

# Studi Analisa Kemampuan Hantar Arus Kabel Motor Penggerak Pompa Injeksi Air Di PT.Pertamina Hulu Rokan

Rendi Febrian<sup>1)</sup>, Dr.Ir. Indra Nisja, M.Sc<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: [rendifebrianrf@gmail.com](mailto:rendifebrianrf@gmail.com)<sup>1)</sup>, [drindra765@bunghatta.ac.id](mailto:drindra765@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup>

**Abstrak** - Pompa injeksi air merupakan komponen kritis di PT. Pertamina Hulu Rokan. Keandalan operasional pompa ini sangat tergantung pada kualitas dan performa motor penggerakannya, serta kemampuan hantar arus kabel yang menyuplai daya listrik ke motor tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan hantar arus kabel motor penggerak pompa injeksi air di fasilitas PT. Pertamina Hulu Rokan. Metodologi penelitian melibatkan pengumpulan data teknis terkait motor penggerak dan kabel suplai motor, serta pengujian performa motor dan analisis kapasitas hantar arus kabel. Penelitian ini mengintegrasikan pendekatan eksperimental dan analitis untuk mengukur efisiensi, daya, dan parameter operasional motor penggerak. Selain itu, uji beban terhadap kabel dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan hantar arus kabel dalam kondisi operasional yang sebenarnya. Berdasarkan hasil perhitungan penghantar yang digunakan dengan luas penampang 350 MCM ini memiliki Kemampuan Hantar Arus sebesar 212,245 A. Sedangkan Arus nominal pada saat commissioning sebesar 154,33 A. Drop tegangan berdasarkan perhitungan yaitu sebesar 0,29% sedangkan Drop tegangan pada saat commissioning yaitu sebesar 0,25% dimana dengan hasil perhitungan masih dalam batas yang diizinkan, merujuk pada peraturan perusahaan besar drop tegangan adalah dibawah 3 %.

**Kata kunci:** Pompa Injeksi Air, Motor Penggerak, Kemampuan Hantar Arus, Efisiensi Operasional.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri minyak dan gas di Indonesia, termasuk perusahaan PT. Pertamina Hulu Rokan, memerlukan pendukung kelancaran operasionalnya. Salah satu pompa injeksi air / water injection pump (WIP). Pompa injeksi air digerakkan oleh motor induksi. Motor induksi merupakan salah satu jenis motor listrik yang paling banyak digunakan di dunia industri.

Motor penggerak pompa injeksi air memiliki kebutuhan daya yang tinggi dan menggunakan kabel listrik untuk menghubungkannya dengan sumber daya listrik. Namun, penggunaan kabel dengan kemampuan hantar arus (KHA) yang tidak memadai dapat menyebabkan penurunan tegangan yang signifikan, kerugian daya, dan bahkan kerusakan pada sistem. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi analisa untuk menentukan KHA kabel yang sesuai dengan kebutuhan daya pompa injeksi air.

## 2. METODE



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \theta} \times \eta = \frac{1.119.000}{\sqrt{3} \times 4000 \times 0,9} \times 94,6\% = 169,769 \text{ A}$$

Arus nominal kabel pompa WIP Petani GS sebesar 169,769 A.

$$I_{rating} = k \times I_n = 1,25 \times 169,796 = 212,245 \text{ A}$$

Arus rating kabel pompa WIP Petani GS sebesar 212,245 A.

Maka rugi daya dapat dihitung menggunakan persamaan yaitu:

$$P_{loss} = 3 \times 154,33^2 \text{ A} \times 0,000128 \Omega/\text{m} \times 335 \text{ m}$$

$$P_{loss} = 3.050,82 \text{ Watt}$$

Untuk menghitung drop tegangan yaitu:

$$V_d = \sqrt{3} \times I \times l \cdot (R \cdot \cos \phi + jx \sin \phi)$$

$$V_d = \sqrt{3} \times 154,33 \times 335 \times (0,000128 \times 0,9 + j 0,00002035 \times 0,435)$$

$$V_d = 89441,95 \times (0,0001152 + j 0,0000088523)$$

$$V_d = 10,3037 + j 0,7918 = 10,334 \angle 4,39^\circ \text{ Volt}$$

Dari perhitungan sebelumnya hubungan panjang saluran terhadap arus rating dapat diketahui sebagai berikut:

Berikut perhitungan nilai hambatan dengan panjang aktual saluran:

$$R = \frac{\rho \times l}{A}$$

$$R = \frac{0,01785 \Omega \text{mm}^2/\text{m} \times 335 \text{ m}}{177 \text{ mm}^2} = 0,033783 \Omega/\text{m}$$

Berikut perhitungan panjang saluran dengan nilai hambatan sesuai dari data sheet kabel:

$$l = \frac{A \times R}{\rho}$$

$$R = \frac{177 \text{ mm}^2 \times 0,128 \Omega/\text{km}}{0,01785 \Omega \text{mm}^2/\text{m}} = 1269,24 \text{ m}$$

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Sesuai dengan perhitungan daya motor 1500 HP arus rating pompa WIP Petani GS sebesar 212,245 A, dengan ukuran kabel yang digunakan pada pompa WIP sebesar 350 MCM sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan performa, dimana nilai arus rating pompa WIP dibawah nilai arus rating dari data engineering yaitu sebesar 267,5 A.
2. Drop tegangan saat commissioning pompa WIP Petani GS sudah sesuai dimana nilai P loss 0,29 % sedangkan P loss pada saat commissioning sebesar 0,25 %.
3. Hasil pengtesan commissioning pompa WIP Petani GS sudah sesuai dengan hasil perhitungan dan dokumen engineering dimana berdasarkan perhitungan arus nominal sebesar 169,769 A sedangkan arus pada saat commissioning sebesar 154,33 A.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zhang, L, Wang, C, & Chen, Y, "Investigation of Ampacity Calculation Methods for Cable Systems in Oil and Gas Industries." IEEE Transactions on Industry Applications, 2021, 11.10.1109/TIA.2021.2375277.2021