33
3.4.1.3. Membentuk <i>Mud Cake</i> yang Tipis dan Licin.....	33
3.4.1.4. Mengontrol Tekanan Formasi.....	33
3.4.1.5. <i>Cutting Suspension</i>	34
3.4.1.6. Menahan Sebagian Berat <i>Drillstring</i> dan <i>Casing</i>	34
3.4.1.7. Mencegah Runtuhnya Dinding Lubang Bor.....	35
3.4.1.8. <i>Media Logging</i>	35
3.4.1.9. Mendapatkan Informasi Sumur.....	35
3.4.2. Komponen Lumpur Pemboran.....	35
3.4.2.1. Komponen Cair	36
3.4.2.2. Komponen Padat	37
3.4.2.3. Komponen Kimia (<i>Zat Additive</i>).....	38
3.4.3. Sifat Fisik Lumpur Pemboran	41
3.4.3.1. Berat Jenis	41
3.4.3.2. Viscositas.....	42
3.4.3.3. <i>Gel Strength</i>	42
3.4.3.4. <i>Filtration Loss</i>	44
3.4.3.5. Derajat Keasaman (pH)	45
3.4.3.6. <i>Sand Content</i>	45
3.4.3.7. <i>Cl Content</i>	45

	Halaman
3.4.3.8. <i>Solid Content</i>	46
3.4.4. Jenis Lumpur Pemboran.....	46
3.4.4.1. <i>Water Base Mud</i>	46
3.4.4.2. <i>Oil in Water Emultion Mud</i>	47
3.4.4.3. <i>Oil Base Mud dan Oil Base Emultion Mud</i>	49
3.4.4.4. <i>Gaseous Drilling Fluids</i>	49
3.5. Perencanaan <i>Casing Setting Depth</i>	50
3.5.1. Tipe <i>Casing Dan Tubing</i>	50
3.5.2. Deteksi Tekanan <i>Abnormal</i> Dengan Metode <i>D-Eksponen</i>	52
3.5.3. Perkiraan Tekanan Pori Dan Gradien Tekanan Rekah Formasi	54
3.5.4. Prosedur Perencanaan <i>Casing Setting Depth</i>	57
IV. IDENTIFIKASI PERMASALAHAN SUMUR DM-11	69
4.1. Identifikasi Permasalahan <i>Tight Hole</i> Sumur DM-11	69
4.1.1. Analisa Kestabilan Lubang Bor	70
4.1.2. Analisa Aspek Lumpur.....	76
4.1.3. Analisa <i>Casing Setting Depth</i>	78
V. PEMBAHASAN	88
5.1. Aspek Kestabilan Lubang Bor	88
5.1. Aspek Lumpur Pemboran	89
5.1. Aspek <i>Casing Setting Depth</i>	89
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	91
6.1. kesimpulan	91
6.2. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
DAFTAR SIMBOL	94
LAMPIRAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Lokasi Lapangan “DOMAR”	4
2.2. Lokasi Area Prabumulih	4
2.3. Kolom Stratigraf Lapangan “DOMAR”	10
2.4. Peta Top Struktur Dan Letak Sumur Di Lapangan “DOMAR”	11
2.5. Profil Sumur DM-11	13
3.1. Hubungan Antara Jenis-Jenis <i>Casing</i> Menurut Fungsinya.....	52
3.2. Variabel <i>Poisson’s Ratio</i> yang Diajukan Oleh Eaton.....	56
3.3. Proyeksi Tekanan Formasi Dan Gradien Rekah.....	58
3.4. Pemilihan <i>Setting Depth Intermediate Casing</i> Sementara	59
3.5. Penentuan <i>Setting Depth</i> Sementara Untuk <i>Intermediate Casing</i>	61
3.6. Kedalaman <i>Intermediate Casing</i> berdasarkan pertimbangan <i>Pipe Sticking</i>	62
3.7. Pemilihan <i>Setting Depth</i> terdalam Dari <i>Liner</i>	63
3.8. Hasil Akhir <i>Setting Depth</i> Untk <i>Intermediate Casing</i> Dan <i>Liner</i>	64
3.9. Proyeksi Tekanan Formasi Dan Gradien Rekah Untuk Contoh 3.2.....	66
3.10. Hubungan EMW_{kick} Dengan Gradien rekah Formasi	68
4.1. <i>Well Profile</i> DM-11	70
4.2. <i>Caliper Log</i> Sumur DM-11	74
4.3. <i>Mud Log</i> Sumur DM-11	75
4.4. dc Vs Kedalaman Sumur DM-11	81
4.5. PP & FG Vs Kedalaman Sumur DM-11	82
4.6. PP , FG dan EMW_{kick} Vs Kedalaman Sumur DM-11.....	85

DAFAR TABEL

Tabel		Halaman
II-1	Prognosis <i>Formation Tops</i> Pada Sumur DM-11	14
III-1	Klasifikasi Shale berdasarkan Kekerasan	17
III-2	<i>Controlable Shale Variation</i>	18
III-3	Spesifikasi API untuk Bentonit	33
III-4	Harga EMW_{kick} Pada Berbagai Kedalaman	67
IV-1	Lithologi Sumur DM-11	71
IV-2	Kapasitas Tukar Kation	72
IV-3	Data Lumpur Pemboran Sumur NDM-11	76
IV-4	Data <i>Additive</i> Lumpur Pemboran Sumur DM-11	77
IV-5	Parameter Pemboran Sumur DM-11	79
IV-6	Harga PP Dan FG Setiap 500 ft	80
IV-7	Hasil Perhitungan EMW_{kick} Setiap 500 ft	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	<i>Flowchart</i> Identifikasi Penyebab Permasalahan <i>Tight Hole</i> Sumur DM-11	98
B	<i>Well Profile</i> Sumur DM-11.....	100
C	<i>Well Diary</i> Sumur DM-11.....	101
D	<i>Caliper Log & Mud Log</i> Sumur DM-11.....	102

RINGKASAN

Pada saat pelaksanaan pemboran ada kalanya proses yang berlangsung tidak seperti yang diharapkan, terkadang terjadi suatu masalah pada pemboran suatu sumur yang pada akhirnya akan mengakibatkan penambahan waktu yang dibutuhkan yang berujung pada pembengkakan biaya dari yang telah direncanakan. Sumur DM-11 merupakan sumur yang telah selesai dibor pada lapangan “DOMAR” dimana pada saat melakukan pemboran terdapat permasalahan yaitu terjadinya *tight hole*, yaitu penyempitan lubang bor yang bisa disebabkan oleh faktor kimia maupun faktor mekanis, sehingga perlu dilakukan *reaming dan washing* pada beberapa interval kedalaman. Proses tersebut menyebabkan penambahan waktu untuk mencapai total kedalaman melebihi *drilling prognosis* yang dibuat. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terhadap problem *tight hole* untuk rekomendasi pemboran sumur selanjutnya.

Metode pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa terhadap tiga aspek yaitu aspek kestabilan lubang bor, aspek lumpur pemboran dan aspek *casing setting depth*. Dari aspek kestabilan lubang bor dianalisa dengan melihat kondisi lubang bor, hal ini dilakukan dengan melihat *caliper log*, jika didapat adanya pembesaran lubang bor maka kemudian harus dilihat lithologi yang ditembus agar diketahui lapisan yang mengandung batuan apa yang menyebabkan ketidakstabilan lubang bor. Dari aspek lumpur pemboran akan dilihat kesesuaian jenis dan sifat fisik lumpur pemboran yang digunakan terhadap formasi yang ditembus. Dari aspek *casing setting depth* akan dilakukan evaluasi penempatan *casing setting depth* dengan metode *d-eksponen*.

Hasil evaluasi yang dilakukan terhadap sumur DM-11 yaitu penyebab *tight hole* yang terjadi adalah *shale problem* yang disebabkan oleh *shale* yang menghidrasi air dan mengembang.