

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| PRAKATA | v |
| RINGKASAN | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GRAFIK | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| I.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| I.2. Rumusan Masalah | 2 |
| I.3. Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| I.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| I.5. Metodologi | 3 |
| I.6. Sistematika Penulisan..... | 8 |
| BAB II TINJAUAN LAPANGAN “DZ” | 9 |
| II.1 Tinjauan Geografis Lapangan “DZ” | 9 |
| II.2 Tinjauan Geologi Lapangan “DZ” | 10 |

| | |
|--|-----------|
| BAB III DASAR TEORI HIDROLIKA LUMPUR PEMBORAN | 14 |
| III.1 Fungsi Lumpur Pemboran | 14 |
| III.1.1. Mengontrol Tekanan dalam Formasi | 15 |
| III.1.2. Mengangkat <i>Cutting</i> ke Permukaan | 15 |
| III.1.3. Menyalurkan Tenaga Hidrolik ke Bit..... | 16 |
| III.2 Komponen Lumpur Pemboran | 16 |
| III.2.1. Densitas | 17 |
| III.2.2. Plastic Viscosity dan Yield point | 17 |
| III.2.3. Gel Strength..... | 18 |
| III.3 Konsep Mud Window | 18 |
| III.3.1. Tekanan Formasi | 19 |
| III.3.2. Tekanan Rekah Formasi..... | 20 |
| III.3.3. Tekanan Hidrostatik..... | 20 |
| III.3.4. Tekanan Hidrodinamis | 21 |
| III.4 Hidrolika Lumpur Pemboran | 22 |
| III.4.1. Model Aliran | 22 |
| III.4.2. Flow Regimes..... | 24 |
| III.5 Tekanan Pompa Minimum | 27 |
| III.5.1. Kehilangan Tekanan..... | 27 |
| III.5.2. Kehilangan Tekanan pada Sistem Sirkulasi | 28 |
| III.6 Kehilangan Tekanan pada Bit | 30 |
| III.7 Laju Alir Pompa | 31 |
| III.7.1. Menghitung Laju Alir Pompa Maksimum | 31 |
| III.7.2. Menghitung Laju Alir Pompa Minimum | 32 |
| III.8 Hidrolika pada Bit | 33 |
| III.8.1. Bit Hydraulic Horse Power (BHHP)..... | 34 |
| III.8.2. <i>Bit Hydraulic Impact</i> (BHI) | 37 |
| III.8.3. Jet Velocity (JV)..... | 39 |
| III.8.4. Desain Optimasi Berdasarkan Plot BHHP, BHI, JV..... | 42 |
| III.9 Metode Pengangkatan <i>Cutting</i> | 42 |
| III.9.1. Cutting Transport ratio (FT)..... | 43 |
| III.9.2. Cutting Concentration (Ca) | 44 |

| | |
|--|-----------|
| III.9.3. Carrying capacity index (CCI) | 44 |
| BAB IV PERENCANAAN HIDROLIKA LUMPUR PEMBORAN | |
| UNTUK SUMUR “TM-01” | 46 |
| IV.1. Data Perencanaan Hidrolika Lumpur Pemboran..... | 46 |
| IV.2. Menentukan Mud Weight untuk Sumur ‘TM-01’ Berdasarkan Data Tekanan Formasi dan Tekanan Rekah Formasi Offset Well ‘SDP-28’ | 51 |
| IV.3. Perhitungan Hidrolika Lumpur Trayek 12-1/4” Berdasarkan Data Aktual | 54 |
| IV.3.1. Menentukan Model <i>Rheology</i> Lumpur | 54 |
| IV.3.2. Menentukan Tipe Aliran Fluida | 56 |
| IV.3.3. Menentukan Kehilangan Tekanan..... | 67 |
| IV.3.4. Menentukan Kehilangan Tekanan pada Bit | 74 |
| IV.3.5. Menentukan Laju Alir Maksimum Pompa..... | 75 |
| IV.3.6. Menentukan Laju Alir Minimum Pompa..... | 76 |
| IV.4. Perhitungan Hidrolika Bit untuk Optimasi Hidrolika Lumpur Trayek 12-1/4” Sumur “TM-01” | 78 |
| IV.4.1. Menentukan Luas <i>Area Nozzle</i> (A_n), <i>Parasitic Pressure Loss</i> (P_p), Faktor Pangkat (Z) Dan Konstanta Kehilangan Tekanan (K_p)..... | 79 |
| IV.4.2. Desain Optimasi Hidrolika Bit Menggunakan Metode BHHP..... | 80 |
| IV.4.3. Desain Optimasi Hidrolika Bit Menggunakan Metode BHI..... | 82 |
| IV.4.4. Desain Optimasi Hidrolika Bit Menggunakan Metode JV | 84 |
| IV.4.5. Plot Grafik Luas <i>Area Nozzle</i> Optimum (A_n) vs <i>Flowrate</i> Optimum (Q_{opt}) | 86 |
| IV.4.6. Desain Optimasi Hidrolika Bit Berdasarkan <i>Nozzle</i> Actual..... | 87 |
| IV.5. Perencanaan Pengangkatan <i>Cutting</i> dengan Metode <i>Cutting Transport ratio</i> (F_t), <i>Cutting Concentration</i> (C_a), <i>Carrying capacity index</i> (CCI) Menggunakan Desain <i>Flowrate Optimum</i> dan <i>Actual Nozzle</i> | 89 |
| IV.5.1. Transport Velocity..... | 90 |
| IV.5.2. <i>Cutting Transport ration</i> (F_t) | 91 |
| IV.5.3. <i>Cutting Concentration</i> (C_a)..... | 91 |
| IV.5.4. <i>Carrying capacity index</i> (CCI)..... | 91 |
| IV.6. Perhitungan Hidrolika Lumpur Trayek 8-1/2” Berdasarkan Data Aktual | 92 |

| | |
|---|------------|
| IV.6.1. Menentukan Model Rheology Lumpur | 93 |
| IV.6.2. Menentukan Tipe Aliran Fluida | 94 |
| IV.6.3. Menentukan Kehilangan Tekanan..... | 105 |
| IV.6.4. Menentukan Kehilangan Tekanan pada Bit | 111 |
| IV.6.5. Menentukan Laju Alir Maksimum Pompa..... | 112 |
| IV.6.6. Menentukan Laju Alir Minimum Pompa..... | 113 |
| IV.7. Perhitungan Hidrolika Bit untuk Optimasi Hidrolika Lumpur Trayek 8-1/2” Sumur “TM-01”..... | 116 |
| IV.7.1. Menentukan Luas Area <i>Nozzle</i> (A_n), Parasitic Pressure Loss (P_p), Faktor Pangkat (Z) Dan Konstanta Kehilangan Tekanan (K_p)..... | 116 |
| IV.7.2. Desain Optimasi Hidrolika Bit Menggunakan Metode BHHP | 118 |
| IV.7.3. Desain Optimasi Hidrolika Bit Menggunakan Metode BHI..... | 120 |
| IV.7.4. Desain Optimasi Hidrolika Bit Menggunakan Metode JV | 121 |
| IV.7.5. Plot Grafik Luas Area <i>Nozzle</i> Optimum (A_n) vs <i>Flowrate</i> Optimum (Q_{opt}) | 123 |
| IV.7.6. Desain Optimasi Hidrolika Bit Berdasarkan <i>Nozzle</i> Actual..... | 124 |
| IV.8. Perencanaan Pengangkatan <i>Cutting</i> dengan Metode <i>Cutting</i> <i>Transport ratio</i> (F_t), <i>Cutting Concentration</i> (C_a), <i>Carrying</i> <i>capacity index</i> (CCI) Menggunakan Desain <i>Flowrate Optimum</i> dan <i>Actual Nozzle</i> | 126 |
| IV.8.1. Transport Velocity..... | 128 |
| IV.8.2. Cutting Transport rasion (F_t) | 128 |
| IV.8.3. Cutting Concentration (C_a) | 128 |
| IV.8.4. Carrying capacity index (CCI) | 129 |
| IV.9. <i>Trial and Error</i> Penentuan Nilai Minimum dari Laju Alir Optimum Terhadap Hasil 3 Metode Pengangkatan <i>Cutting</i> | 130 |
| IV.10. Tabulasi Hasil Desain Perencanaan Hidrolika Lumpur Pemboran untuk Sumur ‘TM-01’ pada Lapangan “DZ” | 132 |
| BAB V PEMBAHASAN | 135 |
| BAB VI KESIMPULAN..... | 144 |
| DAFTAR RUJUKAN | 145 |
| LAMPIRAN..... | 147 |