

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud dan Tujuan	1
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Metodologi	2
I.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN LAPANGAN	7
II.1 Lokasi Geografis Cekungan Sumatera Utara	7
II.2 Tektonik Cekungan Sumatera Utara	7
II.3 Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Utara	9
II.4 <i>Petroleum System</i>	12
BAB III DASAR TEORI	15
III.1 <i>Rate of Penetration</i> (ROP)	15
III.1.1 Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi ROP	16
III.2 <i>Weight On Bit</i> (WOB)	24
III.3 Kecepatan Rotasi (RPM)	27
III.4 Bit Pemboran	28
III.4.1 Jenis-Jenis Bit Pemboran	29

III.5	Hubungan Berat Bit dan Kecepatan <i>Rotary</i>	32
III.6	Beban Rangkaian Pemboran	34
III.6.1	Mekanika <i>Drillstring</i>	34
III.6.2	Komponen <i>Drillstring</i>	36
III.6.3	<i>Bottom Hole Assembly</i> (BHA)	39
III.6.4	Beban Pada <i>Drillstring</i>	40
III.7	<i>Mechanical Specific Energy</i> (MSE)	49
III.8	<i>Cutting Carrying Index</i> (CCI)	50
III.9	<i>Problem Bit Balling</i>	51
III.10	<i>Cost per Feet</i>	52
BAB IV PERHITUNGAN OPTIMASI FAKTOR MEKANIS ROP PADA PEMBORAN BERARAH SUMUR “IR-22”		54
IV.1	Menghitung Beban Rangkaian	55
IV.2	Plot Data Parameter	59
IV.3	Optimasi <i>Rate of Penetration</i> dengan Menaikan Faktor Mekanik	61
IV.4	Menghitung Nilai <i>Mechanical Specific Energy</i>	67
IV.5	Menghitung <i>Cutting Carrying Index</i>	78
IV.6	Menghitung <i>Cost per Feet</i>	82
IV.7	Optimasi <i>Rate of Penetration</i>	88
BAB V PEMBAHASAN		89
BAB VI KESIMPULAN		94
DAFTAR RUJUKAN		96
LAMPIRAN		99

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	5
Gambar II.1	Peta Lokasi Sumatera Utara	7
Gambar II.2	Pola Struktur Cekungan Sumatera Utara	8
Gambar II.3	Pemodelan <i>Pull Apart Basin</i>	9
Gambar II.4	Litostratigrafi Sumatera Utara	12
Gambar III.1	Pengaruh WOB Terhadap ROP Untuk Berbagai Batuan	25
Gambar III.2	Kenaikan Nilai Rate of Penetration Oleh Pemilihan Nilai <i>Weight on Bit</i>	26
Gambar III.3	Pengaruh dari RPM Pada Nilai <i>Rate of Penetration</i> Dengan Berbagai Nilai <i>Weight on Bit</i>	28
Gambar III.4	Faktor Mekanik (WOB & RPM)	29
Gambar III.5	<i>Drag Bit</i>	30
Gambar III.6	<i>Rolling Cutter Bit</i>	30
Gambar III.7	<i>PDC Bit</i>	31
Gambar III.8	<i>Diamond Bit</i>	32
Gambar III.9	Hubungan ROP dengan <i>Weight on Bit</i>	33
Gambar III.10	Hubungan ROP dengan RPM	33
Gambar III.11	Pipa Tergantung di Udara	35
Gambar III.12	Pelengkungan <i>Drillstring</i>	35
Gambar III.13	Peristiwa <i>Buoyancy</i>	36
Gambar III.14	Sistem Kode Warna API Untuk Klasifikasi <i>Drillpipe</i>	39
Gambar III.15	<i>Tension</i> Pada <i>Drillstring</i>	41
Gambar III.16	<i>Problem Bit Balling</i>	51
Gambar IV.1	Profil Sumur "IR-22"	54

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Skala Mohs	17
Tabel III.2	Ukuran dan Berat <i>Drillpipe</i> Yang Umum Digunakan	37
Tabel III.3	Ukuran dan Berat HWDP Yang Umum Digunakan	37
Tabel III.4	<i>Range</i> Panjang <i>Drillpipe</i>	38
Tabel III.5	<i>Yield</i> dan <i>Tensile Stress</i> Pada Berbagai <i>Grade</i> Pipa	38
Tabel III.6	Standar API Spesifikasi <i>Drillpipe Premium Class</i>	42
Tabel IV.1	Hasil perhitungan Skenario 1	62
Tabel IV.2	Hasil perhitungan Skenario 2	63
Tabel IV.3	Hasil perhitungan Skenario 3	64
Tabel IV.4	Hasil perhitungan Skenario 4	65
Tabel IV.5	Hasil perhitungan Skenario 5	67

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1	Parameter pemboran <i>depth</i> vs WOB	60
Grafik IV.2	Parameter pemboran <i>depth</i> vs RPM	60
Grafik IV.3	Parameter pemboran <i>depth</i> vs ROP	61
Grafik IV.4	Parameter pemboran <i>depth</i> vs <i>torque</i>	61
Grafik IV.5	<i>Depth</i> vs MSE <i>Basecase</i>	69
Grafik IV.6	<i>Depth</i> vs MSE Skenario 2	71
Grafik IV.7	<i>Depth</i> vs MSE Skenario 3	74
Grafik IV.8	<i>Depth</i> vs MSE Skenario 4	76
Grafik IV.9	<i>Depth</i> vs MSE Skenario 5	78
Grafik IV.10	<i>Depth</i> vs CCI <i>Basecase</i> & Skenario Optimasi	82
Grafik IV.11	<i>Depth</i> vs CPF <i>Basecase</i> & Skenario Optimasi	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	<i>Data Pipe Tally</i>	100
Lampiran B	Data Composite Log	103
Lampiran C	<i>Data Well Profile</i>	109
Lampiran D	Perhitungan Beban Rangkaian Pipa Pemboran	110
Lampiran E	<i>Summary Laju Penembusan</i>	116

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
ROP	Rate of Penetration	15
WOB	Weight on Bit	15
RPM	Revolution per Minute	1
MSE	Mechanical Specific Energy	50
KB	Kelly Bushing	2
HWDP	Heavy Weight Drill Pipe	3
MW	Mud Weight	3
CCI	Cutting Carrying Index	50
BF	Buoyancy Factor	43
SF	Safety Factor	43
BHA	Bottom Hole Assembly	36
PV	Plastic Viscosity	51
YP	Yield Point	51
LAMBANG		
C_s	Compressive Strength	16
R_p	Laju Penetrasi Bawah, ft/hr	25
N	Kecepatan Putaran, rpm	34
P_i	Drill Pipe Yield Strength, lb-ft	43
P_a	Kekuatan Yield Teoritis, lb-ft	43
γ_m	Specific Gravity Lumpur	41
γ_s	Specific Gravity Besi	41
μ	Koefisien Friksi	45
A_v	Annular Velocity, ft/min	50
C_T	Drilling Cost	53