

Analisa Performan Motor *Bucket Wheel Stacker Reclaimer* PT. Bukit Asam Tbk

Agus Santoso¹, Ivan Tria Randa², Yenni Afrida³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Lampung
Jl. Z.A. Pagar Alam No.14, Bandar Lampung 35142
E-mail : ivantriaranda@gmail.com
yenniafrida2016@gmail.com

Abstrak

On Stacker Reclaimer PT. Bukit Asam Tbk Tarahan port unit has an abnormal condition, where when the Stacker Reclaimer is operating Reclaimer mode or taking coal from the stockpile with a maximum load of 3000 tons per hour, the Bucket Wheel motor has a trip with indications of protection switch off, so for now Stacker Reclaimer can only take coal with a capacity below 3000 tons per hour. The method used by collecting data from the name plate of the motor and the results of measurements directly in the form of load, current, rotation and voltage to the Bucket Wheel motor. Based on the results of research and calculations carried out, it was found that the maximum current value on the bucket wheel motor was 199 Amperes, so it can be interpreted that the performance of the motor did not decrease because it was still in accordance with the standard name plate of the motor manufacturer.

Keywords: *Stacker Reclaimer, Bucket Wheel, Protection, Switch off, Plate*

1. Pendahuluan

Pada saat ini motor induksi merupakan motor listrik yang paling banyak digunakan baik di dunia industri maupun di rumah tangga sebagai penggerak peralatan untuk menjalankan suatu proses produksi. Banyaknya penggunaan motor induksi bukan tanpa alasan, motor induksi memiliki beberapa kelebihan dibanding jenis motor listrik lainnya, diantaranya konstruksi yang kuat dan sederhana, harga yang lebih murah, serta tidak membutuhkan perawatan yang sulit.

PT. Bukit Asam Tbk menerapkan sistem penambangan *continuous mining* yaitu sistem penambangan berkelanjutan tanpa ada proses yang terputus mulai dari pengambilan hasil batubara hingga proses distribusinya. Oleh karena itu, sistem ini membutuhkan teknologi yang memiliki kehandalan yang tinggi agar dapat beroperasi di zona-zona *ekstrim* pada daerah pertambangan salah satunya teknologi *Stacker/Reclaimer*.

Stacker/Reclaimer adalah peralatan yang berfungsi ganda yaitu dapat menimbun batubara di *stockpile* dan mengambil batubara dari *stockpile* menggunakan *Bucket Wheel* yang dibongkar dari *RCD* melalui *Belt Conveyor* (Ban berjalan) . Tenaga penggerak utama pada alat ini ialah *Motor Induksi 3 fasa*.

Stacker/Reclaimer merupakan sebuah system dari beberapa bagian yang kompleks yang bekerja sistematis saat bekerja, bagian-bagian tersebut pada S/R digerakkan dengan penggerak berupa motor listrik sesuai dengan fungsi yang digunakan pada bagian tersebut.

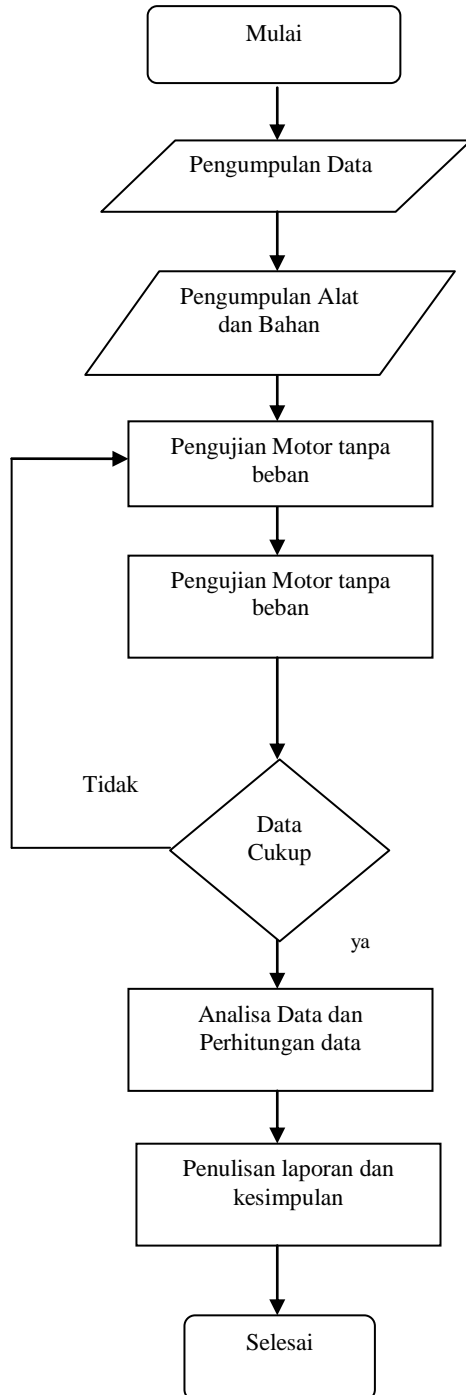
Dimana pada saat *Stacker Reclaimer* sedang beroperasi mode *Reclaimer* atau mengambil batubara dari *stockpile* dengan beban maksimal 3000 ton per jam, motor *Bucket Wheel* mengalami *trip* dengan indikasi *protection switch off*, sehingga untuk saat ini *Stacker Reclaimer* hanya bisa melakukan pengambilan batubara dengan kapasitas dibawah 3000 ton per jam.

Karakteristik motor induksi tiga fasa ditentukan oleh kemampuan motor untuk memikul beban, atau kemampuan motor dalam membangkitkan torka yang digunakan untuk memutar beban. Perubahan beban mengakibatkan perubahan putaran motor sehingga terjadi perubahan torka pada motor. Seperti yang kita ketahui bahwa daya atau energi yang terdapat pada rotor berupa daya mekanis yaitu berupa torka dan putaran.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penyebab motor *Bucket Wheel* mengalami penurunan performan dan Bagaimana cara menjaga performa motor *Bucket Wheel* agar dapat bekerja sesuai dengan spesifikasinya.

2. Metodologi

Dalam penelitian ini yang menjadi pengamatan adalah performa motor *bucket wheel Stacker Reclaimer* PT. Bukit Asam Tbk Unit pelabuhan Tarahan. Secara garis besar, penyusunan penelitian ini dapat digambarkan dengan alir (*Flowchart*) pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data dari *name plate* motor yang ada pada motor, kita dapat menghitung nilai konversi motor terhadap *gearbox* dalam satuan Newton meter, sebagai berikut :

Daya Motor (P) : 160 kW
 Speed Motor (n) : 985 RPM
 Konstanta (K) : 5250
 EFF : 95,5 % => (0,955)
 Tegangan (V) : 380 Volt
 Arus Motor (I) : 293 A

$$\begin{aligned}
 \text{HP} &= \frac{V \times I \times \text{Eff}}{746} \\
 &= \frac{380 \times 293 \times 0,955}{746} \\
 &= 142,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{K \times \text{HP}}{n} \\
 &= \frac{5250 \times 142,53}{985} \\
 &= 759,68 \text{ lb ft}
 \end{aligned}$$

Jika diubah dalam satuan Newton meter maka :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ lb ft} &= 1,356 \text{ Nm} \\
 &= 759,68 \times 1,356 \\
 &= 1.030,13 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, maka dapat kita ketahui untuk motor yang memiliki daya 160 kW dengan putaran motor 985 RPM didapat nilai torsiya sebesar **1.030,13 Nm**.

4.2 Data Hasil pengukuran langsung

Dari hasil pengamatan dan pengukuran yang penulis lakukan, maka didapat tabel hasil pengukuran sebagai berikut :

Tabel 1. Data hasil pengukuran motor *Bucket Wheel*

Tanggal	Data pengukuran Motor Bucket Wheel Stacker Reclaimer										
	Tegangan (V)				SPEED (RPM)		COAL LOAD (AMPERE)				
	R-S	S-T	R-T	AVERAGE	MIN	MAKS	0 TON	300 TON	600 TON	900 TON	1500 TON
13/04/2020	396	398	395	397,33	954	971	100	112	126	138	150
14/04/2020	390	393	389	390,66	955	971	100	112	125	136	150
15/04/2020	392	390	383	388,33	957	973	98	110	124	137	148
16/04/2020	395	398	394	395,66	955	972	99	113	126	137	149
17/04/2020	396	395	395	395,33	955	972	99	111	126	138	149
18/04/2020	390	392	389	390,33	956	973	98	110	124	135	148
20/04/2020	392	393	395	393,3	957	973	98	110	125	136	148
21/04/2020	397	398	396	397	954	970	100	114	127	138	151
22/04/2020	395	397	396	396	955	971	100	113	126	137	151
23/04/2020	396	397	396	396,33	957	973	98	110	125	136	148
24/04/2020	397	398	395	396,66	955	972	99	111	126	137	149
25/04/2020	395	397	398	396,66	956	972	99	110	127	137	149

Dari tabel 1. diatas, dapat kita amati hasil pengukuran dari motor *bucket wheel Stacker* didapat data untuk nilai tegangan pada motor, arus saat motor tanpa beban hingga berbeban 1500 Ton per jam serta kecepatan motor bucket wheel.

3.1 Konversi Beban Mekanis Terhadap Arus Motor

Dari data diatas hasil pengukuran langsung pada motor *bucket wheel*, kita dapat mengetahui besaran beban mekanis yang terjadi, dengan perhitungan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times I}$$

$$\cos \varphi = \frac{160.000}{1,73 \times 397,33 \times 293}$$

$$\cos \varphi = \mathbf{0.80}$$

Jadi, nilai $\cos \varphi$ pada motor bucket wheel sebesar **0.80**

Tabel 2. Hasil pengkuran beban motor *Bucket Wheel*

LOAD (T/H)	Arus motor (Ampere)
0	100
300	112
600	126
900	138
1500	150

Dari data tabel diatas, maka kita dapat menghitung nilai arus yang mengalir pada motor *bucket wheel*, dengan mencari nilai selisih arus beban kosong dan arus beban 1500 T/H, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$I_{1ton} = \frac{I_{1500} - I_0}{\frac{load_{1500}}{150 - 100}}$$

$$I_{1ton} = \frac{1500}{150 - 100}$$

$$I_{1ton} = \mathbf{0.03 \text{ A H/T}}$$

Jadi dalam setiap 1 ton batubara mewakili nilai arus sebesar **0,03 A H/T**

Dari perhitungan diatas, kita juga dapat mengetahui berapa nilai yang mengalir pada motor bucket wheel bila diberi beban maksimal sesuai spesifikasinya, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$I_{maks} = (I_{1ton} \times Load_{maks}) + I_0$$

$$I_{maks} = (0,03 \times 3.300) + 100$$

$$I_{maks} = \mathbf{199 \text{ Ampere}}$$

Jadi, apabila motor bucket wheel diberi beban maksimal hingga 3000 T/H maka nilai arus pada motor ialah sebesar 199 Ampere.

Dari perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa performan motor *bucket wheel* tidak mengalami penurunan, jika dilihat arus maksimal yang mengalir pada saat motor terbebani 1500 T/H sebesar 199 A, masih sesuai dengan arus maksimal yang tertera di *name plate* motor tersebut.

Penurunan performan terjadi pada motor, bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain beban berlebih dan komponen mekanis yang terhubung ke motor.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan yang dilakukan, didapatkan bahwa nilai arus maksimal pada motor *bucket wheel* sebesar 199 Ampere, sehingga dapat diartikan bahwa performan motor tidak mengalami penurunan karena masih sesuai dengan standart *name plate* pabrikan motor tersebut. Penurunan performan terjadi pada motor *bucket wheel*, bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain beban berlebih dan komponen mekanis yang terhubung ke motor seperti keausan pada *bearing bucket wheel*. Untuk menjaga performan *bucket wheel* motor tidak diberikan beban melebihi kapasitasnya, hal ini berdasarkan gambar 4.4 grafik perbandingan beban terhadap putaran motor, dimana jika beban motor terus bertambah bahkan melebihi kapasitasnya akan sangat mempengaruhi terhadap putaran motor tersebut.

Daftar Pustaka

Antonov & Okatariyani Yeni. 2016. *Studi Pengaruh Torsi Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fase*. Institut Teknologi Padang.

Electrical Documents, pelabuhan tarahan:1990. PT.Bukit Asam., Tbk.

- Finayani Yaya & Alhan Muhammad. 2011. *Analisis Karakteristik Motor Induksi Fasa NEMA D Untuk Melakukan Penghematan Energi*. Politeknik Pratama Mulia
- Harahap, Partaonan. 2016. *Pengaruh Jatuh Tegangan Terhadap Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Simulink Matlab.UMSU*
- Kros. C, Stolk. Jack, 1993, *Elemen-Mesin, Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin*, Penerbit: Erlangga, Jakarta Pusat
- Panjaitan, Drs. R. 1989. *Mesin Listrik Arus Bolak Balik*, penerbit: Tarsito, Bandung.
- Prasetyo, Eko. 2009. *Analisa Pengaruh Jatuh Tegangan Jala-jala Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Rotor*
- Sumanto,MA.1993. *Motor Listrik Arus Bolak Balik*. penerbit : Andi Offset, Yogyakarta
- Winarso & Hardani Dian Nova Kusuma.2018. *Analisa Torsi dan Efisiensi Pada Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Sangkar*.
- Zuhal, *Dasar Tenaga Listrik*. Universitas ITB, Bandung, 1997.