

ANALISIS DAMPAK PERBANDINGAN KONTROL *VARIABLE
SPEED DRIVE* DENGAN *SWITCHBOARD* PADA APLIKASI
POMPA *ELEKTRICAL SUBMERSIBLE PUMP*
S8000N DI SUMUR MINYAK 8D-79NP1



YOGA MEIRIZAL
NIM: 41315120079

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS DAMPAK PERBANDINGAN KONTROL *VARIABLE
SPEED DRIVE* DENGAN *SWITCHBOARD* PADA APLIKASI
POMPA *ELEKTRICAL SUBMERSIBLE PUMP*
S8000N DI SUMUR MINYAK 8D-79NP1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Yoga Meirizal

NIM : 41315120079

Program Studi : TeknikMesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2017

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Dampak Perbandingan Kontrol *Variable Speed Drive* Dengan *Switchboard* Pada Aplikasi Pompa *Electrical Submersible Pump* S8000N Di Sumur Minyak 8D-79NP1



Disusun Oleh :

Nama : Yoga Meirizal

NIM : 41315120079

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Pembimbing

(Ir. Yuriadi, M.Sc)

Koordinator Tugas Akhir

(Haris Wahyudi, ST. M.Sc)

LEMBARAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yoga Meirizal

N.I.M : 41315120079

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Dampak Perbandingan Kontrol Variable Speed Drive Dengan Switchboard Pada Aplikasi Pompa Electrical Submersible Pump S8000N Di Sumur Minyak 8D-79NP1

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat daalm keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(YOGA MEIRIZAL)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kita, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu, yang kami beri Judul “Analisis Dampak Perbandingan Kontrol *Variable Speed Drive* Dengan *Switchboard* Pada Aplikasi Pompa ESP S8000N Di Sumur Minyak 8D-79NP1”. Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa menempuh ujian sarjana pendidikan pada Fakultas Teknik (FT) Jurusan Teknik Mesin di Kampus Universitas Mercu Buana. Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma M,Sc. Selaku dosen pembimbing penulis yang telah meluangkan waktu dan fikiran guna membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi agar dapat menyelesaikan tugas skripsi.
3. Bapak Haris Wahyudi, ST. M.Sc selaku Koordinator TA / Ketua Program Studi Teknik Mesin, dimana beliau selalu meluangkan waktu dan berbagi info secara continue bersama mahasiswa, dan mendorong kami agar menyelesaikan tugas ini tepat waktu.
4. Bapak Prof. Dr. Chandrasa Soekardi selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi agar dapat menyelesaikan tugas skripsi.
5. Seluruh Dosen Universitas Mercu Buana yang sangat luar biasa bersemangat mengajarkan kami ilmu yang mereka miliki, Semoga bermanfaat bagi kami di masa depan.

6. Orang Tua (Ibu dan Bapak) yang selalu memberikan do'a dan motivasi secara materil maupun moril yang tidak mungkin bisa penulis balas, maka dengan itu penulis berharap Skripsi ini menjadi bukti balasan jerih payah beliau hingga akhir hayat.
7. Keluarga (Kakak – kakak) tercinta yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan disaat penulis merasa putus asa, semoga kita akan selalu bersama membangun silaturahmi membanggakan orang tua.
8. Teman – teman seperjuangan UMB Generasi ke – 28 yang sangat luar biasa saling bantu - membantu dalam menyelesaikan segala mata kuliah hingga skripsi ini selesai, semoga kalian semua sukses kelak dimasa depan yang cerah.
9. Seluruh pihak Kampus Universitas Mercu Buana yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.



Hormat saya,

Jakarta 20 Juli 2017

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Yoga Meirizal

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Prinsip Kerja Pengangkatan Buatan) Sumur Minyak	4
2.1.1 Prinsip Kerja Electrical Submersible Pump (ESP)	7
2.1.2 Syarat-syarat Pemilihan Pompa ESP	7
2.2 Switchboard	
2.3 Variable Speed Drive	6

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Pendahuluan	16
3.2.	Diagram Alir Penelitian	18
3.3.	Aplikasi Data ESP	19
3.3.	Data Lapangan	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Perhitungan Kapasitas ESP	21
4.2	Rangkaian Konfigurasi ESP	23
4.3	Pre-Commissioning Parameter ESP	24
4.4	Pre-Commissioning Parameter VSD (Variable Speed Drive)	31
4.5	Perbandingan Indikator Produksi Antara Switchboard Dengan VSD (Variable Speed Drive)	36
4.6	Potensial Efisiensi	39
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
2.1	Sistem Surface dan Downhole Electrical Submersible Pump	5
2.2	Electrical Submersible Pump	8
2.3	Wellhead Surface	9
2.4	Switchboard dan isi komponen di dalamnya	10
2.5	Switchboard Citra Schlumberger	11
2.7	Penyearah (converter AC-DC)	13
2.8	Variable Speed Drive Uniconn Schlumberger	14
2.9	Variable Speed Drive Uniconn Display Controller Schlumberger	14
2.10	Variable Speed Drive Uniconn Parameter Setting Schlumberger	15
3.1	Flow Chart Proses Penelitian	25
4.1	Disain String Electrical Submersible Pump 538S S8000N/31STG - 540S ARZ MOD - 540S BSL - 540S 120HP/950V/79.5A DX-UT	29
4.2	Kurva diagram perbandingan head pompa dengan kapasitas produksi	31
4.3	Kurva diagram <i>Brake Horse Power Motor per Stages</i>	32
4.4	Motor Performance REDA 540 DX/UT @80% - 120 HP / 950V / 79.4 Amps (Nameplate 60Hz)	33
4.5	Tabel voltage drop kabel #AWG	34
4.6	Tabel Parameter Setting Switchboard ESP 8D-79NP1	37
4.7	Parameter Setting Step-1 Unicorn VSD	42
4.8	Parameter Setting Step-2 Unicorn VSD	42
4.9	Gambar kabel R992 untuk uniconn	43
4.10	Parameter Setting Step-3 Unicorn VSD	43
4.11	Parameter Setting Step-4 Unicorn VSD	44
4.12	Tabel perbandingan WFL (Working Fluid Level)	45
4.13	Tabel perbandingan Pump Optimum Produksi (POP)	45
4.14	Tabel Perbandingan Running Time hingga stabil antara Switchboard dengan VSD hingga mencapai SFL (Static Fluid Level)	46
4.15	Kurva Perbandingan Frekuensi dengan Power Motor Terhadap Frekuensi	47

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Parameter Setting Switchboard	11
4.1	Data Sumur 8D-79 NP1	21
4.2	Parameter Setting Switchboard ESP 8D-79NP1	30
4.3	Data <i>Monitoring</i> Sampai Well 8D-79NP1 Stabil	36
4.4	Data POP <i>Monitoring</i> Sampai Well 8D-79NP1 Stabil	37
4.5	Tabel Perbandingan Running Time hingga stabil antara <i>Switchboard</i> dengan VSD hingga mencapai SFL (<i>Static Fluid Level</i>)	38
4.6	Data actual putaran pompa (dari <i>Controler</i> VSD)	39
5.1	Hasil Perbandingan Data <i>Sonolog Micromition</i>	46



**Analisis Dampak Perbandingan Kontrol Variable Speed Drive Dengan
Switchboard Pada Aplikasi Pompa ESP S8000N Pada Di Sumur Minyak
8D-79NP1**

Yoga Meirizal / NIM 41315120079

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

ABSTRAK

Kebutuhan akan Bahan Bakar Minyak (BBM) menjadi sumber energi vital sejak ditemukannya sampai sekarang. Bisnis Eksplorasi dan Produksi Minyak pun mendapatkan tantang yang besar dalam mencapai produksi yang optimal (Produksi & Efisiensi Maksimal) disaat harga minyak mentah dunia mengalami fluktuatif yang cenderung menurun dan jauh dari kata stabil. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian tentang efektifitas pekerjaan dilapangan seperti pada bisnis produksi dengan Electrical Submersible Pump (ESP) yang sebagian besar di Minas, Riau (CTX) masih banyak menggunakan Switchboard sebagai start-up sistem. Downtime menjadi salah satu kunci dan faktor yang mempengaruhi cost operasional dan efektifitas Running ESP dengan menggunakan Switchboard, karena fungsi sistemnya masih manual-auto. Variable Speed Drive (VSD) unit menjadi solusi karena peningkatan fungsi sistem semi-auto memberikan kemudahan dalam commisioning, start-up dan troubleshooting. Pengambilan data bersumber dari running disaat penulis bekerja di oil field service PT. Schlumberger dimana data analisa berupa variable angka dan SOP, dengan begitu akan didapatkan perbandinngan yang menjadi tolak ukur koreksi downtime. Pada akhirnya akan memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak demi optimalisasi dan efisiensi produksi.

Kata kunci : Eksplorasi, Produksi, Efisiensi, Electical Submersible Pump (ESP), Switchboard, Running, Commisioning, Start-Up, Troubleshooting, Oil Field Service, Optimalisasi.