ABSTRAK

REDESAIN *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* UNTUK MENGATASI MASALAH *UPTHRUST* SERTA MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI PADA SUMUR "EDT-13" DAN "EDT-14" LAPANGAN "EA

Oleh
Erridea Arthadewatantri
NIM: 113220057
(Program Studi Sarjana Teknik Perminyakan)

Lapangan "EA" yang dikelola oleh PT Pertamina Hulu Rokan Zona 1 menggunakan *Electrical Submersible Pump* sebagai salah satu metode pengangkatan buatan utama. Namun, dalam pengoperasiannya masih ditemukan sumur-sumur yang belum berproduksi secara optimal. Sumur "EDT-13" berproduksi sebesar 241 BFPD dengan WC 71%, laju alir masih jauh di bawah potensi yang seharusnya dapat dicapai. Sementara sumur "EDT-14" memiliki laju produksi 205 BFPD dengan WC 72%, terindikasi mengalami *upthrust* karena laju alir aktual melampaui batas atas *Recommended Operating Range* dari pompa terpasang.

Penelitian ini bertujuan mengatasi masalah *upthrust* dan meningkatkan laju produksi pada kedua sumur melalui redesain sistem ESP. Metode yang digunakan meliputi perhitungan *Productivity Index* (PI), pembuatan kurva *Inflow Performance Relationship* (IPR) metode *Vogel Extended*, evaluasi ESP terpasang, analisis *Pump Setting Depth* (PSD), serta optimasi menggunakan analisa nodal dengan variasi frekuensi *Variable Speed Drive* (VSD) dan variasi jumlah *stage* pompa.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pompa TD460 dengan 174 *stage* pada sumur "EDT-13" masih layak beroperasi dan dapat dioptimasi hanya dengan meningkatkan frekuensi VSD dari 38 Hz menjadi 44 Hz, sehingga laju produksi meningkat dari 241 BFPD menjadi 330 BFPD. Sumur "EDT-14" menggunakan pompa Borets RU ECNDI5-25 dengan 314 *stage* dan frekuensi 40 Hz mengalami *upthrust* sehingga diganti dengan pompa TD460 dengan 245 *stage* dan frekuensi 45 Hz disertai pemasangan *rotary gas separator* karena nilai Turpin yang melebihi 1 yaitu 3,20. Pada frekuensi operasi 45 Hz, laju produksi sumur "EDT-14" meningkat dari 205 BFPD menjadi 285 BFPD. Secara keseluruhan, redesain ESP berhasil mengatasi masalah *upthrust* dan meningkatkan total laju produksi kedua sumur sebesar 169 BFPD, dari 446 BFPD menjadi 615 BFPD.

Kata kunci: *Electrical Submersible Pump*, IPR, redesain ESP, *upthrust*, VSD

ABSTRACT

REDESIGN OF ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP TO OVERCOME UPTHRUST PROBLEM AND INCREASE PRODUCTION RATE IN WELLS "EDT-13" AND "EDT-14" OF FIELD "EA"

Oleh
Erridea Arthadewatantri
NIM: 113220057
(*Petroleum Engineering Undergraduated Program*)

The "EA" field, operated by PT Pertamina Hulu Rokan Zone 1, uses an electrical submersible pump as one of its primary artificial lift methods. However, during operations, some wells are still not producing at optimal levels. Well "EDT-13" produces 241 BFPD with a Water Cut (WC) of 71%, its flow rate remains far below its potential. Meanwhile well "EDT-14" has a production rate of 205 BFPD with a Water Cut (WC) of 72%, there are indications of an upthrust as its actual flow rate exceeded the upper limit of the installed pump's Recommended Operating Range.

This study aims to resolve the upthrust problem and increase the production rate of both wells through ESP redesign. The methods applied include Productivity Index (PI) calculation, Inflow Performance Relationship (IPR) curve construction using the Vogel Extended method, installed ESP evaluation, Pump Setting Depth (PSD) evaluation, and nodal analysis optimization through Variable Speed Drive (VSD) frequency variation and pump stage variation.

The evaluation results show that the TD460 pump with 174 stages at the "EDT-13" well is still operational and can be optimized simply by increasing the VSD frequency from 38 Hz to 44 Hz, thereby increasing the production rate from 241 BFPD to 330 BFPD. Well "EDT-14" using Borets RU ECNDI5-25 pump with 314 stages and a frequency of 40 Hz experienced upthrust and was therefore replaced with a TD460 pump with 245 stages and a frequency of 45 Hz, along with the installation of a rotary gas separator due to a Turpin value exceeding 1, which is 3.20. At an operating frequency of 45 Hz, the production rate of the "EDT-14" well increased from 205 BFPD to 285 BFPD. Overall, the ESP redesign successfully resolved the upthrust issue and increased the total production rate of both wells by 278 BFPD, from 446 BFPD to 615 BFPD.

Keywords: Electrical Submersible Pump, IPR, *ESP Redesign, upthrust,* VSD