

ANALISA DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA SEBAGAI PENGGERAK CONVEYOR DI PT. PESONA KHATULISTIWA NUSANTARA

Rizky Ramadhan¹, Linda Sartika²

^{1,2}Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia

*rizkyululazmi99@gmail.com

Abstract— Induction motor has become one of the tools that are needed for companies especially in the industrial world, which has used as a driving tool to deliver finished raw materials or raw materials such as coal. In PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara, the use of an induction motor was applied to the conveyor of BC-01 and BC-03 conditions where the coal mine was operating. The motor continues to move the conveyor in order to move the coal to the place that had been provided for up to 24 full hours. Thus, it was necessary to analyse the power of consumption and the level of efficiency of the motor on the conveyor of BC-01 and BC-03, because if there was damage, the production process would be hampered. Motor efficiency was obtained by calculating in advance the value of input power and output power. The primary data was obtained by direct measurements to the field directed by the company's electrical employees by varying the condition of the coal load on the conveyor of 0%, 50% and 100% and the results of the calculation from the input power and the output power of BC-01 and BC-03 motors whose values were not much different, thus the efficiency of BC-01 and BC-03 conveyor motors ranges from 99% to 100%. Therefore, the use of an induction motor as a conveyor BC-01 and BC-03 in PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara was very good. The efficiency of an induction motor was obtained from the value of the input power and output power, so the condition where the efficiency was declared good if the input power value was close to the value of output power.

Keywords— Power, Efficiency, Induction Motor, Conveyor

Intisari— Motor Induksi sudah menjadi salah satu alat yang sangat dibutuhkan bagi pihak perusahaan tentunya di dalam dunia Perindustrian yang kegunaannya di manfaatkan sebagai alat penggerak baik untuk menghantarkan bahan baku jadi atau bahan mentah seperti batu bara. Pada PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara pemakaian motor induksi di aplikasikan pada conveyor BC-01 dan BC-03 kondisi dimana ketika tambang sedang beroperasi memaksa motor terus menggerakkan conveyor untuk memindahkan batu bara ke tempat yang telah di sediakan bisa sampai 24 jam penuh, dengan begitu perlunya menganalisa pemakaian daya dan tingkat efisiensi motor pada conveyor BC-01 dan BC-03, karena apabila terdapat kerusakan maka proses produksi akan terhambat. Efisiensi motor didapatkan dengan menghitung terlebih dahulu nilai daya input dan daya output, data primer didapatkan dengan pengukuran langsung ke lapangan diarahkan oleh karyawan elektrik perusahaan dengan memvariasikan kondisi beban batu bara pada conveyor 0%, 50% dan 100% dan diperoleh hasil perhitungan daya input dan daya output dari motor BC-01 dan BC-03 yang nilainya tidak jauh berbeda sehingga efisiensi motor penggerak conveyor BC-01 dan BC-03 berkisar antara 99% sampai 100%. Dengan demikian penggunaan motor induksi sebagai penggerak conveyor BC-01 dan BC-03 di PT. Pesona Khatulistiwa

Nusantara masih sangat baik. Efisiensi motor induksi diperoleh dari nilai daya input dan daya output dengan begitu kondisi dimana efisiensi dinyatakan baik jika nilai daya input mendekati nilai daya output.

Kata Kunci— Daya, Efisiensi, Motor Induksi, Conveyor

I. PENDAHULUAN

Motor induksi merupakan salah satu mesin listrik yang mempunyai peranan penting industri. dalam keadaan dimana motor beroperasi secara terus menerus seiring meningkatkannya permintaan ekspor terhadap perusahaan dan pelaku industri di tuntut memperlancar *loading* disetiap tahapan produksi maka dari keadaan itu akan ada masalah yang timbul diantaranya penurunan kinerja dan terdapat kerusakan pada komponen motor serta belum pernah dilakukannya analisa terhadap motor induksi tersebut, sehingga belum bisa menentukan langkah-langkah yang tepat dalam menjaga kinerja dan mengetahui penggunaan daya dan tingkat efisiensi motor yang digunakan [3].

Pada PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara motor induksi digunakan sebagai penggerak conveyor untuk menghantarkan batu bara, berdasarkan ungkapan karyawan elektrik lapangan, conveyor ini bisa bekerja selama tambang beroperasi dengan kondisi kapasitas beban batu bara yang kadang berubah tentunya disebabkan berdasarkan permintaan dan ketentuan dari pihak perusahaan, hal ini tentu mempengaruhi pada kondisi kinerja, penggunaan daya dan efisiensi motor tersebut sebab peranan conveyor ini salah satu sarana yang sangat vital karena apabila motor penggerak ini rusak maka proses pemindahan batu bara akan terganggu [1].

Dengan demikian perlunya ada kajian atau penelitian dengan mengukur, menghitung dan menganalisa penggunaan daya dan tingkat efisiensi motor induksi sebagai penggerak conveyor dengan perubahan kapasitas beban batu bara pada conveyor. Maka dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa menjadi acuan bagi perusahaan agar mengetahui pemakaian daya, karakteristik torsi motor dan tingkat efisiensi motor penggerak conveyor tersebut.

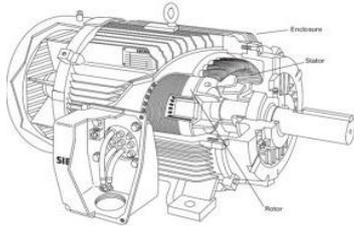
II. LANDASAN TEORI

A. Motor induksi

Motor induksi 3 fasa merupakan motor listrik yang bekerja berdasarkan perputaran medan elektromagnetik yang diinduksikan pada kumparan stator ke rotor nya dan

kecepatan putaran medan magnet ini dipengaruhi oleh frekuensi sumber yang masuk ke motor [2].

Motor induksi sangat banyak digunakan di kehidupan sehari-hari di bidang industri sampai ke rumah tangga, jenis input tiga fasa lebih banyak digunakan di industri karena penggunaan kapasitas daya yang besar baik dalam penggunaan Belt Conveyor dan lain sedangkan yang input satu fasa lebih banyak dioperasikan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci dan sebagainya [5].



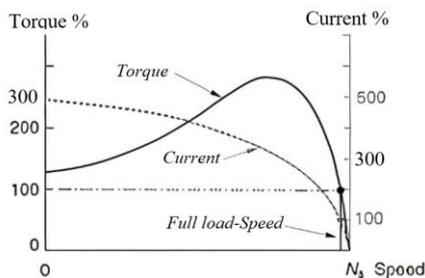
Gambar 1. Motor Induksi 3 Fasa

B. Karakteristik Motor Induksi 3 Fasa

Karakteristik motor listrik menunjukkan kinerja motor tersebut dalam berbagai kondisi karakteristik motor listrik yang utama yang perlu diperhatikan yaitu:

- Karakteristik Torsi-Arus
- Karakteristik Kecepatan-Arus
- Karakteristik Torsi-Kecepatan

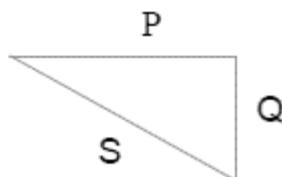
Torsi di bangkitkan pada poros motor atau mesin penggerak dengan kecepatan putar n dari kedua besaran ini maka dapat diketahui daya mekanis motor atau mesin penggerak tersebut. Kecepatan putaran motor n adalah jumlah revolusi untuk suatu periode waktu tertentu [3].



Gambar 2. Grafik Karakteristik Motor Induksi

C. Daya Listrik 3 Fasa

Daya listrik adalah laju perpindahan energi persatuan waktu yang dilambangkan dengan P dengan satuan watt dalam satuan umum yang dipakai yaitu *Horse Power* 1 HP = 746 watt [9]. Daya listrik dibagi menjadi tiga yaitu daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya semu (S) disebut dengan segitiga daya dan dalam bentuk vektor beserta rumus sebagai berikut:



Gambar 3. Segitiga Daya

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \tag{1}$$

$$Q = \sqrt{3} \times V \times I \times \sin \phi \tag{2}$$

$$S = \sqrt{3} \times V \times I \tag{3}$$

dengan :

P : Daya nyata (Watt)

Q : Daya reaktif (VAR)

S : Daya semu (VA)

V : Tegangan (V)

I : Arus (A)

$\cos \phi$: Faktor daya

D. Daya dan Torsi Motor Induksi

Adapun daya yang akan dihitung yaitu daya *input* dan daya *output* pada motor induksi 3 Fasa [7].

• Daya Input Perfasa Motor Induksi

Pada motor induksi terjadi perubahan energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk perputaran rotor. Daya pada motor listrik dapat dihitung menggunakan perhitungan perfasa dan tiga fasa baik, dirumuskan sebagai berikut:

$$P_1 = V_P \times I_P \times \cos \phi \tag{4}$$

Atau

$$P_3 = 3 \times P_1 \theta \tag{5}$$

$$P_3 = 3 \times V_P \times I_P \times \cos \phi \tag{6}$$

Harga Tegangan fasa (V_P) adalah:

$$V_P = \frac{V_L}{\sqrt{3}} \tag{7}$$

dengan:

$P_1 \theta$: Daya aktif satu fasa (W)

$P_3 \theta$: Daya aktif tiga fasa (W)

V_L : Tegangan *line – line* (V)

V_P : Tegangan Perfasa (V)

I_P : Arus (A)

$\cos \phi$: Faktor daya

• Torsi Motor Induksi

Torsi adalah kekuatan perputaran rotor yang menghasilkan rotasi. Hal ini menyebabkan objek untuk berputar/bergerak. Torsi terdiri dari gaya yang bekerja pada jarak. Secara umum torsi (torque) merupakan gaya yang dikeluarkan motor untuk menggerakkan misal pada conveyor dengan jarak dan arah tertentu [8].

$$T_m = \frac{P_m}{\omega_r} \tag{8}$$

Dengan:

T_m : Torsi mekanik (N/m)

P_m : Daya mekanik (Watt)

ω_r : Kecepatan sudut (mekanik) dari rotor (rad/sec)

Kemudian untuk memperoleh nilai kecepatan sudut (mekanik) dari rotor digunakan rumus sebagai berikut:

$$\omega_r = \frac{2\pi N_r}{60} \tag{9}$$

dengan:

ω_r : Kecepatan sudut dari rotor (rad/sec)

π : 3,14

N_r : Kecepatan putar rotor (rpm)

• Daya Output Motor Induksi

Pada motor induksi 3 fasa akan diperhitungkan daya output atau daya yang diberikan motor untuk melakukan kerja sebagai penggerak conveyor dalam kondisi running beban 0%, 50% dan 100% lalu perlu diketahui terlebih dahulu berapa nilai Torsi pada perhitungan dan N_r yang terukur pada display VSD motor.

$$P_{out} = \frac{T \times 2 \times \pi \times N_r}{60} \quad (10)$$

dengan:

P_{out} : Daya Output (W)

T : Torsi (Nm)

2 : Ketetapan

π : 3.14

N_r : Kecepatan putar rotor (Rpm)

60 : Waktu (s/min)

E. Efisiensi Motor Induksi

Saat motor beroperasi keadaan ideal dalam sistem konversi energi yakni terdapat nilai daya output yang sama dengan nilai daya input maka dikatakan efisiensi 100%, namun dalam kondisi yang sesungguhnya terdapat nilai kerugian yang mengakibatkan efisiensi kurang dari 100% [6].

Dimana:

$$P_{\text{rugi-rugi}} = P_{\text{input}} - P_{\text{output}} \quad (11)$$

Kemudian menentukan efisiensi motor:

$$\text{Efisiensi} = \frac{P_{\text{output}}}{P_{\text{input}}} \times 100\% \quad (12)$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{P_{\text{input}} - P_{\text{rugi-rugi}}}{P_{\text{input}}} \times 100\% \quad (13)$$

Motor induksi mempunyai data-data yang berbeda untuk ukuran, tipe hingga negara pembuat motor berbeda. Selain itu, efisiensi motor juga berbeda apabila kapasitasnya berbeda. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan efisiensi selalu di bawah 100% berikut jenis-jenis kerugian yang muncul ketika motor sedang beroperasi.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini akan membutuhkan beberapa bahan dan alat, diantaranya sebagai berikut:

Bahan :

- Batu Bara

Alat :

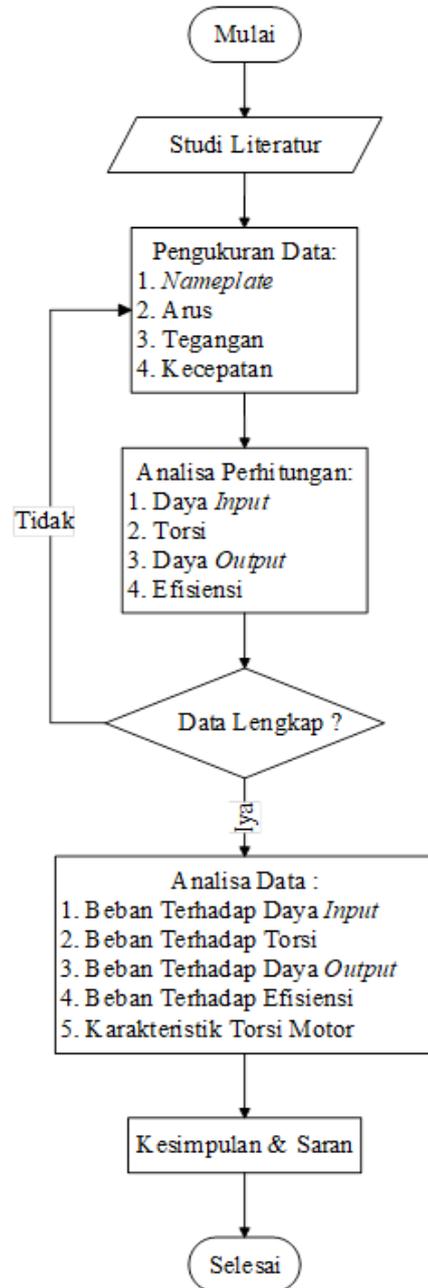
- Motor Induksi 3 Fasa
- Variable Speed Drive Schneider ATV 71
- Tang Amper

- Tachometer
- Laptop Lenovo Ideapad 330
- Belt Conveyor

B. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara site Sekayan Mining Operation (SMO) yang berlokasi di Apung, Tanjung Selor, Bulungan, Kalimantan Utara. Site pertama setelah site Kelubir Mining Operation (KMO) dan site Ardimulyo Mining Operation (AMO) Tanjung Palas Utara.

Flowchart Penelitian



Gambar 4. Diagram alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

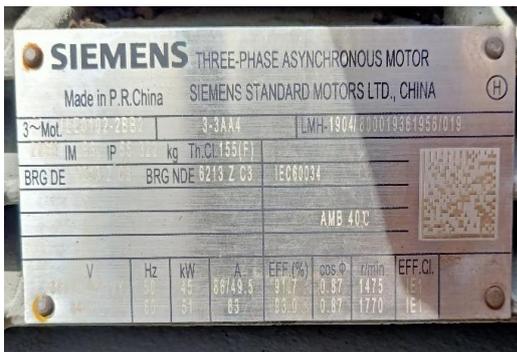
A. Motor Induksi Penggerak Conveyor

- Motor Induksi BC-01



Gambar 5. Motor Induksi BC-01

- Nameplate Motor Induksi BC-01



Gambar 6. Nameplate Motor Induksi BC-01

Tabel I
Data Nameplate Motor BC-01

No	Data Nameplate Motor BC-01	
1	Daya Output	45 kW
2	Frekuensi	50 Hz
3	Tegangan	380 V
4	Arus	86 A
5	Kecepatan	1475 Rpm
6	Cos φ	0.87

- Motor Induksi BC-03



Gambar 7. Motor Induksi BC-03

- Nameplate Motor Induksi BC-03



Gambar 8. Nameplate Motor Induksi BC-03

Tabel II
Data Nameplate Motor BC-03

No	Data Nameplate Motor BC-03	
1	Daya Output	110 kW
2	Frekuensi	50 Hz
3	Tegangan	380 V
4	Arus	201 A
5	Kecepatan	1480 Rpm
6	Cos φ	0.88

- #### B. Data Pengukuran Motor Induksi Penggerak Conveyor
- Pengambilan data parameter pada motor penggerak conveyor dilakukan di setiap waktu yang berbeda, tempat berbeda, alat pengukuran yang berbeda, dan kondisi penyebab pembebanan yang berbeda.

Tabel III
Data Hasil Pengukuran Motor BC-01

No	Kapasitas Beban (%)	Arus R (A)	Tegangan RS (V)	Kecepatan (Rpm)
1	Kosong 0	40	410.6	1499
2	Setengah 50	47.7	411.4	1493
3	Penuh 100	72	413.9	1489

Tabel IV
Data Hasil Pengukuran Motor BC-03

No	Kapasitas Beban (%)	Arus (A)	Tegangan (V)	Kecepatan (Rpm)
1	Kosong 0	70.9	389	1501
2	Setengah 50	92.8	399	1500
3	Penuh 100	129.9	401.7	1500

- #### C. Analisa Perhitungan Motor Induksi Penggerak Conveyor

Analisa perhitungan pada kedua motor (BC-01 & BC-03) yaitu meliputi daya input, torsi, daya output dan efisiensi, yang membedakan hanya kapasitas daya motor, ukuran conveyor dan alat controller motor.

Analisa Perhitungan BC-01 Beban Penuh (100%)

- Daya Input

$$\begin{aligned}
 P_{input} &= \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \\
 &= \sqrt{3} \times 413.9 \times 72 \times 0.87 \\
 &= 44906 \text{ W} \\
 &= 44.906 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

- Torsi

$$\begin{aligned}
 T_m &= \frac{P_m}{\omega_r} \\
 &= \frac{P_m}{\frac{2\pi n_r}{60}} = \frac{44906}{\frac{2 \times 3.14 \times 1489}{60}} = \frac{44906}{155.84} = 288.15 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

- Daya Output

$$\begin{aligned}
 P_{out} &= \frac{T \times 2 \times \pi \times n_r}{60} \\
 &= \frac{288.15 \times 2 \times 3.14 \times 1489}{60} \\
 &= 44907 \text{ W} \\
 &= 44.907 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

- Efisiensi

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi} &= \frac{P_{output}}{P_{Input}} \times 100\% \\
 &= \frac{44907}{44906} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

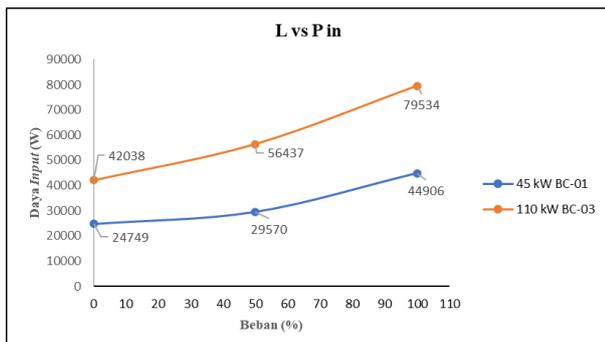
D. Grafik Parameter Motor Induksi Penggerak Conveyor

- Beban Terhadap Daya Input

Tabel V.

Data Pengaruh Beban Batu Bara Conveyor Terhadap Daya Input

No	Kapasitas Beban Batu Bara Conveyor	Daya Input	
		BC-01 45 kW	BC-03 110 kW
1	0%	24749 W	42038 W
2	50%	29570 W	56437 W
3	100%	44906 W	79534 W



Gambar 9. Grafik Beban Terhadap Daya Input

Pada gambar 9 terlihat bahwa saat meningkatnya kapasitas beban batu bara pada conveyor mempengaruhi

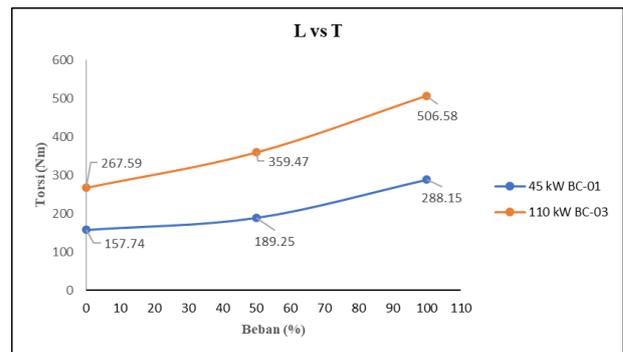
nilai daya input pada motor induksi di BC-01 dan BC-03 yang ikut mengalami peningkatan.

- Grafik Beban Terhadap Torsi

Tabel VI.

Data Pengaruh Beban Batu Bara Conveyor Terhadap Torsi

No	Kapasitas Beban Batu Bara Conveyor	Torsi	
		BC-01 45 kW	BC-03 110 kW
1	0%	157.74 Nm	267.59 Nm
2	50%	189.25 Nm	359.47 Nm
3	100%	288.15 Nm	506.58 Nm



Gambar 10. Grafik Beban Terhadap Torsi

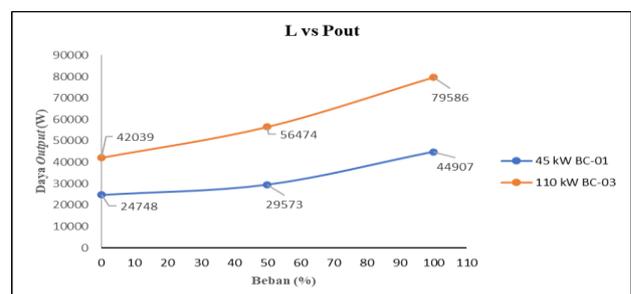
Pada gambar 10 terlihat bahwa perubahan kapasitas beban batu bara pada conveyor yang semakin besar membuat motor pada conveyor BC-01 dan BC-03 mengeluarkan tenaga yang berbanding dengan kenaikan beban sehingga yang terlihat pada nilai torsi ikut mengalami peningkatan.

- Grafik Beban Terhadap Daya Output

Tabel VII

Data Pengaruh Beban Batu Bara Conveyor Terhadap Daya Output

No	Kapasitas Beban Batu Bara Conveyor	Daya Output	
		BC-01 45 kW	BC-03 110 kW
1	0%	24748 W	42039 W
2	50%	29573 W	56474 W
3	100%	44907 W	79586 W



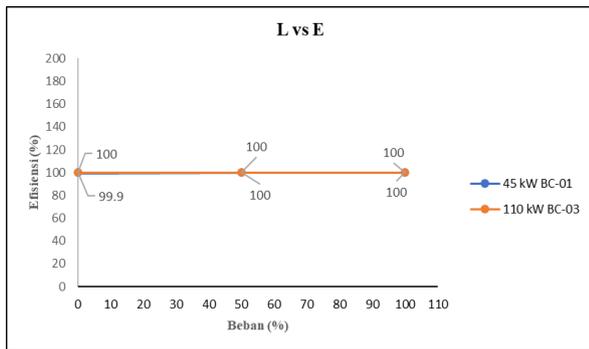
Gambar 11. Grafik Beban Terhadap Daya Output

Pada gambar 11 terlihat bahwa semakin besar peningkatan kapasitas beban batu bara pada conveyor juga mempengaruhi nilai daya output atau daya yang dikeluarkan motor untuk beroperasi sebagai penggerak conveyor BC-01 dan BC-03 yang terlihat ikut mengalami peningkatan.

- Grafik Beban Terhadap Efisiensi

Tabel VIII
Data Pengaruh Beban Batu Bara Conveyor Terhadap Efisiensi

No	Kapasitas Beban Batu Bara Conveyor	Efisiensi	
		BC-01 45 kW	BC-03 110 kW
1	0%	99.9%	100%
2	50%	100%	100%
3	100%	100%	100%



Gambar 12. Grafik Beban Terhadap Efisiensi

Pada gambar 12 terlihat bahwa semakin meningkatnya kapasitas beban batu bara pada conveyor membuat nilai efisiensi pada motor semakin tetap optimal dalam penggunaannya terlihat pada grafik efisiensi yang stabil saat ada perubahan beban. Dalam penggerak conveyor karena berdasarkan nilai efisiensi yang baik saat motor berkerja adalah berkisar 80%-100%.

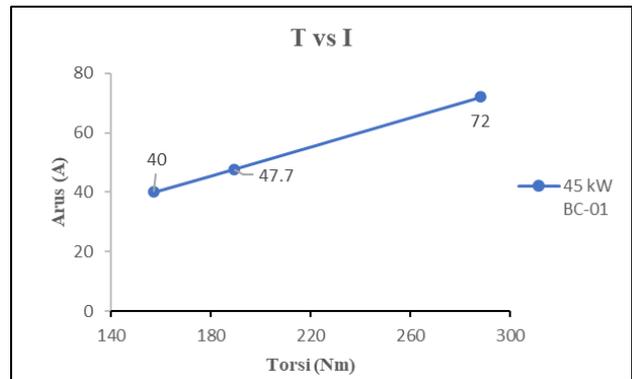
E. Grafik Karakteristik Torsi Motor BC-01

Berikut akan di tampilkan beberapa grafik pengaruh torsi berdasarkan dari perubahan kapasitas beban batu bara (0%, 50%, dan 100%) terhadap karakteristik motor induksi yaitu arus, tegangan dan kecepatan sebagai penggerak conveyor BC-01.

- Torsi Terhadap Arus

Tabel IX
Data Perubahan Torsi Terhadap Arus Motor BC-01

	0%	50%	100%
Torsi	157.4 Nm	189.25 Nm	288.15 Nm
Arus	40 A	47.7 A	72 A



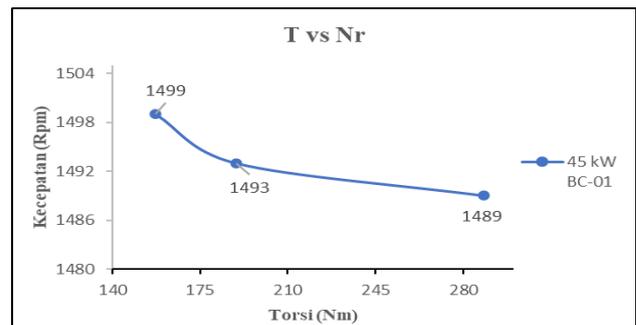
Gambar 13. Grafik Karakteristik Torsi Terhadap Arus Motor BC-01

Pada gambar 13 ketika motor beroperasi dengan adanya perubahan kapasitas beban bara di conveyor sehingga motor mengeluarkan tenaga dalam bentuk torsi untuk menggerakkan beban tersebut maka motor membutuhkan arus yang besar sehingga arus yang terukur pada motor ikut mengalami peningkatan seiring meningkatnya nilai torsi.

- Torsi Terhadap Kecepatan

Tabel X
Data Perubahan Torsi Terhadap Kecepatan Motor BC-01

	0%	50%	100%
Torsi	157.4 Nm	189.25 Nm	288.15 Nm
Kecepatan	1499 Rpm	1493 Rpm	1489 Rpm



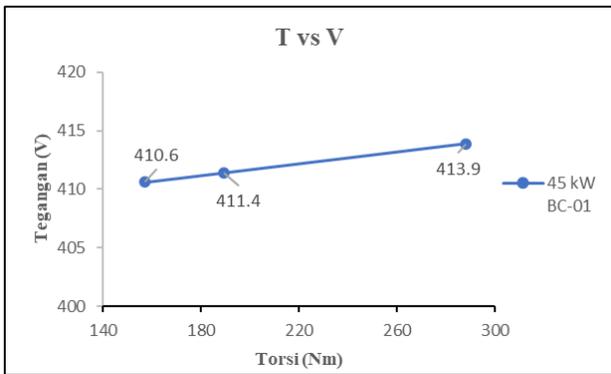
Gambar 14. Grafik Karakteristik Torsi Terhadap Kecepatan Motor BC-01

Pada gambar 14 kenaikan pada nilai torsi yang dikeluarkan motor untuk menggerakkan beban batu bara pada conveyor membuat kecepatan pada motor berkurang dikarenakan dengan adanya peningkatan kapasitas batu bara pada conveyor.

- Torsi Terhadap Tegangan

Tabel XI
Data Perubahan Torsi Terhadap Tegangan Motor BC-01

	0%	50%	100%
Torsi	157.4 Nm	189.25 Nm	288.15 Nm
Tegangan	410.6 V	411.4 V	413.9 V



Gambar 15. Grafik Karakteristik Torsi Terhadap Tegangan Motor BC-01

Pada gambar 16 torsi yang dikeluarkan motor untuk menggerakkan beban pada conveyor membuat motor menarik banyak tegangan yang terlihat pada grafik tegangan ikut terjadi peningkatan seiring dengan adanya kenaikan torsi terhadap beban batu bara yang digerakkan motor.

F. Grafik Karakteristik Torsi Motor BC-03

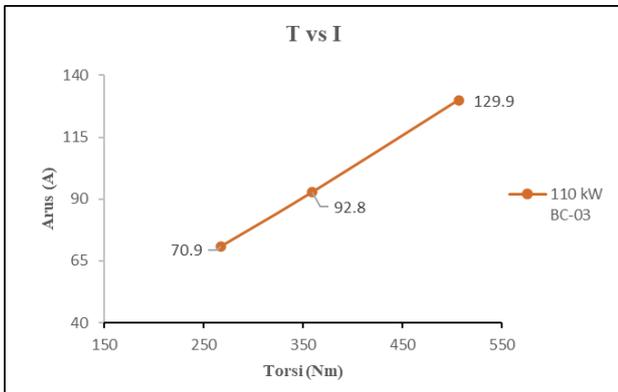
Berikut akan di tampilkan beberapa grafik pengaruh torsi berdasarkan dari perubahan kapasitas beban batu bara (0%, 50%, dan 100%) terhadap karakteristik motor induksi yaitu arus, tegangan dan kecepatan sebagai penggerak conveyor BC-03.

- Torsi Terhadap Arus

Tabel XII

Data Perubahan Torsi Terhadap Arus Motor BC-03

	0%	50%	100%
Torsi	267.59 Nm	359.47 Nm	506.58 Nm
Arus	70.9 A	92.8 A	129.9 A



Gambar 16. Grafik Karakteristik Torsi Terhadap Arus Motor BC-03

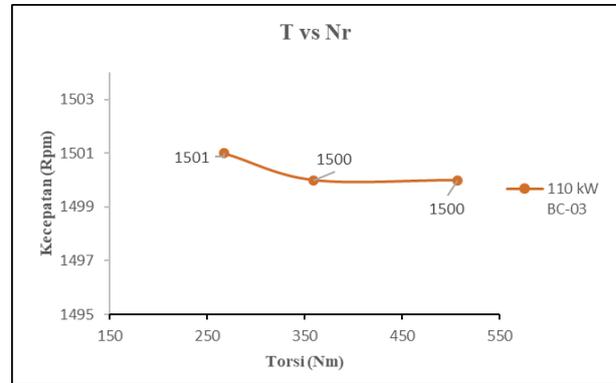
Pada gambar 16 ketika motor beroperasi dengan adanya perubahan kapasitas beban batu bara pada conveyor yang digerakkan membuat motor mengeluarkan tenaga dalam bentuk torsi untuk menggerakkan beban tersebut maka motor menarik arus yang besar sehingga arus yang terukur pada motor ikut mengalami peningkatan seiring meningkatnya nilai torsi.

- Torsi Terhadap Kecepatan

Tabel XIII

Data Perubahan Torsi Terhadap Kecepatan Motor BC-03

	0%	50%	100%
Torsi	267.59 Nm	359.47 Nm	506.58 Nm
Kecepatan	1501 Rpm	1500 Rpm	1500 Rpm



Gambar 17. Grafik Karakteristik Torsi Terhadap Kecepatan Motor BC-03

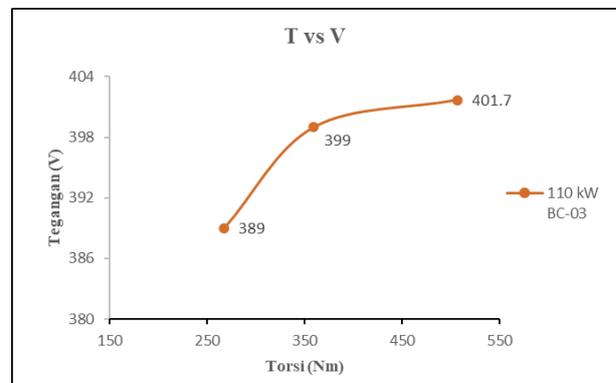
Pada gambar 17 kenaikan pada nilai torsi yang dikeluarkan motor untuk menggerakkan beban pada conveyor membuat kecepatan pada motor berkurang dikarenakan dengan adanya beban batu bara pada conveyor, torsi motor berbanding terbalik terhadap kecepatan.

- Torsi Terhadap Tegangan

Tabel XIV

Data Perubahan Torsi Terhadap Tegangan Motor BC-03

	0%	50%	100%
Torsi	267.59 Nm	359.47 Nm	506.58 Nm
Tegangan	389 V	399 V	401.7 V



Gambar 18. Grafik Karakteristik Torsi Terhadap Tegangan Motor BC-03

Pada gambar 18 torsi yang dikeluarkan motor untuk menggerakkan beban batu bara pada conveyor membuat motor menarik banyak tegangan yang terlihat pada grafik tegangan ikut mengalami peningkatan seiring dengan

adanya kenaikan torsi disebabkan peningkatan beban conveyor yang digerakkan motor.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan mulai dari proses pengambilan data, analisa perhitungan dan sampai ke analisa data grafik pada motor penggerak BC-01 dan BC-03 bahwa Meningkatnya daya masukan (*input*) motor penggerak BC-01 dan BC-03 dipengaruhi oleh kondisi arus dan tegangan yang masuk ke motor karena motor akan menarik banyak arus dan tegangan disebabkan seiring bertambahnya Kapasitas beban batu bara pada conveyor yang digerakkan motor.

Daya output pada motor penggerak conveyor juga mengalami kenaikan seiring bertambahnya kapasitas beban batu bara yang digerakkan motor pada conveyor, terlihat juga daya output dengan daya input pada motor tidak jauh berbeda yang menunjukkan kinerja motor penggerak conveyor masih dalam keadaan baik-baik saja.

Ketika beban batu bara pada conveyor mengalami peningkatan maka akan berpengaruh pada nilai torsi pada motor yang ikut mengalami kenaikan dan berbanding terbalik dengan kecepatan dengan meningkatnya torsi beban kecepatan motor akan menurun dikarenakan beban mempunyai torsi yang berlawanan arah dengan arah gerak motor.

Karakteristik torsi motor (BC-01 dan BC-03) terhadap arus, tegangan dan kecepatan yang ketika torsi mengalami peningkatan mengakibatkan arus dan tegangan nilainya ikut terjadi kenaikan berbanding terbalik dengan kecepatan yang mengalami penurunan.

Perbandingan daya output dengan daya input akan menentukan kualitas kinerja motor sebagai penggerak conveyor yang dinyatakan dalam nilai efisiensi rata-rata nilai efisiensi yang diperoleh 99%-100% dengan begitu referensi nilai efisiensi yang baik berkisar 80%-100% dengan begitu bahwa motor penggerak conveyor (BC-01 dan BC-03) di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara masih dalam kondisi yang sangat baik dan efektif dalam penggunaannya.

A. Hasil Pengukuran dan perhitungan pada motor penggerak BC-01 dapat disimpulkan yaitu:

- Hasil Pengukuran I, V dan Rpm pada motor BC-01 terhadap *nameplate* terdapat selisih arus tertinggi 14 ampere, selisih tegangan tertinggi 33 V dan selisih kecepatan tertinggi 14 Rpm.
- Hasil perhitungan daya output dan efisiensi BC-01 yang tertinggi yaitu 44907 W dan efisiensi 100% selisih dengan nilai daya output *nameplate* motor 93 W dari 45000 W dan selisih efisiensi *nameplate* 8.3%.

B. Hasil Pengukuran dan perhitungan pada motor penggerak BC-03 dapat disimpulkan yaitu:

- Hasil perhitungan daya output dan efisiensi BC 03 yang tertinggi yaitu 79586 W dan efisiensi 100% selisih dengan nilai daya output *nameplate* motor 30414 W dari 110000 W dan selisih efisiensi *nameplate* 3% dari 97%.
- Hasil Pengukuran I, V dan Rpm pada motor BC-03 terhadap *nameplate* terdapat selisih arus tertinggi 72 ampere, selisih tegangan tertinggi 21.7 V dan selisih kecepatan tertinggi 20 Rpm.

REFERENSI

- [1] Alam, S. (2017). Analisis Motor Induksi Tiga Fasa Penggerak Wet Mixer Ready Mix Terhadap Mutu Beton. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 50-57.
- [2] Baharudin, Jie, S., & Mustamin. (2017). Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Karakteristik (Unjuk Kerja) Motor Induksi 3 Fasa. *Fokus Elektroda*, 2(3), 1-5. Retrieved from <http://bgs.udb.jk.of/onfmx.pdp/gcm/>
- [3] Kanaalaq, R. (2021, desember Selasa). Analisis Daya Motor Induksi Tiga Fasa Penggerak Belt Conveyor BC-11. Diambil kembali dari SCRIBD: <https://id.scribd.com/document/140928481/Analisis-Daya-Motor-Induksi-Tiga-Fasa-Penggerak-Belt-Conveyor-BC-11>
- [4] Nurdiansyah, A. (2020). Analisis Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa Penggerak Rotary Packer (634PPM01) di PT. Semen Gresik Plant Rembang. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Riansyah, P. A. (2021, desember Selasa). Analisa Daya Motor Induksi Tiga Fasa Penggerak Belt Conveyor Pada Stacker Reclaimer di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim . Diambil kembali dari 123dok: <https://123dok.com/document/q29355jz-induksi-penggerak-conveyor-stacker-reclaimer-persero-tanjung-repository.html>
- [6] Sulistio, A. I. (2021, desember Selasa). Perencanaan Daya Motor Induksi 3 Fasa Penggerak Belt Conveyor Untuk Batu Bara di PT. DSSP Power Sumsel V Bayung Lencir. Diambil kembali dari Repository: <http://repository.univ-tridinanti.ac.id/1402/>
- [7] Simanihuruk, F., & Amin, S. (2014, November). Penentuan Besar Daya Motor Induksi 3 fasa Untuk Penggerak Conveyor dan Pompa PLTBS Sei Mangkei. *Singuda Ensikom*, 9(2), 74-79.: <http://www.ctan.org/text-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/>
- [8] Wibowo, S. S., Manaf, A., & Umar, T. (2020). Analisis Pembebanan Belt Conveyor Menggunakan Motor Induksi 3 Fase 1.5 KW dan VSD Sebagai Speed Controller. *Jurnal Teknik: Ilmu dan Aplikasi*, 91-96. "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.
- [9] Zuliari, M. S. (2018). Analisa Kinerja Motor Induksi 3 Fasa pada Pompa Sentrifugal di Favehotel Rungkut Surabaya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI* (pp. 605-610). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.