

ABSTRAK

Electrical Submersible Pump (ESP) merupakan salah satu metode *artificial lift* yang banyak digunakan dalam industri minyak dan gas untuk meningkatkan produksi fluida, namun memiliki tingkat kegagalan yang tinggi akibat kondisi operasi yang kompleks sehingga diperlukan strategi pemeliharaan yang efektif untuk meningkatkan keandalan sistem. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi akar penyebab kegagalan komponen ESP menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA), menyusun strategi inspeksi berbasis risiko menggunakan metode *Risk Based Inspection* (RBI). Penelitian dilakukan melalui studi literatur, identifikasi komponen kritis, penyusunan pohon kesalahan, analisis probabilitas dan konsekuensi kegagalan, serta pemetaan tingkat risiko untuk menentukan prioritas inspeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan dan kondisi fluida sumur merupakan faktor paling kritis dengan probabilitas kegagalan sebesar 98,2%, diikuti oleh pompa sebesar 97,8%, protector/seal section sebesar 97,0%, motor listrik sebesar 96,4%, dan sistem kontrol permukaan sebesar 83,2%. Analisis FTA mengidentifikasi bahwa gangguan suplai daya, kerusakan komponen elektrik, gas lock, scaling, serta karakteristik fluida sumur menjadi penyebab utama menurunnya keandalan sistem ESP. Berdasarkan hasil penilaian risiko, strategi *Risk Based Inspection* direkomendasikan dengan memprioritaskan inspeksi pada komponen berisiko tinggi melalui pemantauan parameter operasi seperti arus, tegangan, temperatur, getaran, dan kondisi fluida secara berkala. Penerapan strategi tersebut diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pemeliharaan, mengurangi *downtime*, memperpanjang umur pakai peralatan, serta meningkatkan keandalan dan keberlangsungan operasi sistem ESP..

Kata kunci: *Electrical Submersible Pump, Fault Tree Analysis, Maintenance, Probability of Failure, Reliability, Risk Based Inspection*