KAMPUS AKADEMIK PUBLISING
Jurnal Sains Student Research (JSSR)
Vol.4, No.6 Desember 2026
e-ISSN: 3025-9851, p-ISSN : 3025-986X, Hal 1304-1314
DOI : https://doi.org/10.61722/jssr.v4i6.13349

Analisa Kinerja Pompa Terhadap Arus Pada Motor Induksi 3 Fasa Di PT. Pusri Palembang

Febyardalova[1*], Dina Fitria[2], Letifa Shintawanty[3]
[1] Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti
[2] Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti
[3] Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti
*Penulis Korespondensi: febyar.dalova29@gmail.com

Abstract. *The performance of a pump refers to its ability to transfer fluid from one location to another, measured by parameters such as flow rate, pressure, power consumption, and the operational efficiency of the pump. A three-phase induction motor is an electric motor that operates using a three-phase power supply. In this motor, the magnetic field generated by the three-phase current is used to rotate the rotor and produce mechanical power. Pump efficiency is the ratio between the power generated by the pump to move the fluid and the power consumed by the pump. This efficiency indicates how effectively the pump can convert electrical or mechanical energy into useful fluid energy. The power of the induction motor is the amount of mechanical energy produced by the induction motor, derived from electrical energy. This power can be calculated using formulas involving the motor's current, voltage, and power factor. The power of the induction motor can also be used to drive mechanical devices such as pumps and compressors. The amount of motor power determines the motor capacity required for a specific application. Refrigeration is the process of reducing the temperature in a space or object using a cooling system to transfer heat from a cooler location to a hotter one, using a refrigerant as the heat transfer medium. This thesis discusses the analysis of pump performance relative to current in a three-phase induction motor using a quantitative research method. The results of the calculations show that at a flow rate of 2810 RPM, the highest slip is 6.33%, while at 2976 RPM, the lowest slip is 1.46%. The change in output power with increasing flow rate starts from 2810 RPM (P1 = 44.627 W) to 2976 RPM (P5 = 51.211 W). Meanwhile, the motor speed adjustment using flow rate versus torque ranges from 2810 RPM (Torque1 = 151.88 Nm) to 2976 RPM (Torque5 = 165.448 Nm).*
Keywords: *Pump Performance; Three-Phase Induction Motor; Electric Current; Pump Efficiency; Induction Motor Power; Refrigeration.*

Abstrak. Kinerja pompa mengacu pada kemampuan pompa dalam memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain, yang diukur dengan parameter seperti aliran, tekanan, daya yang digunakan, dan efisiensi operasional pompa. Motor induksi 3 fasa merupakan motor listrik yang beroperasi menggunakan sumber listrik 3 fasa. Pada motor ini, medan magnet yang dihasilkan oleh arus 3 fasa digunakan untuk memutar rotor dan menghasilkan tenaga mekanik. Lalu efisiensi pompa merupakan rasio antara daya yang dihasilkan oleh pompa untuk memindahkan fluida dan daya yang dikonsumsi oleh pompa tersebut. Efisiensi ini menunjukkan sejauh mana pompa dapat mengubah energi listrik atau mekanik menjadi energi fluida yang berguna. Daya motor induksi merupakan jumlah energi mekanik yang dihasilkan oleh motor induksi yang diperoleh dari energi listrik. Daya ini dapat dihitung menggunakan rumus yang melibatkan arus, tegangan dan faktor daya motor, daya motor induksi ini juga dapat digunakan untuk menggerakkan alat-alat mekanis, seperti pompa dan kompresor. Besarnya daya motor menentukan kapasitas motor yang dibutuhkan untuk aplikasi tertentu. Refrigerasi proses pengurangan suhu pada suatu ruangan atau benda menggunakan sistem pendingin untuk memindahkan panas dari tempat yang lebih dingin ke tempat yang lebih panas, dengan menggunakan refrigeran sebagai media transfer panas. Pada skripsi ini membahas tentang Analisa kinerja pompa terhadap arus pada motor induksi 3 fasa dengan metode penelitian kuantitatif. Dari hasil perhitungan Mulai dari debit 2810 Rpm menghasilkan slip tertinggi sebesar 6.33%, pada debit 2976 Rpm menghasilkan slip terendah sebesar 1,46%. perubahan pengaturan penaikan angka debit terhadap daya output mulai dari 2810 RPM (P1 = 44.627 W) hingga 2976 RPM (P5 = 51.211 W). Lalu pada pengaturan kecepatan motor menggunakan debit terhadap torsi mulai dari 2810 RPM (Torsi1 = 151.88 Nm) hingga 2976 RPM (Torsi5 = 165.448 Nm).
Kata kunci: Kinerja Pompa; Motor Induksi 3 Fasa; Arus Listrik; Efisiensi Pompa; Daya Motor Induksi; Refrigerasi.

Naskah Masuk:01 November 2026; Revisi: 02 November 2026; Diterima: 03 November 2026; Terbit: 11 November 2026

1. LATAR BELAKANG

Pompa amonia merupakan salah satu komponen penting dalam berbagai aplikasi industri, terutama dalam sistem pendinginan dan proses kimia. Amonia, sebagai refrigerant, memiliki sifat termodinamika yang efisien, sehingga banyak digunakan dalam sistem pendingin industri. Untuk mengoperasikan pompa amonia, diperlukan motor penggerak yang handal, salah satunya adalah motor induksi 3 fasa. Motor induksi 3 fasa banyak dipilih karena keandalannya, efisiensinya, dan kemudahan dalam pengoperasian serta pemeliharaanya.

PT PUSRI (Pupuk Sriwidjaja) yang didirikan pada 24 Desember 1959 yang bertempat di Palembang. Salah satu alat yang digunakan untuk mengalir disuatu media perpipaan yaitu pompa. Kinerja pompa amonia sangat dipengaruhi oleh arus yang mengalir pada motor induksi. Arus yang tidak stabil dapat dilihat setelah dengan parameter bisa dengan spesifikasi dapat menyebabkan penurunan efisiensi yaitu di bawah 70% bisa menjadi indikator masalah dan nilai arus motor lebih dari 20% di atas nilai nominal dapat menunjukkan adanya masalah yang dapat berdampak pada kinerja pompa. Pada pompa menunjukkan bahwa variasi arus dapat mempengaruhi torsi, kecepatan, dan efisiensi motor induksi, yang semuanya berkontribusi pada kinerja pompa. Oleh karena itu, penting untuk melakukan Analisa mendalam mengenai hubungan antara arus yang mengalir pada motor induksi 3 fasa dan kinerja pompa amonia.

Dari latar belakang tersebut diatas, maka penulis mengambil judul "Analisa Kinerja Pompa Terhadap Arus Pada Motor Induksi 3 fasa di PT Pusri".

2. KAJIAN TEORITIS

A. Motor Induksi 3 Fasa

Motor induksi 3 fasa adalah jenis motor listrik yang paling umum digunakan dalam aplikasi industri. Motor ini beroperasi berdasarkan prisnsip induksi elektromagnetik, di mana arus listrik yang mengalir melalui stator menghasilkan medan magnet yang beputar. Medan magnet ini menginduksi arus dalam motor, yang kemudian menghasilkan torsi dan memutar rotor.

Motor induksi 3 fasa terdiri dari dua bagian yaitu, stator dan rotor. Stator adalah bagian tetap yang memiliki kumparan, sedangkan rotor adalah bagian yang berputar. Ketika arus 3 fasa diterapkan pada kumparan stator, medan magnet berputar dihasilkan.

Medan magnet ini menginduksi arus dalam rotor, yang tergantung pada arus yang mengalir dan karakteristik desain motor.

Motor listrik merupakan sebuah perangakat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar impeller pompa, fan, atau bowler menggerakkan kompresor, belt conveyor, dan lain – lain. Motor induksi biasanya disebut juga "kuda kerja" nya industry sebab diperkirakan bahwa motor – motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Pada motor induksi di PT. PUSRI , motor induksi ini digunakan untuk memutar impeller pada pompa.

B. Refrigerasi

Refrigerasi adalah proses penghilangan panas dari suatu tempat atau bahan dengan cara tertentu untuk menjaga suhu tetap rendah. Sistem refrigerasi banyak digunakan untuk mengawetkan makanan, mendinginkan ruangan, serta dalam berbagai aplikasi industri lainnya. Proses ini umumnya melibatkan perubahan fisik zat pendingin (refrigerant), seperti perubahan dari gas ke cair dan sebaliknya, untuk mengambil dan melepaskan panas.

Refrigerasi adalah proses yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, digunakan untuk menjaga bahan tetap dingin, mengawetkan makanan, serta mendinginkan ruangan atau sistem industri. Sistem refrigerasi bekerja dengan menggunakan siklus kompresi uap yang melibatkan perubahan suhu dan tekanan refrigerant. Rumus yang digunakan dalam sistem ini dapat membantu menghitung efisiensi, kapasitas, dan daya yang diperlukan untuk operasi sistem refrigerasi.

C. Pompa

Pompa adalah suatu alat untuk memindahkan fluida cair dari suatu tempat ke tempat lain dengan memberikan gaya tekan terhadap zat yang akan dipindahkan. Contohnya, pemindahan minyak mentah dari tangka penampungan bahan baku ke dalam kolom distilasi untuk diolah, contoh lainnya yaitu, pengangkatan air dari dalam sumur untuk dialirkan ke rumah warga.

Pada dasarnya, prinsip kerja pompa dalam melakukan pengaliran yakni dengan cara memberikan gaya tekan terhadap fluida. Tujuan dari gaya tekanan tersebut ialah untuk mengatasi friksi atau hambatan yang timbul di dalam pipa saluran ketika proses pengaliran sedang berlangsung. Friksi tersebut umumnya disebabkan oleh adanya beda elevasi (ketinggian) antara saluran masuk dan saluran keluar, dan juga karena adanya tekanan

balik yang harus dilawan. Tanpa adanya tekanan pada cairan maka cairan tersebut tidak mungkin untuk dialirkan/dipindahkan. Untuk sistem yang menggunakan ammonia sebagai fluida, seperti dalam sistem refrigerasi industry, pemilihan jenis pompa yang tepat sangat penting. Ammonia, yang memiliki sifat fisik dan kimia khusus, membutuhkan pompa yang dirancang untuk menangani tantangan tersebut, sperti suhu rendah dan sifat korosif dari gas dan cairannya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kunatitatif dengan metode eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pompa ammonia yang digerakkan oleh motor induksi 3 fasa dengan memperhatikan variasi arus yang mengalir pada motor. Penelitian ini dilaksanakan di PT Pupuk Sriwijaya Palembang. Langkah-langkah dalam menganalisa kinerja pompa di PT. PUSRI (Pupuk Sriwijaya) di Palembang yaitu persiapan alat dan bahan, pengaturan sistem, pengukuran awal, pengoperasian pompa, analisis data, dan evaluasi kinerja. Metode pengambilan data yang digunakan adalah studi kepustakaan atau studi literatur, studi lapangan atau observasi, studi wawancara, dan studi cyber atau pengumpulan data. Metode analisis data yang dilakukan meliputi tahapan perhitungan efisiensi pompa, analisis regresi, dan penggunaan grafik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data – data Perhitungan

Untuk proses perhitungan pada penelitian ini, penulis menggunakan data – data mengenai motor induksi dan pompa yang terpasang pada PT PUSRI Palembang. Pada saat motor beroperasi sebagai penggerak pompa amonia sentrifugal. Agar dapat melakukan perhitungan, maka diperlukan data berupada table pengukuran motor induksi seperti di bawah ini :

Tabel 1 Data Motor Induksi

No.	**Parameter pada Motor**	**Nilai**
1.	*Nominal Full Load Efficiency*	96 %
2.	Cos phi	0,8
3.	Pole	2

Table 2 Data Pengukuran Motor Induksi

No.	Q	Arus Average	Nr
	(Debit = $\boldsymbol{m^3/H}$)	(A)	(Rpm)
1.	16	61	2810

2.	17	63	2834
3.	18	66	2885
4.	19	67	2910
5.	20	70	2976

Tabel diatas adalah data pengukuran yang dilakukan pada motor induksi 3 fasa pompa

B. Perhitungan Pengaruh Pengaturan Kecepatan Untuk Menghitung Slip

Menentukan nilai Ns dengan persamaan 1

$$Ns = \frac{120 \times 50}{2} = 3000\ Rpm$$

Menentukan slip motor induksi dengan persamaan 2

1) Slip motor induksi pada nilai debit 16 m^3/H

$$S1 = \frac{3000\ Rpm - 2810\ Rpm}{3000\ Rpm} \times 100\%$$

S1 = 6.33 %

2) Slip motor induksi pada nilai debit 17 m^3/H

$$S1 = \frac{3000\ Rpm - 2834\ Rpm}{3000\ Rpm} \times 100\%$$

S1 = 5.53 %

3) Slip motor induksi pada nilai debit 18 m^3/H

$$S1 = \frac{3000\ Rpm - 2885\ Rpm}{3000\ Rpm} \times 100\%$$

S1 = 3.83 %

4) Slip motor induksi pada nilai debit 19 m^3/H

$$S1 = \frac{3000\ Rpm - 2910\ Rpm}{3000\ Rpm} \times 100\%$$

S1 = 2.83 %

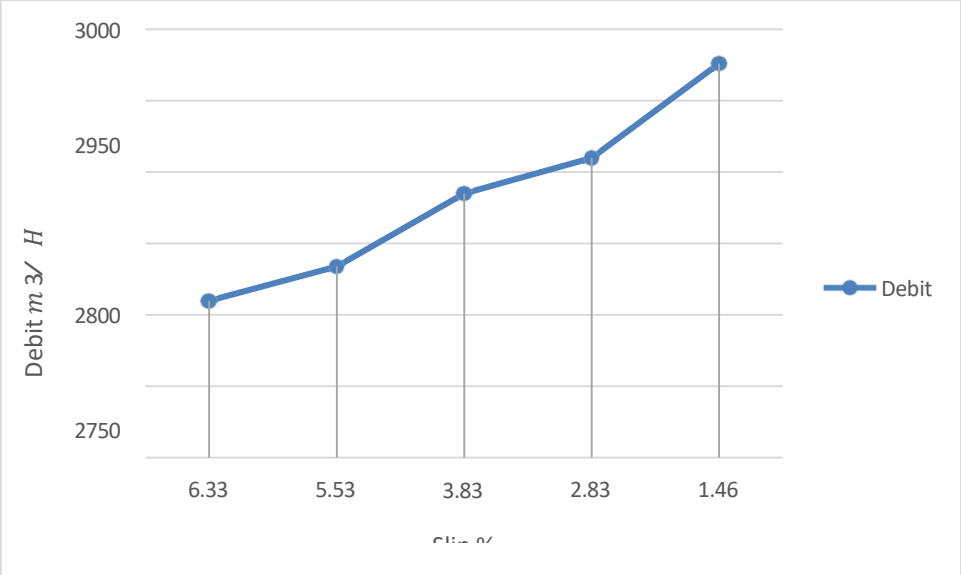
5) Slip motor induksi pada nilai debit 20 m^3/H

$$S1 = \frac{3000\ Rpm - 2976\ Rpm}{3000\ Rpm} \times 100\%$$

S1 = 1.46 %

Tabel 2 Pengaruh Pengaturan Debit Terhadap Slip Motor Induksi

Debit $\boldsymbol{m^3/H}$	2810	2834	2885	2910	2976
Slip %	6.33	5.53	3.83	2.83	1.46



Gambar 1 Grafik pengaruh pengaturan debit terhadap slip

Terlihat pada grafik di atas bahwa perubahan pengaturan debit terhadap slip motor induksi turun secara parabolic. Mulai dari debit 2810 Rpm menghasilkan slip tertinggi sebesar 6.33%, pada debit 2976 Rpm menghasilkan slip terendah sebesar 1,46%

.Disimpulkan bahwa semakin dekat debit nominal motor maka nilai slip akan semakin rendah mendekati 1, sebaliknya semakin menjauhi angka debit nominal diturunkan maka nilai slip semakin besar.

Menentukan daya output motor dengan nilai effisiensi 96 % yang tertera pada nameplate dengan persamaan 5

1) Daya output motor induksi 3 fasa (Nr1 = 2810 Rpm)

   Po1 = 440 x A x √3 *x* 0,96 %

   = 440 x 61 x √3 x 96

   = 44.627 W

2) Daya output motor induksi 3 fasa (Nr1 = 2834 Rpm)

   Po1 = 440 x A x √3 *x* 0,96 %

   = 440 x 63 x √3 x 96

   = 46.090 W

3) Daya output motor induksi 3 fasa (Nr1 = 2885 Rpm)

   Po1 = 440 x A x √3 *x* 0,96 %

   = 440 x 66 x √3 x 96

   = 48.285 W

4) Daya output motor induksi 3 fasa (Nr1 = 2910 Rpm)

Po1 = 440 x A x √3 *x* 0,96 %

= 440 x 67 x √3 x 96

= 49.016 W

5) Daya output motor induksi 3 fasa (Nr1 = 2976 Rpm)

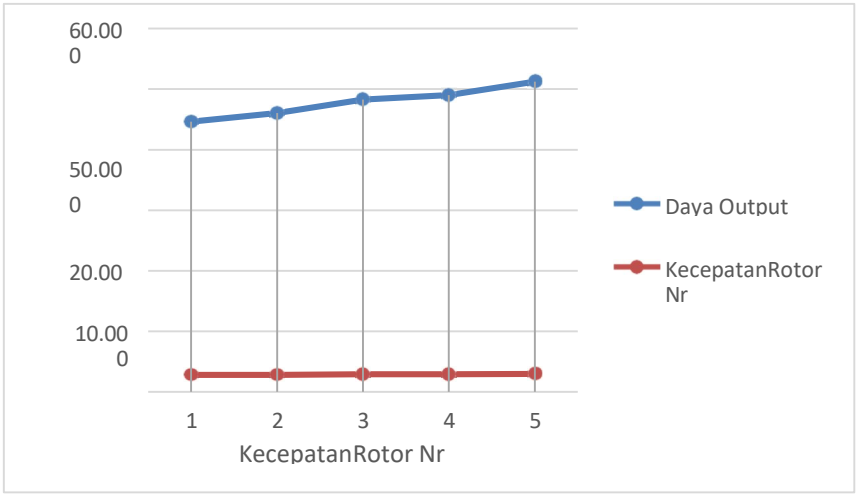
Po1 = 440 x A x √3 *x* 0,96 %

= 440 x 70 x √3 x 96

= 51.211 W

Tabel 3 Pengaruh Pengaturan kecepatan rotor terhadap Daya Output Motor Induksi

Kecepatan Rotor Nr (RPM)	2810	2834	2885	2910	2976
Daya Output (W)	44.627	46.090	48.285	49.016	51.211



Gambar 2 Grafik pengaruh pengaturan kecepatan terhadap *Daya Output*

Terlihat pada grafik di atas bahwa perubahan pengaturan penaikan angka debit terhadap daya output mulai dari 2810 RPM (P1 = 44.627 W) hingga 2976 RPM (P5 = 51.211 W). Disimpulkan bahwa kenaikan angka debit motor Hiperbolic dengan kenaikan Daya Output.

Menentukan Torsi Motor berdasarkan data daya output perhitungan 10

1) Torsi motor pada (Nr1 = 2810 Rpm)

$$Torsil = 9.55 \times \frac{44.627\ W}{2810\ Rpm}$$

Torsil = 151.88 Nm

2) Torsi motor pada (Nr1 = 2834 Rpm)

$$Torsil = 9.55 \times \frac{44.627\ W}{2834\ Rpm}$$

Torsil = 155.313 Nm

3) Torsi motor pada (Nr1 = 2885 Rpm)

$$Torsil = 9.55 \times \frac{44.627\ W}{2885\ Rpm}$$

Torsil = 159.83 Nm

4) Torsi motor pada (Nr1 = 2910 Rpm)

$$Torsil = 9.55 \times \frac{44.627\ W}{2910\ Rpm}$$

Torsil = 160.58 Nm

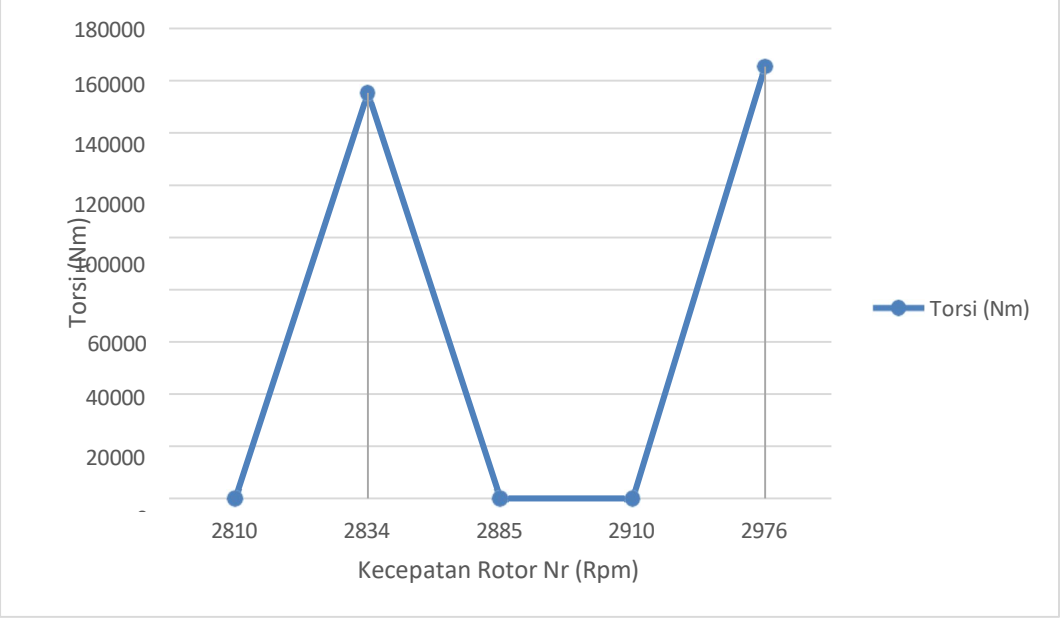
5) Torsi motor pada (Nr1 = 2976 Rpm)

$$Torsil = 9.55 \times \frac{44.627\ W}{2976\ Rpm}$$

Torsil = 165.448Nm

Tabel 4 Pengaruh Pengaturan kecepatan rotor (Nr) terhadap Torsi Motor Induksi

Kecepatan Rotor Nr (RPM)	2810	2834	2885	2910	2976
Torsi (Nm)	151.88	155.313	159.83	160.58	165.448



Gambar 3 Grafik pengaruh pengaturan kecepatan menggunakan frekuensi terhadap Torsi

Terlihat pada grafik di atas bahwa pengaturan kecepatan motor menggunakan debit terhadap torsi mulai dari 2810 RPM (Torsi1 = 151.88 Nm) hingga 2976 RPM (Torsi5 = 165.448 Nm). Disimpulkan bahwa pengaturan kecepatan motor dengan debit parabolic dengan torsi motor.

Menghitung daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa pada persamaan 13

Pinput = √3 x 440 V x 86 A x 0,8

Pinput = 1,73 x 440 V x 86 A x 0,8

Pinput = 52370.65 W

Menghitung efisiensi pompa pada persamaan 14

$$\eta pompa = \frac{44{,}627\ W}{52370.65\ W} \times 100\%$$

= 0,00085

B. Hasil Perhitungan

Setelah proses perhitungan, maka diperoleh hasil yang ada pada table dibawah ini. Hasil perhitungan tersebut akan dijadikan bahan acuan untuk menganalisa suatu kinerja pompa dari kinerja motor yang digunakan untuk menggerakkan pompa ammonia.

Tabel 5 Hasil Perhitungan

No.	Q (Debit = m^3/H)	Arus Average (A)	Nr (Rpm)	Ns (Rpm)	Slip (S)	Daya Output (W)	Torsi (Nm)
1.	16	61	2810	3000	6.33	44.627	151.88
2.	17	63	2834	3000	5.53	46.090	155.313
3.	18	66	2885	3000	3.83	48.285	159.83
4.	19	67	2910	3000	2.83	49.016	160.58
5.	20	70	2976	3000	1.46	51.211	165.448

C. Analisa Hasil Perhitungan.

Berdasarkan dari Analisa Kinerja Pompa Terhadap Arus Pada Motor Listrik 3 Fasa di Pt. PUSRI Palembang, maka disimpulkan beberapa hal :

Terlihat pada grafik 2 bahwa perubahan pengaturan debit terhadap slip motor induksi turun secara parabolic. Mulai dari debit 2810 Rpm menghasilkan slip tertinggi sebesar 6.33%, pada debit 2976 Rpm menghasilkan slip terendah sebesar 1,46%. Disimpulkan bahwa semakin dekat debit nominal motor maka nilai slip akan semakin rendah mendekati 1, sebaliknya semakin menjauhi angka debit nominal diturunkan maka nilai slip semakin besar.

Terlihat daya input yang dihasilkan 52370.65 W, daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa pada persamaan 13 dan nilai effisiensi pompa yang telah dihitung dengan daya output motor 0,00085.

Terlihat pada grafik 2 bahwa perubahan pengaturan penaikan angka debit terhadap daya output mulai dari 2810 RPM (P_1 = 44.627 W) hingga 2976 RPM (P_5 = 51.211 W). Disimpulkan bahwa kenaikan angka debit motor Hiperbolic dengan kenaikan Daya Output

Terlihat pada grafik 3 bahwa pengaturan kecepatan motor menggunakan debit terhadap torsi mulai dari 2810 RPM ($Torsi_1$ = 151.88 Nm) hingga 2976 RPM ($Torsi_5$ = 165.448 Nm). Disimpulkan bahwa pengaturan kecepatan motor dengan debit parabolic dengan torsi motor

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, hubungan antara arus motor dan kinerja pompa dapat dilihat dari bagaimana daya input yang diterima motor berpengaruh terhadap daya yang diberikan pada pompa yang hasil perhitungannya yaitu, 52370.65 W. Sehinggga arus yang mengalir pada motor akan menentukan daya yang diterima, yang kemudian akan mempengaruhi kinerja pompa, termasuk daya, debit, dan head yang dapat dihasilkan oleh poma tersebut. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi pompa dalam sistem motor induksi meliputi efisiensi motor induksi itu sendiri, desain dan kondisi operasional pompa, kondisi lingkungan, dan perawatan yang dilakukan pada sistem. Mengoptimalkan efisiensi motor dan pompa akan meminimalkan konsumsi energi dan meningkatkan kinerja sistem pompa secara keseluruhan.

DAFTAR REFERENSI

Reza pratama, “Analisis Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa 380 V Pada Belt Conveyor Di PT Bukit Asam TBK Unit Dermaga Kertapati”, Palembang, 2021.

Ahmad Dansah, “Analisis Sistem Proteksi Pada Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Penggerak Pompa Greasing Pada belt Wagon 301 di PT Bukit Asam TBK”, Palembang, 2021

Krisno Deto Nugroho, “Analisa Gangguan Pada Motor Induksi 3 Fassa Sebagai Penggerak Pompa Untuk Menghisap Air PDAM Di Gedung Palembang Indah Mall”, Palembang, 2019

Jamaaludin, Izza Anshory, Indah Sulistiyowati dan Ahmad Ahfas, "Pengantar Teknik Tenaga Listrik", UMSIDA PRESS, 2022

IEC. 60034-1, " spesifikasi umum untuk motor listrik dan secara khusus memberikan pedoman mengenai kinerja, konstruksi, dan karakteristik motor listrik berputar", 2002

Marapaung " Teknik Tenaga Listrik".

Ricky widianto " Analisa Daya Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Penggerak Belt Conveyor 4852-V Di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang". Universitas Sriwijaya, 2019