UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Numerik Kinerja Cyclone Anchor pada Rangkaian Sucker Rod Pump dengan Variasi Sudut Kemiringan Baffle dan Ulir serta Pump Displacement Menggunakan CFD
Elga Lamiri, Dr. Ir. Akmal Irfan Majid, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Sucker rod pump (SRP) merupakan metode *artificial lift* yang paling banyak digunakan, namun memiliki keterbatasan berupa kepasiran, yaitu terproduksinya pasir abrasif bersama fluida produksi. Pada Sumur ELG-05 di Pertamina EP *Field* Cepu Zona 11, permasalahan tersebut ditangani dengan memasang *Cyclone Anchor* bersudut kemiringan *baffle* dan ulir 45°, namun efisiensi separasi pasir dan *pressure drop* alat tersebut pada berbagai sudut kemiringan dan laju alir belum diketahui. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi sudut kemiringan *baffle* dan ulir serta *pump displacement* terhadap efisiensi separasi pasir, *pressure drop*, dan karakteristik aliran fluida di dalam alat.

Penelitian dilakukan dengan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) menggunakan ANSYS Fluent dengan *Discrete Phase Model* (DPM) pada kondisi *steady state*. Sudut kemiringan 40°, 45°, 50°, dan 55° dikombinasikan dengan *pump displacement* 204, 312, 416, dan 504 BFPD sebagai representasi kondisi aliran, dengan laju alir berdasarkan *peak suction velocity* saat fase *upstroke*.

Efisiensi separasi pasir berkisar antara 37,75% hingga 61,18%. Pada *pump displacement* rendah, efisiensi tertinggi diperoleh pada sudut 45° dengan 204 BFPD sebesar 61,18% dan sudut 50° dengan 312 BFPD sebesar 59,88%, sedangkan pada 416 dan 504 BFPD efisiensi keempat sudut relatif seragam. *Pressure drop* berkisar antara 4811 Pa hingga 29083 Pa dan meningkat seiring bertambahnya sudut kemiringan maupun *pump displacement*. Pada sudut 45° dengan 204 BFPD, aliran melewati *baffle* teratur dan memutar seragam di sepanjang ulir, sedangkan pada sudut 55° dengan 504 BFPD terbentuk pusaran pada *baffle* yang meningkatkan *pressure drop* serta aliran tidak seragam pada ulir yang menurunkan efisiensi. Oleh karena itu, penentuan sudut kemiringan perlu mempertimbangkan *pump displacement*.

Kata Kunci: *Cyclone Anchor, kepasiran, efisiensi separasi pasir, pressure drop, Computational Fluid Dynamics*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Numerik Kinerja Cyclone Anchor pada Rangkaian Sucker Rod Pump dengan Variasi Sudut Kemiringan Baffle dan Ulir serta Pump Displacement Menggunakan CFD
Elga Lamiri, Dr. Ir. Akmal Irfan Majid, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Sucker rod pump (SRP) is the most widely used artificial lift method, but it is limited by sand production, where abrasive sand is produced with the well fluid. In Well ELG-05 at Pertamina EP Field Cepu Zone 11, this problem is handled by a Cyclone Anchor with a 45° baffle and helix inclination angle; however, its performance at various angles and flow rates remains unknown. This study analyzes the effect of baffle and helix inclination angle and pump displacement on sand separation efficiency, pressure drop, and flow characteristics inside the Cyclone Anchor.

Computational Fluid Dynamics (CFD) simulations were performed in ANSYS Fluent using the Discrete Phase Model (DPM) under steady state conditions. Angles of 40°, 45°, 50°, and 55° were combined with pump displacements of 204, 312, 416, and 504 BFPD as representations of flow conditions, with flow rates based on peak suction velocity during upstroke.

Sand separation efficiency ranges from 37.75% to 61.18%. At low displacement, the highest efficiency occurs at 45° with 204 BFPD (61.18%) and at 50° with 312 BFPD (59.88%), while at 416 and 504 BFPD efficiency is relatively uniform. Pressure drop ranges from 4811 Pa to 29083 Pa and increases with larger angles and higher displacement. At 45° with 204 BFPD, the flow passes the baffles steadily and swirls uniformly along the helix, whereas at 55° with 504 BFPD vortices form at the baffles, increasing pressure drop, and non-uniform flow along the helix reduces efficiency. Therefore, the inclination angle should be selected based on pump displacement.

Keywords: Cyclone Anchor, sand production, sand separation efficiency, pressure drop, Computational Fluid Dynamics