

**EVALUASI PENANGGULANGAN TERJADINYA LOSS SIRKULASI PADA
TRAYEK PRODUKSI SUMUR PANASBUMI “S-1” LAPANGAN U**

SKRIPSI



Oleh :

SYAHRUL
113090026/ TM

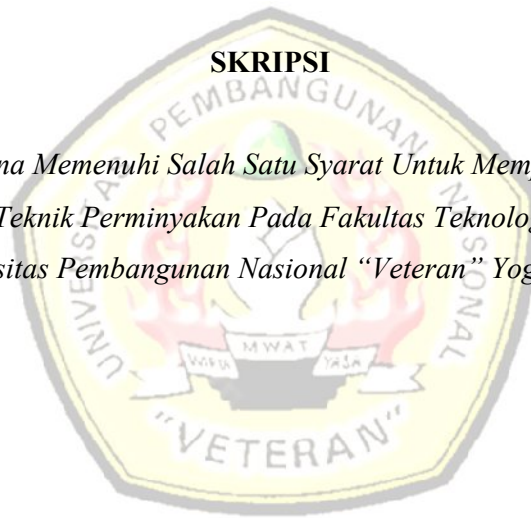
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA**

2013

**EVALUASI PENANGGULANGAN TERJADINYA LOSS SIRKULASI PADA
TRAYEK PRODUKSI SUMUR PANASBUMI “S-1” LAPANGAN U**

SKRIPSI

*Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Perminyakan Pada Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta*



Oleh :

SYAHRUL
113090026

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

2013

**EVALUASI PENANGGULANGAN TERJADINYA LOSS SIRKULASI PADA
TRAYEK PRODUKSI SUMUR PANASBUMI “S-1” LAPANGAN U**

SKRIPSI



Oleh :

SYAHRUL
113090026

*Disetujui untuk
Program Studi Teknik Perminyakan
Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Oleh :*

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Drs. H. Herianto, MT)

(Ir. H. Aris Buntoro, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya menyatakan bahwa judul dan keseluruhan isi dari Skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya, dan saya menyatakan bahwa dalam rangka menyusun, berkonsultasi dengan dosen pembimbing hingga menyelesaikan Skripsi ini tidak pernah melakukan penjiplakan (plagiasi) terhadap karya orang atau pihak lain baik karya lisan maupun tulisan, baik secara sengaja maupun tidak sengaja.

Saya menyatakan bahwa apabila dikemudian hari terbukti bahwa Skripsi saya mengandung unsur penjiplakan dari karya orang atau pihak lain, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, diluar tanggung jawab dosen pembimbing saya. Oleh karenanya saya sanggup bertanggung jawab secara hukum dan bersedia dibatalkan/dicabut gelar kesarjanaan saya oleh Otoritas/Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta dan diumumkan pada pihak khalayak ramai.

Yogyakarta, 30 Juli 2013

Yang menyatakan

Syahrul

Nomor telepon/HP : 0857 27378085
Alamat e-mail : syahrulupn09@yahoo.com
Nama dan alamat orang tua : Muhammad Halim & Yenni Aswirda
JOMBLANGAN D-9 RT 12/30, BANGUNTAPAN,
BANTUL, YOGYAKARTA.

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kupersembahkan untuk kedua orang tua yang selalu mendoakanku.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*EVALUASI PENANGGULANGAN TERJADINYA LOSS SIRKULASI PADA TRAYEK PRODUKSI SUMUR PANASBUMI “S-1” LAPANGAN U*”.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungannya antara lain :

1. Prof. Dr. H. Didit Welly Udjiyanto, MS., selaku Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Dr. Ir. S. Koesnaryo, MSc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Ir. H. Anas Puji Santoso, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta.
4. Ir. H. Avianto Kabul Pratiknyo, MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta.
5. Dr. Ir. Dyah Rini. MT., selaku Dosen Wali.
6. Dr. Ir. Drs. H. Herianto, MT, selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
7. Ir. H. Aris Buntoro, MT, selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
9. Terima kasih untuk White Oil '09 dan teman-teman atas *support* dan doanya dalam penyelesaian Skripsi saya ini.
10. Seluruh Staff dan Karyawan UTC Pertamina dan PGE.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Penulis berharap, tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Yogyakarta, 20 April 2013

Syahrul

RINGKASAN

Loss sirkulasi adalah lumpur pemboran hilang sebagian atau seluruhnya kedalam zona loss mengakibatkan serbuk pemboran tidak dapat terangkat dengan optimum kepermukaan. Kemudian serbuk pemboran terakumulasi di drill collar akibat loss sirkulasi tersebut jika tidak diatasi maka rangkaian pipa pemboran dapat terjepit, proses pemboran terhambat dan biaya meningkat.

Dari hasil kajian sumur berarah S-1 lapangan S terjadi 2 loss sirkulasi, yaitu partial loss 1423 mKU (1286,6 mKT) sampai 1601 mKU (1435 mKT) diikuti dengan total loss 1601 mKU (1435 mKT) sampai 1970 mKU (1776 mKT). Berdasarkan formasi yang ditembus merupakan formasi yang rekah alami, sedangkan tekanan hidrostatik yang digunakan pada saat *partial loss* sampai *total loss* jauh lebih kecil dari pada tekanan rekah formasi, begitu juga tekanan hidrodinamis yang diberikan jauh lebih kecil dari pada tekanan rekah formasinya maka masalah loss yang terjadi akibat formasi yang rekah alami.

Penanggulangan yang dilakukan saat terjadi *partial loss* tidak dilakukan penyumbatan LCM atau *plug* semen karena dapat menyumbat *noozle mud motor*. Sedangkan menggunakan *plug* semen akan menyumbat daerah produktif, akan tetapi dilakukan spot *Hi-Vis* setiap 5 m pada kedalaman 1423 mKU (1286,6 mKT) sampai 1601 mKU (1435 mKT). Pada saat terjadi *total loss* juga tidak dilakukan penyumbatan LCM atau *plug* semen karena dapat menyumbat *noozle mud motor*. Sedangkan menggunakan *plug* semen akan menyumbat daerah produktif, akan tetapi dilakukan *blind drilling* dan memompakan spot *Hi-Vis* setiap 3 meter pada kedalaman 1601 mKU (1435 mKT) sampai 1786 mKU (1589,2 mKT) dan 9 meter pada kedalaman 1786 mKU (1589,2 mKT) sampai 1970 mKU (1776 mKT) agar dapat mendorong *cutting* masuk kedalam lubang loss. Namun terjadi pipa terjepit pada kedalaman 1775 mKU dan 1958 mKU yang diperkirakan terlambatnya spot *Hi-Vis* yaitu ketika terjadi penurunan ROP sampai 3 kali diantara range ROP 10-17 ft/hr, seharusnya spot *Hi-Vis* dipercepat yang tadinya per 3 meter menjadi 1 meter dan yang tadinya spot *Hi-Vis* setiap 9 meter menjadi 3 meter. Metoda *blind drilling* dan spot *Hi-vis* yang digunakan berhasil mencapai *total depth* pada kedalaman 1970 mKU.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	3
2.1. Letak Geografis Lapangan U.....	3
2.2. Kondisi Geologi Lapangan U	4
2.3. Kondisi Geokimia Lapangan U	6
2.4. Kondisi Geofisika Lapangan U	7
2.5. Karakteristi Reservoir	8
2.6. Data Sumur	8
BAB III. TEORI DASAR	11
3.1. Hilang Lumpur (Loss Sirkulasi)	11
3.2. Faktor-Faktor loss Sirkulasi	11
3.2.1. Faktor Formasi	12
3.2.2. Faktor Hidrolik Lumpur Pemboran	12
3.2.2.1. Fungsi Lumpur Pemboran	13
3.2.2.2. Sifat Fisik Lumpur Pemboran	18
3.2.2.3. Komposisi Lumpur Pemboran	23
3.2.2.4. Jenis-Jenis Lumpur Pemboran	25
3.2.2.5. Hidrolika Lumpur Pemboran	28
3.2.2.5.1. Sifat Aliran Lumpur Pemboran	29
3.2.2.5.2. Kehilangan Tekanan Pada Sistem Sirkulasi	38
3.2.3. Tekanan	46

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.3. Klasifikasi Zona Loss Sirkulasi	48
3.3.1. Seepage Loss	49
3.3.2. Partail Loss	49
3.3.3. Complete Loss	49
3.4. Penentuan Tempat Loss Sirkulasi	49
3.4.1. Temperature Survey	49
3.4.2. Radioactive Tracer Survey	50
3.4.3. Spinner Survey	51
3.5. Upaya Pencegahan Loss Sirkulasi	51
3.5.1. Berat Lumpur	51
3.5.2. Viskositas dan Gel Strength	52
3.5.3. Menurunkan Tekanan Pompa	52
3.5.4. Menurunkan dan Mengangkat Rangkaian Pipa Bor Secara Perlahan	52
3.6. Teknik Untuk Mengatasi Loss Sirkulasi	53
3.6.1. Teknik Penyumbatan	53
3.6.1.1. Material Fibrous	53
3.6.1.2. Material Flakes	53
3.6.1.3. Material Granular	54
3.6.1.4. Bahan-Bahan Khusus	56
3.6.2. Teknik Penyemenan	58
BAB IV. EVALUASI MASALAH LOSS SIRKULASI DAN PENANGGULANGANNYA PADA PEMBORAN SUMUR S-1	59
4.1. Data Pemboran	60
4.2. Kronologi Terjadinya Problem Loss Sirkulasi Pada Sumur S-1	63
4.3. Identifikasi Faktor Terjadinya Loss Sirkulasi	69
4.3.1. Faktor Formasi	69
4.3.2. Faktor Lumpur Pemboran	71
4.3.2.1. Perhitungan Tekanan Hidrostatik dan Tekanan Formasi	71
4.3.2.2. Perhitungan Tekanan Hidrodinamis dan Tekanan Rekah Formasi	74
4.3.2.3. Kecepatan Aliran Lumpur	75
4.3.2.4. Kecepatan Aliran Di Annulus	76
4.3.2.5. Kecepatan Aliran Kritis (VC)	77
4.3.2.6. Friction Pressure Loss	80
4.3.2.7. Kehilangan Tekanan Pada Sistem Aliran	81
4.3.2.8. Kehilangan Tekanan Pada Annulus	82

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
4.4. Upaya Penanganan Problem Loss Sirkulasi Pada Sumur S-1.....	86
4.4.1. Penerapan Metode Blind Drilling pada Sumur S-1.....	87
4.4.2. Lumpur Hi-vis yang Digunakan	87
BAB V. PEMBAHASAN	94
BAB VI. KESIMPULAN	98
DAFTAR PUSTAKA	99
DAFTAR SIMBOL	100
LAMPIRAN	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Peta Lokasi Area Telitian	3
2.2. Peta Arah Sumur Proyek.....	4
2.3. Peta Geologi lapangan U.....	5
2.4. Segitiga Giggenbach	6
2.5. Penampakan Appearent Resistivity MT	8
2.6. Profil Sumur S-1	10
3.1. Hubungan WOB-ROP dan Pengaruh Pembersihan Lubang Bor Pada Soft dan Hard Formation	17
3.2. Alat Pengukur Densitas Mud Balance	20
3.3. Sifat Aliran Fluida Plastik dan Fluida Newtonian.....	22
3.4. Kurva Hidrolik Drillability.....	30
3.5. Profil Parabolik Velocity Aliran Laminer.....	31
3.6. Kurva Ideal Model Aliran	32
3.7. Kurva Hubungan Antara Reynolds Number dengan Fanning Friction Factor	34
3.8. Grafik Kehilangan Tekanan Pada Peralatan Permukaan	39
3.9. Prinsip Temperature Survey	50
4.1. Flowchart Evaluasi Masalah Loss Sirkulasi Pada Sumur S-1.....	59
4.2. Profil Sumur Panasbumi S-1	62
4.3. Mud Log Litologi Formasi Saat Terjadi Partial dan Total Loss	70
4.4. Grafik ROP VS Depth Saat Partial Loss	89
4.5. Grafik ROP VS Depth Saat Total Loss	92

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1. Trayek dan Susunan Casing Pada Sumur S-1	9
III-1. Material Yang Digunakan Untuk Penyumbatan Zona Loss Berdasarkan Kemampuan Menyumbat Rekah	54
IV-1. Trayek dan Susunan Casing Pada Sumur S-1	61
IV-2. Material Lumpur per Trayek dan Total pada Sumur S-1	63
IV-3. Volume Lumpur Pemboran yang Hilang Kedalam Lubang Bor Pada Sumur S-1	68
IV-4. Harga Pf, Ph, dP dan Prf Sumur S-1 Pada Saat Problem Loss Sirkulasi ...	73
IV-5. Harga Phs, Phd, dP (Phd-Prf) dan Prf Sumur S-1 Pada Saat Problem Loss Sirkulasi	84
IV-6. Data-Data Drilling Parameter Sumur S-1 Pada Saat Partial Loss	88
IV-7. Data-Data Drilling Parameter Sumur S-1 Pada Saat Total Loss	91
C-1. Data Geokimia	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Drilling Daily Report	104
B. Spec Additive Lumpur Pemboran Sumur S-1	116
C. Tabel Data Geokimia	118

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Adam, N.J., *Drilling Engineering A Complete Well Planning Approach*, Penwell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, 1985.
- 2) Agus, A.Z dan Rizal, R.W., *Upaya Atasi Jepitan Di zona Loss Dengan Metode Pemompaan Tinggi Di Sumur-Sumur Panasbumi Kamojang*, Proceeding Of The Fifth Innaga Annual Scientific Conference & Exhibitions, Yogyakarta, Maret 2001.
- 3) Darley, H.C.H. and Gray, G.R., *Composition and Properties Of Drilling and Completion Fluids, Fifth Edition*, Gulf Professional Publishing, USA, 1988.
- 4) Dipl & Parssl, *Drilling Engineering*, Curtin University of Technology , 1992.
- 5) Finger, J. and Blankenship, D., *Hanbook of Best Practices For Geothermal Drilling*, Sandia National Laboratories, California, 2004.
- 6) Gatlin, C., *Petroleum Enginnering Drilling and Well Completion*, Prentice Hall Inc., Englewwod Clift, New Jersey, 1960.
- 7) Moore, P. L., *Drilling Practice Manual*, Publishing, Co., Tulsa, 1974.
- 8) Robert, D. and Richard, S., *Drilling Practices*, PetroSkills, Tulsa, Oklahuma, USA, 2004.
- 9), "*Drilling Fluids Manua*"l, Amoco, 1994.
- 10), "*Drilling Day Report*" Sumur S-1 Lapangan Ulubelu Pertamina Geothermal Energy.

DAFTAR SIMBOL

- V_c = kecepatan aliran kritis (fps)
 V = Kecepatan rata-rata fluida (fps)
 Q = Laju alir volumetric (gpm)
 ΔP = Kehilangan tekanan dalam pipa (psi)
 ρ = densitas lumpur (gr/cm²)
 μ = viskositas (cp)
 B = Faktor buoyancy (gal/ft)
 D = Kedalaman (ft)
 db = Diameter borehole atau ukuran bit (in)
 df = Diameter drill pipe (in)
 d_i = Diameter dalam pipa (in)
 dm = densitas lumpur (gr/cc)
 d_o = diameter luar pipa (in)
 ds = Diameter cutting rata-rata (in)
 g_c = konstanta gravitasi, 3.22 lbf ft/lbm sec²
 G_f = Gradien tekanan (psi/ft)
 L = Panjang pipa bor (ft).
 MW = Berat jenis lumpur (ppg)
 N_{re} = Bilangan Reynold, tidak berdimensi.
 P_f = Tekanan formasi (psi)
 P_m = tekanan hidrostatik lumpur (psi)
 PV = Plastik viscosity (cp)
 V_1 = filtration loss pada waktu t_1 (cc)
 V_2 = filtration loss pada waktu t_2 (cc)
 W_1 = Berat pipa bor diudara (lbs)
 W_2 = Berat pipa bor dalam lumpur (lbs)
 Y_p = Yield point (lb/100 ft²)
 ρ_s = Densitas lumpur pemboran (lb/gal)

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
Drilling Daily Report

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Slids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Lignosulfonate	1,10	1,10	62	9,0	18,0	18	20	8,0	5,0	0,30	95,0		58	63	
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	O/W Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at	
	1,100		10,0	n/c	n/c		3,0			10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0	
BITDATA :																
Bit No.	No.Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading		
1	10	517	REED	9-7/8"	JT0066	1x18; 2x32	1,820	1400,0	1455,0	65,00	667,00	14,4	14,4	1/3 WTA/F 2/16 ICD/TD		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg							
6-11	15,3	65-96	1200-1500	168	706	1260	138,31	200,98	134,00	124,3	BAT	70,0	S-K	Silika		
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)		Duras		Cum. Durasi	Status	ACTIVITY										IADC CODE
Start	End	Start	End													
<u>01 Januari 2011</u>																
6:00	-	14:00	8:00	8:00	RUSAK	PERBAIKAN POMPA #1 SAMBIL SIRKULASI * TEST POMPA# 1, 2 DAN 3 DENGAN GPM 735, SPP 1300 PSI (SPM #1 : 80, SPM #2 : 86, SPM #3 : 65)										
14:00	-	24:00	10:00	18:00	OPERASI	BOR SHOE DAN FORMASI DENGAN PAHAT 9-7/8" DARI KEDALAMAN 1400 SAMPAI 1437 MIKU * PARAMETER : WOB 6-11 T, GPM 720, SPP 1200-1350 PSI, RPM 60-96, TORQ 1300-1500 PSI * SWEPT HI-VIS 40 BBL @ 1404 DAN 1429 MIKU * PLC 0.2-0.6 BPM MULAI KEDALAMAN 1423 MIKU - 1437 MI * SIRKULASI BERSIH SAMBIL WORK PIPE SETIAP STAND DOWN										
<u>02 Januari 2011</u>																
0:00	-	6:00	6:00	24:00	OPERASI	LANJUT BOR FORMASI DENGAN PAHAT 9-7/8" DARI KEDALAMAN 1437 SAMPAI 1455 MIKU * PARAMETER : WOB 6-10 T, GPM 720, SPP 1200-1350 PSI, RPM 60-84, TORQ 1300-1450 PSI * SWEPT HI-VIS 40 BBL @ 1439 DAN 1449 MIKU * PLC 0.4-0.7 BPM MULAI KEDALAMAN 1437 - 1455 MIKU * SIRKULASI BERSIH SAMBIL WORK PIPE SETIAP STAND DOWN										

DRILLING FLUID :																	
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels 10 sec	Gels 10 min.	PV	YP	API FL	Slds. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C		
Water	Lignosulfonate	1,10	1,11	62	9,0	17,0	17	18	8,0	5,0	0,30	95,0		61	66		
K+ (mg/l)	Cl-	Ca	pH	Alkalinity pf mf		Electric Stab.	MBT	LGS %	O/W Ratio	CASING DATA:							
	1.100	10,0	nic	nic			3.0			Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at		
										10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0		
BIT DATA :																	
Bit No.	No. Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (Inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading			
1	10	517	REED	9-7/8"	JT0066	1x10; 2x32	1,820	1455,0	1515,0	60,00	115,00	19,0	32,3	1/3W/TIA/FI 2/16 /CD/TD			
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																	
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/ITM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T	
6-12	18,1	80-90	1150-1770	146	648-720	1100	OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg	34,7	BAT	80,0	S-K	Silika			
TIME DISTRIBUTION :																	
Time (hh:mm)		Durasi		Cum. Durasi		Status		ACTIVITY								IADC CODE	
Start	End																
<u>02 Januari 2011</u>																	
6:00	21:00	15:00	15:00	OPERASI	Bor formasi dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1455 sampai 1497 mKU * Parameter : GPM 650-710, SPP 950-1250 psi, WOB 5-11 ton, RPM 70-80, Torsi 1300-1450 psi * PLC 0.2 bpm @ 1493 - 1496 mKU * Swept out 40 bbils HIVis setiap 1 joint * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down												
21:00	22:30	1:30	16:30	OPERASI	Dikedalaman 1497 mKU terjadi loss total, angkat rangkaian dan sirkulasi bersih sambil workpipe (swept out 2x40 bbils HIVis) sampai parameter kembali normal												
22:30	23:30	1:00	17:30	OPERASI	Lanjut bor formasi (blind drill) dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1497 sampai 1500 mKU * Parameter : GPM 600-700, SPP 950-1150 psi, WOB 5-11 ton, RPM 70-80, Torsi 1300-1450 psi * TLC (tidak ada aliran balik) @ 1497 - 1499 mKU * Swept out 40 bbils HIVis setiap 1/2 joint * Note : di kedalaman 1500 mKU kembali ada aliran balik (PLC 1-2 bpm)												
23:30	24:00	0:30	18:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1500 sampai 1502 mKU * Parameter : GPM 620-750, SPP 700-900 psi, WOB 5-12 ton, RPM 80-90, Torsi 1300-1450 psi * PLC 1-2 bpm @ 1600 - 1602 mKU * Swept out 40 bbils HIVis setiap 1/2 joint												
<u>03 Januari 2011</u>																	
0:00	3:00	3:00	21:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1602 sampai 1615 mKU * Parameter : GPM 600-720, SPP 700-950 psi, WOB 5-12 ton, RPM 80-90, Torsi 1300-1770 psi * PLC 1-2 bpm @ 1602 - 1615 mKU * Swept out 40 bbils HIVis setiap 1/2 joint * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down * Note : 2 meter terakhir torsi cenderung naik sampai 1770 psi dan kemajuan lambat												
3:00	4:00	1:00	22:00	OPERASI	Sirkulasi bersih sambil workpipe (GPM 700, SPP 1050, RPM 30-40) * PLC 1-2 bpm * Swept out 2x40 bbils HIVis												
4:00	6:00	2:00	24:00	OPERASI	Cabut rangkaian pahat 9-7/8" (untuk cek dan ganti pahat) dari kedalaman 1615 sampai 1091 mKU * Sambil pompakan lumpur & air melalui annulus 165 GPM												

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Sids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Lignosulfonate	1,10	1,10	65	10,0	19,0	19	21	8,0	5,0	0,30	95,0		51	57	
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	OW Ratio	CASING DATA:						
900				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at	
			10,0	n/c	n/c		3,0			10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run	BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading	
2	11	517		REED	9-7/8"	CL4149	2x48; 1x32	1.820	1515,0	1577,0	62,00	177,00	9,0	9,0	1/2WTA/E/1/NO/HR	
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS minim	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SMTM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg							
5-11	8,1	70-90	1360-1550	155	685	1000		153,00	56,00	52,2	BAT	85,0	S-K	Silika		
TIME DISTRIBUTION :																
ACTIVITY																IADC CODE
Start	End	Durasi	Cum. Durasi	Status												
<u>03 Januari 2011</u>																
6:00	10:00	4:00	4:00	OPERASI	lanjut cabut rangkaian pahat 9-7/8" (untuk cek dan ganti pahat) dari kedalaman 1091 mKU sampai permukaan * Sambil pompakan air lewat annulus GPM 160, LJD pahat 9 7/8" * Kondisi pahat : 1/2WTA/E/1/NO/HR											
10:00	16:00	6:00	10:00	OPERASI	MU dan masuk rangkaian BHA # 11 pahat 9 7/8" sampai kedalaman 200 mKU * Break sirkulasi @ 200 mKU dengan 500 GPM ,10 mnt											
16:00	16:30	0:30	10:30	OPERASI	Sirkulasi @ 1351 mKU dengan GPM : 700, SPP : 800 psi											
16:30	17:00	0:30	11:00	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian pahat 9 7/8" dari 1351-1515 mKU											
17:00	18:00	1:00	12:00	OPERASI	Bor formasi dengan pahat 9 7/8" dari kedalaman 1515 - 1526 mKU * Parameter : WOB 9-13 T, GPM 710, SPP 900-1000 Psi, RPM 60-88, TORQ 1300-1550 Psi * PLC 0.4-2 BPM @ 1515-1526 mKU											
18:00	24:00	6:00	18:00	OPERASI	Bor formasi dengan pahat 9 7/8" dari kedalaman 1526-1552 mKU * Parameter : WOB 4-10 T, GPM 670-710, SPP 900-1050 Psi, RPM 60-88, TORQ 1300-1550 Psi * Swept HiVis 40 bbls setiap maju pemboran 1/2 joint * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down * PLC 2-3 BPM @ 1527-1534 mKU * PLC 0.2-0.6 BPM @ 1535-1547 mKU * PLC 0.5-1 BPM @ 1548-1552 mKU											
<u>04 Januari 2011</u>																
0:00	6:00	6:00	24:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9 7/8" dari kedalaman 1552-1577 mKU * Parameter : WOB 4-10 T, GPM 670-710, SPP 900-1050 Psi, RPM 60-88, TORQ 1300-1550 Psi * Swept HiVis 40 bbls setiap maju pemboran 1/2 joint * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down * PLC 0.6-1.7 BPM @ 1553-1577 mKU											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL	Sids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Lignosulfonate	1,10	1,10	65	9,0	18,0	17	19	8,0		0,20	95,0		24	51	
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity			Electric Stab.	MBT	LGS %	OW Ratio	CASING DATA:					
				pf	mf						Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at
	900		10,0	n/c	n/c						10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0
BIT DATA :																
Bit No.	No. Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading		
2	11	517	REED	9-7/8"	CL4149	2x18; 1x32	1,820	1677,0	1715,0	138,00	315,00	18,3	27,3	12W/T/A/E/1/NOHR		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg							
5-11	8,1	70-90	1300-1650	164	724	1070		161,00	60,00	55,2	BAT	85,0	S-K	Silika		
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)					Status	ACTIVITY										IADC CODE
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
<u>04 Januari 2011</u>																
6:00	8:30	2:30	2:30	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9 7/8" dari kedalaman 1677-1601 mKU * Parameter : WOB 4-11 T, GPM 690, SPP 1000-1150 Psi, RPM 65-88, TORQ 1400-1650 Psi * Swept HiVis 40 bbis setiap kemajuan pemboran 1/2 joint * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down * PLC 0.5-1 BPM mulai kedalaman 1574-1601 mKU											
8:30	9:30	1:00	3:30	OPERASI	Di 1601 mKU ada indikasi total loss, aliran balik intermitten, lakukan sirkulasi sambil workpipe, normalkan semua parameter * Parameter : GPM 690, SPP 1000-1150 Psi, RPM 40											
9:30	24:00	14:30	18:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1601-1686 mKU (TLC) * Parameter : WOB 5-8 T, GPM 710-730, SPP 1000-1200 Psi, RPM 80, TORQ 1400-1650 Psi * Swept HiVis 40 bbis setiap kemajuan pemboran 3 meter * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down * TLC mulai kedalaman 1602 mKU											
<u>05 Januari 2011</u>																
0:00	6:00	6:00	24:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9 7/8" dari kedalaman 1686-1716 mKU * Parameter : WOB 5-8 T, GPM 710-730, SPP 1000-1150 Psi, RPM 80, TORQ 1400-1650 Psi * Swept HiVis 40 bbis setiap kemajuan pemboran 3 meter * Sirkulasi bersih sambil workpipe setiap stand down * TLC @ 1686 - 1701 mKU * Mulai kedalaman 1702 mKU ada aliran balik intermitten											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL	Slds. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
Water	Lignosulfonate	1,06	1,06	120												
K+ (mg/l)	Cl	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	O/W Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set a	
			10,0				9,0			10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading		
3	12	437	HUGHES	9-7/8"	5166439	1x18, 2x32	1,283	1715,0	1753,0	38,00	353,00	14,5	32,8	2/2/WTA/E/1/NOHR		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg		BAT	85,0	S-K	Prophitic		
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)				Status	ACTIVITY	IADC CODE										
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
05 Januari 2011																
6:00	8:30	2:30	2:30	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9 7/8" dari kedalaman 1715 mKU - 1728 mKU, aliran balik intermiten * WOB 5-8 ton, GPM 780-830, SPP 1400 psi, RPM 80, TORQ 1400 - 1600 psi * Swept Hi-vis 40 bbbls setiap 3 meter * Swept Hi-vis 2 x 40 bbbls dan sirkulasi bersih lubang sambil work pipe setiap stand * Lakukan work pipe setiap kali ada torsi tinggi											
8:30	9:30	1:00	3:30	OPERASI	Sirkulasi sambil work pipe untuk kondisikan torque tinggi 1760 psi - 1850 psi											
9:30	12:30	3:00	6:30	OPERASI	Lanjut bor formasi 1728 mKU - 1738 mKU, aliran balik intermiten * WOB 2-11 ton, GPM 800-850, SPP 1200-1500 psi, RPM 80, TORQ 1450 - 1650 psi * Swept Hi-vis 40 bbbls setiap 3 meter * Swept Hi-vis 2 x 40 bbbls dan sirkulasi bersih lubang sambil work pipe setiap stand * Lakukan work pipe setiap kali ada torsi tinggi											
12:30	15:00	2:30	9:00	RUSAK	Perbaiki Top Drive sambil cabut rangkaian sampai shoe @ 1400 mKU sambil pompakan air lewat annulus 225 GPM											
15:00	15:30	0:30	9:30	SIAGA	Geser drilling line 13 meter sambil pompakan air lewat annulus 225 GPM											
15:30	18:00	2:30	12:00	RUSAK	Lanjut perbaikan Top Drive (test OK) dan masuk rangkaian kembali dari 1400 sampai 1738 mKU Sambil pompakan air lewat annulus 225 GPM											
18:00	21:00	3:00	15:00	OPERASI	Lanjut bor formasi 1738 mKU - 1753 mKU, aliran balik intermiten * WOB 4-8 ton, GPM 880, SPP 1200-1550 psi, RPM 60-80, TORQ 1450 - 1700 psi * Swept Hi-vis 40 bbbls setiap 3 meter * Swept Hi-vis 2 x 40 bbbls dan sirkulasi bersih lubang sambil work pipe setiap stand * Lakukan work pipe setiap kali ada torsi tinggi											
21:00	22:00	1:00	16:00	OPERASI	Pada saat bor formasi dikedalaman 1763 mKU torsi tinggi sampai 2100 psi dan over pull sampai 120 ton, usaha kondisikan torsi dengan sirkulasi (swept HiVis) sambil work pipe, coba lanjut bor tetapi torsi tetap tinggi											
22:00	24:00	2:00	18:00	OPERASI	Cabut rangkaian pahat 9-7/8" (untuk cek dan ganti pahat) dari 1753 mKU sampai 1093 mKU Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM											
06 Januari 2011																
0:00	3:30	3:30	21:30	OPERASI	Lanjut Cabut rangkaian pahat 9 7/8" dari 1093 mKU sampai permukaan, LD pahat 9 7/8" * Sambil pompakan air 300 GPM lewat annulus * Bit Hours : 32,8 jam, Bit Condition : 2/2/WTA/E/1/NOHR											
3:30	6:00	2:30	24:00	OPERASI	MU dan masuk rangkaian pahat 9-7/8" + BHA#12 sampai 121 mKU * Sambil pompakan air 300 GPM lewat annulus											

DRILLING FLUID :																	
Mud System	Mud Type	SG In	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Sids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C		
					10 sec	10 min.											
Water	Iginosulfonate	1,05	1,05	120													
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity			Electric Stab.	MBT	LGS %	ONW Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf						Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at	
			10,0					9,0			10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0	
BIT DATA :																	
Bit No.	No. Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous BR Dull Grading			
3	12	437	HUGHES	9-7/8"	5166439	1x18; 2x32	1,283	1753,0	1786,0	33,00	386,00	8,3	8,3	2/2W/T/A/E/1/NO/HR			
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																	
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T	
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg								
4-8	15,1	67,0	1400-2000	180	804	950	271,64	587,73	259,18	200,9	BAT	85,0	S-K	Prophilic			
TIME DISTRIBUTION :																	
Time (hh:mm)					Status	ACTIVITY											IADC CODE
Start	End	Durasi	Cum. Durasi														
<u>06 Januari 2011</u>																	
6:00	- 11:00	5:00	5:00	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian pahat 9-7/8" + BHA#12 dari 121 mKU sampai 1400 mKU * Sambil pompa air lewat annulus GPM 288												
11:00	- 11:30	0:30	5:30	OPERASI	Sirkulasi dikedalaman 1400 mKU GPM 600 SPP 57 psi, GPM 850 SPP 457 psi, TLC												
11:30	- 12:30	1:00	6:30	RUSAK	Cek dan perbaikan pompa # 1 * Sambil pompa air lewat annulus GPM 252												
12:30	- 13:30	1:00	7:30	RUSAK	Test pompa dengan GPM 820, SPP 600 psi												
13:30	- 14:00	0:30	8:00	RUSAK	Cek dan perbaikan pompa # 2 * Sambil pompa air lewat annulus GPM 252												
14:00	- 14:30	0:30	8:30	RUSAK	Pressure test pompa di surface dengan tekanan SPP 1000 psi, 5 mnt ok												
14:30	- 16:00	1:30	10:00	OPERASI	Masuk rangkaian dari 1400 mKU sampai 1728 mKU * Sambil pompa air lewat annulus GPM 252												
16:00	- 18:30	2:30	12:30	OPERASI	Reaming kondisikan lubang bor dari kedalaman 1728 - 1763 mKU, TLC * GPM 820, SPP 800 psi, RPM 80, TRQ 1500 - 1900 psi												
18:30	- 24:00	5:30	18:00	OPERASI	Bor formasi dari 1763 sampai 1770 mKU, TLC * WOB 4-7 ton, GPM 815, GPM 812, SPP 1050-1250 psi, RPM 67, TRQ 1550-1700 psi * Swept Hi-vis 40 bbbs setiap 3 meter * Sirkulasi bersih sambil work pipe setiap stand down												
<u>07 Januari 2011</u>																	
0:00	- 5:00	5:00	23:00	OPERASI	Lanjut Bor formasi dari 1770 sampai 1786 mKU, TLC * WOB 4-8 ton, GPM 815, GPM 812, SPP 1000-1200 psi, RPM 62, TRQ 1400-1786 psi * Swept Hi-vis 40 bbbs setiap 3 meter * Sirkulasi bersih sambil work pipe setiap stand down												
5:00	- 5:30	0:30	23:30	OPERASI	Sirkulasi, swept 40 bbbs Hi-Vis mud, TLC												
5:30	- 6:00	0:30	24:00	OPERASI	Terjadi jepitan setelah koneksi rangkaian di 1776 mKU, torsi 2200 Psi, angkat 120 ton (OP 20 ton), GPM 800, SPP 760 Psi, TLC Rack back 1 stand. Atasi jepitan dengan putar rangkaian torsi max 2200 Psi sambil working pipe, angkatan max 140 ton (OP dan dudukan 60 ton (40 ton), belum berhasil- rangkaian masih terjepit												

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL	Slds. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
Water	Lignosulfonate	1,05	1,05	120	10 sec	10 min.										
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	OW Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set	
			10,0							10-3/4"	40,5	1400,0	8-5/8"	24,0	1800,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run	BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading	
3	12	437	HUGHES	9-7/8"	5166439	1x18; 2x12	1,283		1786,0	1786,0	0,00	353,00	8,3	8,3	1/1(WT)/A/E/INO/HP	
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg							
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)				Status	ACTIVITY	IADC CODE										
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
<u>07 Januari 2011</u>																
6:00	6:30	0:30	0:30	OPERASI	Lanjut etasi jepitan dengan angkat maksimal 140 T(OP 40 on)-> belum berhasil											
6:30	7:30	1:00	1:30	RUSAK	Perbaiki Top Drive (koneksi dari hydraulic hose 2" ke unit Top Drive bocor) sambil sirkulasi dengan GPM 805, SPP 760 Psi * Swept 40 bbl HiVis											
7:30	11:00	3:30	5:00	OPERASI	Usaha bebaskan jepitan dengan angkat maksimal 145 T -> berhasil lepas * Reaming berat (kondisikan lubang) @ 1750-1778 mKU * GPM 817, SPP 960-1060 Psi, RPM 44, TORQ 1480-1960 Psi * Spot HiVis 40 bbl @ 1776 mKU											
11:00	11:30	0:30	5:30	OPERASI	Kembali reaming berat di 1776-1780 mKU * GPM 817, SPP 1000-1350 Psi, RPM 76, TORQ 1580-2200 Psi * Tiep angkat rangkaian, Torsi max 2400 Psi, berat string 140 T (OP 40 T)											
11:30	12:00	0:30	6:00	OPERASI	Cabut rangkaian pahat 9 7/8" dan back ream dari 1780-1719 mKU * GPM 825, SPP 1020-1080 Psi, RPM 70, TORQ 1450-2200 Psi											
12:00	18:30	6:30	12:30	OPERASI	Cabut rangkaian pahat 9 7/8" dari 1719 mKU sampai permukaan sambil pompakan air 300 GPM lewat annulus * Kondisi pahat : 1/1(WT)/A/E/INO/HP (masih baik)											
18:30	24:00	5:30	18:00	OPERASI	Masuk normal rangkaian pahat 9 7/8" dari permukaan sampai 1381 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM, fill up setiap 5 stand											
<u>08 Januari 2011</u>																
0:00	1:00	1:00	19:00	OPERASI	Lanjut masuk normal rangkaian pahat 9 7/8" dari 1381 mKU sampai 1550 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM, fill up setiap 5 stand											
1:00	2:00	1:00	20:00	OPERASI	Break sirkulasi sambil work pipe GPM 750, SPP 350-400 psi, RPM 18, TQ 1100-1250 psi * Sport Hi-vis 40 bbbls @ 1550 mKU											
2:00	2:30	0:30	20:30	OPERASI	Masuk normal rangkaian pahat dari 1550 mKU sampai 1728 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM, fill up setiap 5 stand											
2:30	3:30	1:00	21:30	OPERASI	Reaming rangkaian dari 1728 mKU sampai 1757 mKU GPM 802, SPP 600 - 900 psi, RPM 19-50, TQ 1350-1650 psi * Sport Hi-vis 40 bbbls @ 1750 mKU											
3:30	6:00	2:30	24:00	OPERASI	MU dan masuk survey tool single short (2x gagal) * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM, fill up setiap 5 stand											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Slts. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	OW Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at	
			10,0							8-5/8"	24,0	1771,0	7"	23,0	2000,0	
BITDATA :																
Bit No.	No.Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle 3x32	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading		
10	14	437 M	REED	7-7/8"	CL 4900		2,367	1786,0	1786,0	0,00	353,00	0,0	0,0	1/1W/T/A/E/M/O/D		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS minim	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SNI/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg							
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)				Status	ACTIVITY											IADC CODE
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
<u>10 Januari 2011</u>																
6:00	9:30	3:30	3:30	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian Liner 8-5/8" dari 192-418 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM											
9:30	15:00	5:30	9:00	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian casing liner 8 5/8" dengan running tool dari 418-1771 mKU, * Casing duduk @1771 mKU, usaha dorong lebih dalam tidak berhasil * Release rangkaian running tool dengan 25X putar kanan,ok * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM											
15:00	18:00	3:00	12:00	OPERASI	Cabut rangkaian running tool dari 1353 mKU (TOL) sampai surface * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM											
18:00	24:00	6:00	18:00	OPERASI	MU dan masuk rangkaian BHA#14 (Pahat 7-7/8" + 7" Bit Sub + 6.5" Float Sub + 3x6.5" DC + 9x5" HWDP + 6.6" Sledgehammer + 21x5" HWDP) sampai kedalaman 426 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM											
<u>11 Januari 2011</u>																
0:00	3:30	3:30	3:30	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian BHA#14 Pahat 7-7/8" dari 426-1349 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM, fill up setiap 5 stand											
3:30	4:30	1:00	4:30	OPERASI	Break sirkulasi dengan GPM 800, SPP 250 Psi, 2x bottom up * Spot 40 bbl H ₂ O											
4:30	6:00	1:30	24:00	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian BHA#14 Pahat 7-7/8" dari 1349-1725 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus 300 GPM, fill up setiap 5 stand											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Sids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Lignosulfonate	1,05		120											24	
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	O/W Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at	
			10,0							8-5/8"	24,0	1771,0	7"	23,0	2000,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading		
10	14	437 M	REED	7-7/8"	CL 4900	3x32	2,367	1786,0	1786,0	0,00	353,00	0,0	0,0	1/1,WT/A/E/I/NO/TD		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS minim	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg							
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)				Status	ACTIVITY	IADC CODE										
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
11 Januari 2011																
6:00	8:00	2:00	2:00	OPERASI	Break sirkulasi sambil coba dorong liner casing 8 5/8" dari 1770 mku SAMPAI 1171 mku, tidak berhasil) * WOB 3 ton, GPM 807, SPP 560, sambil pompakan air lewat annulus GPM 300											
8:00	9:00	1:00	3:00	OPERASI	Bor Guide shoe 8 5/8" dan wash down dari 1771 mku sampai 1775 mku, reaming setiap kemajuan 1 meter * WOB 3 ton, GPM 807, SPP 580, TQ 1300 - 1800 psi, sambil pompakan air lewat annulus GPM 300 * Di kedalaman 1775 mku TQ selalu tinggi mencapai @ 2200 psi ! string berhenti berputar, atasi TQ dengan reaming interval 1772 mku-1775 mku secara berulang-ulang, terjadi pressure drop dari 580 psi menjadi 50 psi											
9:00	10:00	1:00	4:00	OPERASI	Lanjut wash down sambil reaming dari 1775 mku sampai 1778 mku * WOB 2-3 ton, GPM 510, SPP 30 psi, RPM 84, TQ 1550-2300 psi, sambil pompakan air lewat annulus GPM 300 * Terjadi stuck pipe di kedalaman 1775-1778 mku, coba atasi jepitan dengan lakukan angkat rangkaian max 150 ton dan dudukkan 40 ton, sambil putar rangkaian secara berulang-ulang, -> rangkaian berhasil lepas * Kondisikan lubang sambil reaming interval 1771 mku - 1777 mku, WOB 2-3 ton, GPM 640, RPM 86, TQ 1460-2300 psi * Terjadi stuck pipe kembali di kedalaman 1775-1777 mku, atasi jepitan dengan lakukan angkat rangkaian max 150 ton (Jar Up 2X) dan dudukkan 40 ton, sambil putar rangkaian max TQ 2300 psi, secara berulang-ulang, -> rangkaian berhasil lepas											
10:00	12:00	2:00	6:00	OPERASI	Kondisikan lubang dengan reaming interval 1777 mku - 1775 mku, dengan GPM 505, SPP 21 psi, RPM 85-90, TQ 1390-1900 psi * Angkat rangkaian sampai 1764 mku, sirkulasi, GPM 810, SPP 523 psi, RPM 23, TQ 1160-1220 psi											
12:00	17:00	5:00	11:00	OPERASI	Lanjut ream down dari 1764-1778 mku, GPM 795, SPP 460 Psi, RPM 87, Torsi 1650-1900 Psi * Terjadi stuck di kedalaman 1775-1777 mku, atasi jepitan dengan angkat 150 ton dan dudukkan 40 ton berulang-ulang -> berhasil lepas. TQ 2400 psi											
17:00	17:30	0:30	11:30	OPERASI	Sirkulasi sambil work pipe dari 1766 mku - 1768 mku * GPM 500, SPP 40 psi, RPM 23, TQ 900 - 1250 psi											
17:30	18:00	0:30	12:00	OPERASI	Cabut rangkaian dari 1768 mku - 1745 mku * Sirkulasi dengan GPM 850, SPP 650 psi, sambil pompakan air lewat annulus GPM 300											
18:00	24:00	6:00	18:00	OPERASI	Sirkulasi dengan GPM 850, SPP 650 psi, sambil pompakan air lewat annulus GPM 300											
12 Januari 2011																
0:00	6:00	6:00	24:00	OPERASI	Lanjut sirkulasi dengan GPM 850, SPP 650 psi, sambil pompakan air lewat annulus GPM 300											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Sids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Gel Water	1,05		120										24		
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	OW Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lbft	Set at	Next Size	Lbft	Plan set at	
			10,0							8-5/8"	24,0	1771,0	7"	23,0	2000,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle 3x32	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading		
10	14	437 M	REED	7-7/8"	CL 4900		2,367	1786,0	1832,0	46,00	46,00	5,5	5,5	11/1WT/A/E/INO/TD		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
6-9	6,7	50-60	1200-1700	126	557	30	368,67	690,42	320,58	75,7						
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)				Status	ACTIVITY	IADC CODE										
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
<u>12 Januari 2011</u>																
6:00	14:30	8:30	8:30	OPERASI	Sirkulasi / Injection rate dengan GPM 850 via String + GPM 300-400 via annulus, SPP 650 psi (GPM 1200)											
14:30	15:00	0:30	9:00	OPERASI	Masuk kembali pahat 7-7/8" dari 1745 mKU sampai 1771 mKU * Sambil pompakan air lewat annulus GPM 275											
15:00	22:30	7:30	16:30	OPERASI	Lanjut wash down sambil putar rangkaian dari 1771 mKU sampai 1786 mKU, lakukan back reaming setiap kemajuan 1 meter * WOB 3 ton, GPM 600, SPP 40 psi, RPM 87, TQ 1550-1700 psi * Swept 40 bbls Hi-Vis mud di 1783 mKU											
22:30	24:00	1:30	18:00	OPERASI	Bor formasi dari 1786 sampai 1796 mKU, WOB 6-9 ton, GPM 500-610, SPP 20-35 Psi, RPM 50-60, TQ 1200-1700 Psi * Swept 40 bbls Hi-Vis mud di 1786, 1793 mKU											
<u>13 Januari 2011</u>																
0:00	6:00	6:00	24:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dari 1796 sampai 1832 mKU, WOB 6-9 ton, GPM 554, SPP 25-35 Psi, RPM 50-60, TQ 1200-1450 Psi * Swept 40 bbls Hi-Vis mud di 1802, 1811, 1822, 1832 mKU											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Slids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Gel Water	1,05		120										24		
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	O/W Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set at	
			10,0							8-5/8"	24,0	1771,0	7"	23,0	2000,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run	BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Dull Grading	
2	15	517	BHC	7-7/8"	5163802	3x32	2,357	1832,0	1870,0	38,00	84,00				1/2NW7A/E1/16/NO/PR	
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SMTM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
4-7	6,7	70,0	1300-1700	126	557	30	OH-HWDP	DC-OH	DP-Csg	75,7						
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)		Durasi	Cum. Durasi	Status	ACTIVITY										IADC CODE	
Start	End															
<u>13 Januari 2011</u>																
6:00	19:00	13:00	13:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dari 1783 sampai 1870 mKU, WOB 4-7 ton, GPM 554, SPP 25-35 Psi, RPM 70, TQ 1400-1700 Psi * Lakukan back ream setiap kemajuan 1-3 meter, GPM 550, SPP 5-25 Psi, RPM 70, TQ 1500-2050 Psi * Sirkulasi sambil reaming setiap kemajuan stand down dan sweep 40 bbls Hi-Vis mud setiap kemajuan 1 joints											
19:00	20:30	1:30	14:30	OPERASI	Sirkulasi sambil reaming di interval 1870-1842 mKU, GPM 566, SPP 5-35 Psi, RPM 58, TQ 1450-1750 Psi * Sweep 40 bbls Hi-Vis mud dan Spot 40 bbls Hi-Vis mud											
20:30	24:00	3:30	18:00	OPERASI	Cabut normal rangkaian Pahat 7-7/8" dari 1870 mKU sampai 1089 mKU, sambil pompakan air via annulus GPM 320											
<u>14 Januari 2011</u>																
0:00	3:30	3:30	21:30	OPERASI	Lanjut cabut rangkaian Pahat 7-7/8" dari 1089 mKU sampai permukaan, LD 7-7/8", sambil pompakan air via annulus GPM 320 Bit Konarsi 7-7/8", Reed Hycalog, RD15, 437M, sin CL4900 : 1/11WT/A/E1/1/16/NO/PR, 12,0 jam											
3:30	6:00	2:30	24:00	OPERASI	MIU dan masuk rangkaian BHA#15 (7-7/8" New Bit + rangkaian BHA sama dengan BHA#14) dari permukaan sampai 571 mKU sambil pompakan air via annulus GPM 320											

DRILLING FLUID :																
Mud System	Mud Type	SG in	SG out	Funn. Vis in	Gels		PV	YP	API FL.	Slids. %	Sand %	Water %	Oil %	Temp. In °C	Temp. Out °C	
					10 sec	10 min.										
Water	Gel Water	1,05		120										24		
K+ (mg/l)	Cl-	Cake	pH	Alkalinity		Electric Stab.	MBT	LGS %	OW Ratio	CASING DATA:						
				pf	mf					Last Size	Lb/ft	Set at	Next Size	Lb/ft	Plan set	
			10,0							8-5/8"	24,0	1771,0	7"	23,0	2000,0	
BIT DATA :																
Bit No.	No.Run BHA	IADC	Merk	Size	Serial No.	Nozzle	TFA (inch ²)	Depth From	Depth To	Daily Footage	Cumm. Footage	Daily Hours	Cumm. Hours	Previous Bit Drill Grading		
2	15	517	BHC	7-7/8"	5163802	3x32	2,357	1870,0	1952,0	82,00	166,00	12,0	12,0	1/2"WT/A/E/1/16"NO/PR		
AVERAGE DRILLING PARAMETER :																
WOB ton	ROP 24HRS min/m	RPM	Torsi psi	Total SPM	Flow Rate GPM	SPP Psi	Annular Velocity			Jet Vel (m/sec)	Lithology	SM/TM	Kekerasan	Alterasi	Min P	Min T
							OH-H/WDP	DC-OH	DP-Csg							
3-10	8,6	60,0	1300-1700	125	557	25	368,67	690,42	320,58	75,7						
TIME DISTRIBUTION :																
Time (hh:mm)				Status	ACTIVITY										IADC CODE	
Start	End	Durasi	Cum. Durasi													
<u>14 Januari 2011</u>																
6:00	10:00	4:00	4:00	OPERASI	Lanjut masuk rangkaian pahat 9-7/8" + BHA#15 dari kedalaman 571 sampai 1859 mKU, duduk Sambil pompakan air via annulus GPM 320											
10:00	10:30	0:30	4:30	OPERASI	Wash down sambil reaming down dari kedalaman 1859 sampai 1870 mKU * Parameter : GPM 560, SPP 22 psi, RPM 59, Torsi 1400-1600 psi											
10:30	24:00	13:30	18:00	OPERASI	Bor formasi dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1870 sampai 1928 mKU * Parameter : GPM 550, SPP 13-35 psi, WOB 3-8 ton, RPM 70, Torsi 1500-1650 psi * Swept out 40 bbls Hi-Vis setiap kemajuan 1 joint * Sirkulasi sambil reaming setiap stand down											
<u>15 Januari 2011</u>																
0:00	6:00	6:00	24:00	OPERASI	Lanjut bor formasi dengan pahat 9-7/8" dari kedalaman 1928 sampai 1952 mKU * Parameter : GPM 550, SPP 8-35 psi, WOB 3-10 ton, RPM 60-70, Torsi 1500-1650 psi * Swept out 40 bbls Hi-Vis setiap kemajuan 1 joint * Sirkulasi sambil reaming setiap stand down											

LAMPIRAN B

Spec Additive Lumpur Pemboran Sumur S-1

Bentonite - Bentonite ditambahkan untuk meningkatkan viskositas dan mengontrol filtrat. Penambahan bentonite murni sebelumnya harus ditampur dengan air terlebih dahulu sebelum dicampur dengan additive lain. Berlebihan dalam menggunakan bentonine bisa bermasalah pada reologi lumpur pemboran. Konsentrasi 10-25 lb/bbl.

Lignosulfonat – Lignosulfonat digunakan untuk mengontrol reologi dan mengontrol filtrat terhadap penggumpalan bentonite, penggumpalan bentonite dipercaya akibat dari hasil penyerapan ion negative yang terdapat pada ujung partikel clay sehingga menyebabkan terpisahnya partikel clay yang berakibat pada penurunan viskositas shear rate, yield point dan gel strength dan meningkatkan pengontrolan filtrate dengan membentuk lapisan yang tipis, filter cake yang dapat ditekan. Pada suhu lebih dari 325⁰F, lignosulfonat mengalami degradasi untuk membentuk CO₂ dan ion karbonat. Pada suhu yang lebih tinggi, biasanya diatas 400⁰F, lignosulfonat dapat mengalami degradasi untuk melepaskan hydrogen sulfide dan ion sulfide. Konsentrasi 0,25-8 lb/bbl.

Causatic Soda – Causatic soda (NaOH) atau Causatic Potash (KOH) harus dicampur terlebih dahulu kemudian ditambahkan secara perlahan ke dalam sistem sirkulasi. Agen alkali ini dapat meningkatkan sifat lignit maupun lignosulfonat dan juga dapat mengurangi korosi. Digunakan untuk pH 9,5-10,5.

Soda Ash – Soda ash (Na₂CO₃) digunakan untuk memperbaiki kekerasan ion kalsium dan membantu kalsium bentonite. Konsentrasi 0,25-1 lb/bbl.

Lignit – Lignit digunakan sebagai agen *filtration control* dan sebagai *deflocculant* kedua. Untuk dapat melarutkan lignit harus mempunyai berada dilingkungan alkalin yang tinggi yang berfungsi sebagai additive fluida loss sampai 400⁰ F, berbeda dengan lignosulfonat, lignit memberikan filtration control yang lebih baik pada suhu yang tinggi yang biasanya 4:1. Bagaimanpun juga rasio akan menurun berdasarkan kualitas lignit, berat lumpur, formasi yang dijumpai, dan suhu lubang bor. Konsentrasi 1-4 lb/bbl.

Polyanionic Cellulose – PAC ditambahkan untuk mengontrol filtrate. Penting untuk meningkatkan viskositas dan gel di suction pit saat PAC dicampur, akan tetapi ketika lumpur disirkulasikan ke dalam lubang bor, viskositas dan gel kembali lagi ke kondisi normal di flow line. Kekerasan harus dijaga dibawah 400 mg/L. Jika peningkatan dalam viskositas tidak diinginkan, PAC viskositas yang rendah dapat digunakan untuk mengontrol filtrate. Konsentrasi 0,25-1 lb/bbl.

Resinex – Resinex didesain untuk filtration control dan mestabilkan reologi pada suhu yang tinggi, dapat larut dengan air, stabil pada suhu tinggi dan dibuat secara sintetik berbeda dengan bahan lainnya. Konsentrasi 2-6 lb/bbl.

Lubricant – Lubricant berfungsi untuk mengurangi torsi, drag dan mengurangi BHA terjadi bailing, tanpa hirokarbon dan dapat dicampur langsung dengan air. Konsentrasi 3-10,5 lbm/bbl.

CMC – Cellulosic polimer ditambahkan untuk filtration control, ketika konsentrasi klorida dibawah 50000 mg/L baik teknikal grade maupun regular untuk filtration control, CMC lebih diunggulkan dari pada PAC. CMC dengan viskositas yang tinggi tidak dipakai karena dapat menyebabkan deffloculant, maka harus dilakukan pilot tes sebelum dilakukan treatment. Konsentrasi 0,25-1 lb/bbl.

LEMBAR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

SYAHRUL 113090026

NO	SEBELUM REVISI	SESUDAH REVISI
1*	-Format ringkasan berupa 1 spasi	-Format ringkasan dibuat 1,5 spasi
	-Teori dasar disusun dengan rapi dan benar	-Tidak ada ruang kosong di setiap halaman, diurutkan penunjuk gambar kemudian gambar dilanjutkan dengan penjelasan gambar.
	-Kesimpulan ditulis dengan singkat dan padat	-Kesimpulan yang terlalu banyak dipindahkan ke pembahasan sehingga kesimpulan singkat dan padat
2*	-Kesimpulan terdiri 2 poin saja.	1. Zona Partial loss, penyebabnya dan penanggulangan yang digunakan. 2. Zona Total loss, penyebabnya dan penanggulangan yang digunakan.
3*	-Daftar pusaka masih salah	-Daftar pusaka diurutkan menurut nama secara alpabet kemudian dilanjutkan dengan noname.
4*	-Masih banyak istilah dalam bahasa inggris	-Istilah bahasa inggris diubah ke dalam bahasa indonesia atau diberi tanda miring

Keterangan * :

1. Dr. Ir. Drs. H. HERIANTO, MT
2. Ir. H. ARIS BUNTORO, MT
3. Dr. Ir. H. KRT. NUR SUHASCARYO, MT
4. Ir. IB. JAGRANATHA, MT

LAMPIRAN C
Tabel C-1. Data Geokimia

Separated Water (SPW)																		
Sampl g Pressur e (kscg)	FCV (%)	Enthal py (kJ/kg)	Dissol s (%)	pH	Chemistry Data													
					Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Fe total	F ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	B	SiO ₂	As
16	60	1283.8	25.3%	7.33	756	11	3.6	0.1	0.1	3.3	0.01	2.8	59	1219	40	34	632	5.4
17	51	1232.2	25.7%	7.59	768	150	3.5	0.1	0.1	4	0.01	2.3	62	1235	41	35	637	5.5
18	47	1277.5	25.04%	7.38	764	147	3.4	0.1	0.1	4.1	0.01	2.8	61	1219	41	38	642	5.4
13	44	1248.5	23.6%	7.41	763	150	3.7	0.1	0.1	4.1	0.01	2.3	60	1226	41	35	679	5.4
12	100	1007.7	27.00%	7.10	754	141	12	0.1	0.1	3.6	0.01	2.6	59	1244	44	39	643	5.1
13.2	56.2	953.14	24.00%	7.06	749	142	12	0.1	0.1	3.7	0.01	2.6	60	1237	43	41	678	5
14.2	46.2	948.72	24.00%	7.02	745	142	12	0.1	0.1	3.6	0.01	2.6	60	1230	43	38	664	4.8
13.9	42.1	967.86	25.00%	7.00	737	138	12	0.1	0.1	3.6	0.01	2.6	61	1234	43	40	693	4.8
10.6	100	1282.8	25.3%	7.23	636	116	13	0.1	0.1	2.8	0.01	2.3	35	1017	41	30	574	4
11.5	48.6	1277.5	25.04%	5.92	630	119	10	0.1	0.1	3	0.01	2.1	75	1045	53	31	619	3.3
12.6	40.6	1270.7	24.7%	7.21	623	119	13	0.1	0.1	3	0.01	2.1	31	1045	32	32	659	3.3
13.6	37	1296.8	26.0%	7.11	627	122	12	0.1	0.1	2.7	0.01	1.3	86	1045	29	30	724	3.8
15	29.3	1248.3	23.5%	7.43	834	148	13	0.1	0.1	3.7	0.01	2.2	64	1232	38	34	831	4.3
1.3	100	1225.3	22.44%	8.14	852	147	15	0.1	0.1	3.8	0.01	2.2	73	1236	41	35	869	4.6
12.3	58	1229.6	22.6%	7.85	834	141	14	0.1	0.1	3.7	0.01	2.2	67	1253	41	35	896	4.6
10.9	42	1226.3	22.4%	7.92	863	146	14	0.1	0.1	3.7	0.01	2.5	67	1290	41	35	899	4.5
19	39	1092.2	16.60%	7.04	723.00	146.00	9.70	0.10	0.40	4.10	0.11	2.70	65.00	1274.00	39.00	34.30	683.00	0.00
17	51	1099	16.34%	7.03	724.00	149.00	10.00	0.10	0.34	4.00	0.06	2.30	64.00	1266.00	39.00	34.30	686.00	0.00
14.8	100	1097.3	16.95%	7.88	749.00	149.00	10.00	0.10	0.36	4.00	0.02	2.60	65.00	1266.00	37.00	34.30	686.00	0.00
14.2	100	1097.4	16.86%	7.83	774.00	126.00	9.20	0.10	0.38	3.40	0.03	2.90	73.00	1255.00	35.00	36.30	639.00	0.82
17	35	1089.9	16.49%	7.39	777.00	125.00	9.90	0.10	0.50	3.50	0.01	2.80	65.00	1238.00	41.00	35.30	639.00	0.66
19	22	1090.7	16.53%	7.29	772.00	128.00	9.90	0.10	0.43	3.40	0.03	2.90	63.00	1227.00	39.00	35.30	639.00	1.00
12.2	100	1026	13.32%	7.92	627.88	118.85	13.93	0.08	0.29	2.79	0.01	2.13	53.28	1044.77	40.16	29.39	621.42	1.08
12.7	25	1037.3	13.88%	7.86	604.22	119.52	12.45	0.08	0.17	2.82	0.01	2.16	52.29	1039.12	29.05	29.38	640.71	1.01
14.2	20	1095.3	14.77%	7.88	611.61	120.82	13.33	0.08	0.15	3.00	0.01	2.17	51.66	1043.23	32.50	118	651.42	1.06
13.9	100	1084.8	16.24%	3.25	627.74	130.29	13.15	0.08	0.08	3.21	0.02	2.54	50.76	1057.51	32.15	27.32	539.75	1.52
15	62	1092.7	16.62%	3.26	619.41	133.10	9.39	0.09	0.09	3.24	0.01	2.47	51.19	1085.25	30.71	30.71	543.48	1.11
16	54	1101	17.04%	3.26	690.14	128.92	13.31	0.09	0.09	3.27	0.01	2.49	51.57	1099.24	30.94	30.38	559.51	1.89
17	50	1104.7	17.22%	3.25	664.71	133.29	9.52	0.09	0.09	3.29	0.01	2.68	51.93	1106.99	31.16	29.43	555.66	3.03
11.5	100	1213.3	23.4%	7.57	548.00	72.00	8.50	0.10	0.51	3.20	0.01	2.40	91.00	810.00	66.00	24.30	542.00	0.63
1.9	100	1201.3	22.0%	7.21	548.00	71.00	8.20	0.10	0.47	3.20	0.01	2.40	86.00	803.00	62.00	23.30	541.00	0.55
13.0	40	1175.3	21.6%	7.38	535.00	73.00	8.80	0.10	0.57	3.20	0.01	2.30	86.00	799.00	67.00	24.30	543.00	0.57
12.3	100	1209.7	21.6%	7.19	536.00	72.00	8.50	0.10	0.42	3.00	0.02	2.30	84.00	749.00	67.00	24.70	533.00	3.40
14.0	34	1160.5	19.9%	7.13	530.00	74.00	9.80	0.10	0.32	3.00	0.01	2.20	85.00	785.00	68.00	25.30	551.00	1.50
11.5	24	1060	15.0%	7.42	513.00	73.00	10.00	0.10	0.34	2.80	0.01	2.00	85.00	749.00	65.00	24.70	545.00	0.71
13.5	100	962	21.64%	3.28	910	156	7.4	0.1	0.1	3.9	0.18	2.2	101	1369	28	41	712	4.9
17.8	100	1259	23.36%	7.51	854	167	8.9	0.1	0.53	4	0.02	2.3	47	1341	24	38	742	1.4
20	73	1279	24.37%	7.64	889	186	7.6	0.1	0.1	4.2	0.16	2.6	46	1407	26	40	799	2.1
25	#855	1313	26.06%	7.67	898	222	8.1	0.1	0.1	4.2	0.01	2.5	47	1424	23	40	814	2.4
12.9	#100	1297	25.29%	7.88	915	171	10	0.1		4.3	0.01	2.7	54	1400	29	39	760	2.7