



Evaluasi Penggerak Mesin Pengolahan Tandan Kosong (EFB) dengan Menggunakan Motor Induksi di PT. Suryabumi Argo Langgeng Sumatra Selatan

^{1*} **Andiko**

Universitas PGRI Palembang, Indonesia

andiko.12tkj3.6@gmail.com

² **M. Saleh Al Amin**

Universitas PGRI Palembang, Indonesia

³ **Perawati**

Universitas PGRI Palembang, Indonesia

⁴ **Yudi Irwansi**

Universitas PGRI Palembang, Indonesia

irwansiyudi@univpgri-palembang.ac.id

Alamat: Jln Gotong Royong 9/10 Ulu Plaju Palembang

Korespondensi penulis: andiko.12tkj3.6@gmail.com

Abstract. *The research issues include the performance of three-phase induction motors and the impact of load on three-phase induction motors. This study aims to develop a driving system for empty fruit bunches (EFB) processing machines using induction motors at PT. Suryabumi Agro Langgeng, South Sumatra. The research was conducted at PT. Suryabumi Agro Langgeng in South Sumatra, from May to June 2024. Primary data in this research were obtained through observation and interviews, while secondary data were gathered from document analysis. In the context of this research on three-phase induction motors, document analysis techniques can be used to analyze various documents such as scientific literature, technical specifications, maintenance reports, production records, or other documents related to induction motors. The research methods include system requirements analysis, system design and implementation of the driving system, and performance testing of the developed system. The results show that the use of induction motors can provide better operational efficiency in EFB processing. This research is expected to contribute positively to improving the efficiency and productivity of PT. Suryabumi Agro Langgeng's operations.*

Keywords: *Driving Machine, Induction Motor, Torque, Motor Power*

Abstrak: Masalah penelitian antara lain kinerja motor induksi tiga pisa dan pengaruh beban pada motor induksi tiga pisa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penggerak mesin pengolahan tandan kosong (EFB) menggunakan motor induksi di PT. Suryabumi Argo Langgeng, Sumatra Selatan. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Suryabumi Agro Langgeng Sumatra Selatan. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Mei sampai Juni 2024. Data primer pada penelitian ini diperoleh melalui observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder Dalam konteks penelitian ini tentang motor induksi tiga fasa, teknik dokumen dapat digunakan untuk menganalisis berbagai dokumen seperti literatur ilmiah, spesifikasi teknis, laporan pemeliharaan, catatan produksi, atau dokumen lain yang berkaitan dengan motor induksi. Metode penelitian meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan dan implementasi sistem penggerak, serta pengujian performa sistem yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan motor induksi mampu memberikan efisiensi operasional yang lebih baik dalam pengolahan EFB. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas operasional PT. Suryabumi Argo Langgeng.

Kata kunci : Mesin penggerak, Motor Induksi, Torsi, Daya Motor

1. LATAR BELAKANG

Sumber daya manusia merupakan sumber daya yang paling menentukan keberhasilan suatu organisasi. Suatu organisasi harus memiliki nilai lebih dibandingkan dengan organisasi lainnya. Organisasi dikatakan berhasil apabila dapat menarik perhatian atas kelebihan yang dimilikinya dibandingkan dengan organisasi lainnya. Sedangkan, manajer yang berhasil adalah manajer yang mampu melihat sumber daya yang mampu dikelola sesuai dengan kebutuhan bisnis. Perusahaan dituntut untuk mengelola sumberdaya manusia yang dimiliki dengan baik demi kemajuan perusahaan, keberhasilan dalam proses perusahaan ditentukan oleh tercapainya hasil kinerja yang baik oleh karyawan. Untuk mewujudkan hal tersebut sumber daya manusia memegang peranan yang sangat penting, karena bagaimanapun juga manusialah yang menentukan dan memprediksi keberhasilan atau kegagalan suatu kebijaksanaan, strategi, maupun langkah-langkah kegiatan operasional yang siap dilaksanakan (Hadi, 2001).

Organisasi atau perusahaan yang mampu memenuhi kebutuhan industri merupakan perusahaan yang mampu bersaing salah satunya adalah PT. Suryabumi Agrolanggen, perusahaan yang memenuhi kebutuhan di bidang perkebunan kelapa sawit yang menghasilkan minyak sawit berkualitas. Kinerja merupakan tingkat pencapaian hasil atas terlaksananya tugas tertentu. Sedangkan kinerja perusahaan merupakan tingkat pencapaian hasil dalam rangka mewujudkan tujuan perusahaan. PT. Suryabumi Agrolanggen bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit dengan luas areal pencadangan kurang lebih 15.000.000 hektar dengan pabrik pengolahan minyak kelapa sawit (PMKS) yang berkapasitas maksimum 90 ton TBS/jam, secara administrasi pemerintahan berlokasi berada di Tiga Kecamatan Benakat, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan (Kasim, 2009).

PT. Suryabumi Agrolanggen Sumatra Selatan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri. Pembangkit yang dimiliki maupun yang dikelola menggunakan boiler salah satunya menggunakan bahan bakar energi terbarukan. Salah satu unit boiler pembangkit PT. Suryabumi Agrolanggen Sumatra Selatan memanfaatkan limbah dari kelapa sawit untuk menjadi bahan bakarnya. Boiler pembangkit di PT. Suryabumi Agrolanggen Sumatra Selatan salah satunya menggunakan Cangkang Kelapa Sawit, Fiber, dan Empty Fruit bunch sebagai bahan bakar. Penggunaan bahan bakar ini berperan sangat penting dalam pengoperasian boiler karena sistem ini bertujuan untuk mengurangi limbah sampah dan menyediakan lingkungan yang bersih (Subianto, 2003).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu limbah padat pengolahan kelapa sawit yang melimpah. Setiap pengolahan 1 tontandan buah segar (TBS) akan dihasilkan

sebanyak 22–23% TKKS atausebanyak 220–230 kg TKKS (Kasim A. A., 2002). Limbah ini belum dimanfaatkan secara baik oleh sebagian besar Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Indonesia. Komponen terbesar dalam limbah padat tersebut adalah selulosa (Suri, 2002), sehingga bakteri yang banyak tumbuh pada substrat ini adalah bakteri selulolitik. dengan menggunakan VSD (Variable Speed Drive) sama dengan sistem kontrol motor induksi menggunakan inverter, hal ini dikarenakan tegangan output dari VSD (*Variable Speed Drive*) merupakan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) yang dibangkitkan oleh inverter di dalam VSD (*Variable Speed Drive*). Keuntungan operasi inverter PWM (*Pulse Width Modulation*) sebagai teknik konversi dibanding jenis-jenis inverter lainnya adalah rendahnya distorsi harmonik pada tegangan keluaran dibanding dengan jenis inverter lainnya.

2. KAJIAN TEORITIS

Kontrol Suhu dan Kelembaban

Beberapa mesin pengering serat dilengkapi dengan sistem kontrol suhu dan kelembaban yang memungkinkan pengguna untuk mengatur kondisi pengeringan sesuai dengan kebutuhan. Sistem kontrol ini membantu dalam menjaga kondisi operasi yang optimal untuk proses pengeringan serat (Brown, 2018).



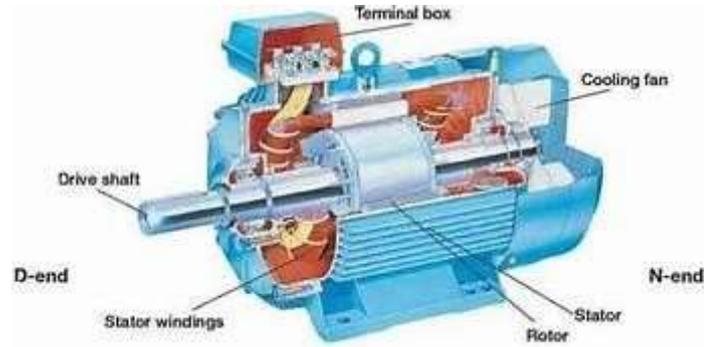
Gambar 1. Mesin Kontrol

(Sumber : TKS-Potensi dan Aplikasi-IFN)

Motor Induksi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Pengembangan mesin pengurai serta Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dilakukan untuk menghasilkan serat mekanis sebagai penguat papan partikel. Didalam penelitian yang dilakukan perencanaan mesin dan evaluasi teknis kinerja mesin di PT. Suryabumi

Agrolanggeng Sumatra Selatan. Evaluasi teknis dilakukan motor induksi dengan putaran 600 rpm dan 900 rpm dengan masing-masing putaran 2 kali penguraian dan masing-masing penguraian 3 ulangan. Menggunakan kapasitas mesin ± 200 kg/jam dan daya penggerak 5 HP (Surya, 2021).



Gambar 2. Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang paling banyak digunakan penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke rotornya, dimana arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang dihasilkan oleh arus stator (Zuhal., 1988). Motor induksi sangat banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari baik di industri maupun di rumah tangga. Motor induksi yang umum dipakai adalah motor induksi tiga fasa dan motor induksi satu fasa. Motor induksi tiga fasa dioperasikan pada sistem tenaga tiga fasa dan banyak digunakan di dalam berbagai bidang industri dengan kapasitas daya yang besar. Motor induksi satu fasa dioperasikan pada sistem tenaga satu fasa dan banyak digunakan terutama untuk peralatan rumah tangga seperti kipas angin, lemari es, pompa air, mesin cuci dan sebagainya karena motor induksi satu fasa mempunyai daya keluaran yang rendah.

Konstruksi Motor Induksi Menurut (Margiono, 2015) konstruksi motor induksi 1 fasa tidak berbeda jauh dengan konstruksi motor induksi 3 fasa, yang pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu: a. Stator Secara prinsip, stator motor induksi sama dengan motor sinkron atau generator, yang di dalamnya tersusun sejumlah kawat yang dimasukkan ke dalam alur/celah yang disebut belitan. Pada stator motor induksi terdapat belitan menurut jenis motornya, misalnya motor satu fasa maka statornya terdapat belitan satu fasa yang disuplai oleh sumber listrik satu fasa, sedangkan untuk jenis motor tiga fasa maka statornya terdapat belitan tiga fasa yang disuplai oleh sumber listrik tiga fasa (Margiono, 2015). Jumlah kutub akan menentukan besarnya kecepatan motor. Lebih banyak jumlah kutubnya, maka

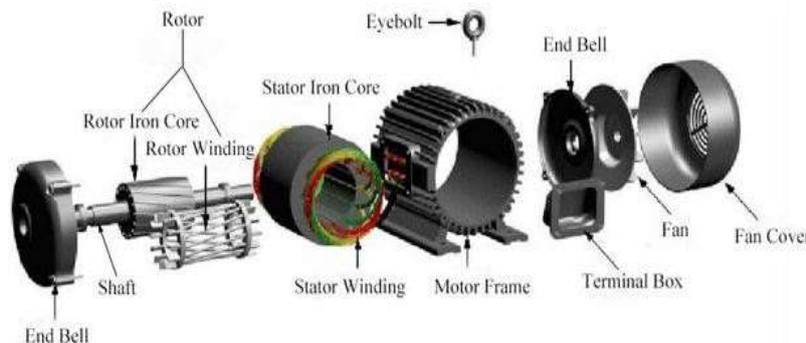
kecepatannya akan menurun dan sebaliknya jika jumlah kutubnya

Rotor Adalah bagian motor yang bergerak / berputar, pada pembahasan ini rotornya adalah rotor sangkar. Rotor dari motor induksi berjenis sangkar banyak digunakan, karena rotor jenis ini paling sederhana dan kuat. Rotor terdiri dari inti yang berbentuk silinder yang sejajar dengan lot dan diisi dengan tembaga atau aluminium yang berbentuk batangan. Satu batang diletakan di setiap slot, apabila digunakan slot setengah tertutup maka batangan tersebut dimasukan dari ujung. Batangan rotor dilapisi dengan kuningan atau dilapisi secara listrik atau dilas dan kedua ujung cincin dibaut dengan kuat.konstruksi yang demikian disebut dengan konstruksi sangkar tupai.

Motor Induksi tiga fasa

Motor induksi tiga fasa merupakan motor arus bolak-balik (AC) yang paling luas penggunaannya. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa arus rotor dari motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang dihasilkan arus oleh stator. Belitan stator yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 3 fasa akan menghasilkan medan magnet yang berputar dengan kecepatan sinkron (Langsdorf, 2007).

Medan putar pada stator tersebut akan memotong konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus dimana rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban akan memperbesar kopel motor, yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip pada medan putar stator dan putaran rotor akan bertambah besar. Jadi bila beban motor bertambah, putaran rotor akan cenderung menurun dan begitu juga sebaliknya. Jika beban motor berkurang, putaran rotor akan naik pada kecepatan maksimal. Motor induksi tiga fasa memiliki tiga buah kumparan, yang setiap kumparan disuplai oleh tegangan dari setiap fasa sumber tiga fasa (Langsdorf, 2007).



Gambar 3. Penampang membujur motor induksi
(Sumber : Al Amin)

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian kuantitatif, dimana penelitian kuantitatif adalah analisis yang menggunakan bermacam-macam seperti matematika, stastitika. Data merujuk pada kumpulan fakta atau informasi yang direkam atau diukur dan kemudian diorganisir, diolah atau dianalisis. Data bisa berupa angka, teks, gambar, suara atau kombinasi dari semuanya. Secara umum data menyediakan dasar untuk pengambilan keputusan, analisis atau penelitian. Dalam konteks penelitian tentang motor induksi tiga fasa data dapat mencakup pengukuran langsung dari motor , spesifikasi teknis dan produsen atau catatan historis dari penggunaan dan pemeliharaan motor induksi tiga fasa. Data ini kemudian dapat dianalisis untuk memahami kinerja motor, membandingkan model atau konfigurasi yang berbeda atau mengidentifikasi masalah dan peluang untuk perbaikan. Dengan demikian data merupakan komponen integral dalam proses pengumpulan informasi yang diperlukan untuk penelitian. Data primer dan data sekunder adalah dua jenis data yang sering digunakan dalam penelitian, termasuk penelitian tentang motor induksi tiga fasa. Berikut adalah penjelasan singkat tentang keduanya :

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari objek penelitian. Data primer pada penelitian ini diperoleh melalui observasi dan wawancara.

Teknik observasi adalah metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap subjek atau fenomena yang diteliti. Dalam konteks penelitian motor induksi tiga fasa, teknik observasi dapat digunakan untuk mengamati berbagai aspek kinerja motor, kondisi operasional, atau perilaku sistem secara langsung

Teknik Wawancara adalah Teknik yang dilakukan melalui tanya jawab secara langsung terhadap karyawan PT. Suryabumi Argolanggeng tentang kinerja mesin penggerak Motor Induksi tiga Pasa

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia yang dikumpulkan dari pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan penelitian dan diperoleh melalui studi kepustakaan Teknik Pengambilan Data.

Teknik dokumen adalah metode pengumpulan data yang melibatkan analisis dokumen atau bahan tertulis lainnya untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan penelitian. Dalam konteks penelitian tentang motor induksi tiga fasa. Teknik dokumen dapat digunakan untuk menganalisis berbagai dokumen seperti literatur ilmiah,

spesifikasi teknis, laporan pemeliharaan, catatan produksi, atau dokumen lain yang berkaitan dengan motor induksi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Aktual

Motor induksi tiga fasa secara luas digunakan di PT. Suryabumi Argolanggeng sebagai penggerak beban pada kecepatan tetap. Motor induksi tiga fasa dicatu dari sumber tegangan bolak-balik (AC) tiga fasa pada kumparan stator dan diinduksikan pada rotor. Dalam operasinya motor induksi mengalami perubahan-perubahan perilaku yang disebabkan oleh perubahan sumber tegangan, beban atau mesin itu sendiri, sehingga mesin induksi akan beroperasi dalam kondisi transien (peralihan) sebelum mencapai keadaan mantap (steady state). Proses peralihan yang sering dijumpai pada motor induksi adalah saat motor mulai dijalankan (starting), pembebanan yang dilakukan secara mendadak, hilangnya salah satu fasa sumber tegangan atau terjadinya hubungan singkat.

Data Penelitian

Berdasarkan *name plate* motor induksi dapat diketahui spesifikasi motor induksi 3 fasa penggerak *chain scraper* dengan frekuensi 50 Hz dapat beroperasi dengan tegangan awal start 220 V sampai 240 V dan pada saat running 380V sampai 415 V, arus 142,5A, daya 75Kw, faktor daya ($\cos \varphi$) 0,8 dan torsi motor 985Rpm.

Dalam pengoperasiannya, motor induksi yang ada di PT. Suryabumi Argolanggeng menggunakan Frekuensi 50 Hz. Berdasarkan *name plate* terdapat *index protection* (IP) yang dimiliki motor induksi 3 fasa tersebut adalah 55 yang berarti memiliki ketahanan terhadap benda padat (debu) dan ketahanan terhadap benda cair (*jet water*).



Gambar 4. Name Plate Motor Induksi

Sumber : PT. Suryabumi Argolanggeng

Tabel 1. Data Rincian Plate Motor Induksi

Keterangan	Nilai
Torsi Motor (Rpm)	985
Daya Motor (Hp)	100
Daya Motor (Watt)	75.000
Tegangan (VA)	380-415
Frekuensi (Hz)	50
Arus (A)	142,5
Berat (Kg)	850
6 Pole	1.000 Rpm
<i>Index protection</i>	55
Power Factor (cos ϕ)	0,85

Perhitungan Motor induksi Tanpa Beban

Kecepatan motor induksi adalah salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengkarakterisasi performa motor. Kecepatan ini biasanya dinyatakan dalam putaran per menit (RPM). Kecepatan motor induksi tergantung pada frekuensi sumber listrik dan jumlah kutub pada motor. Kecepatan Asinkron motor atau Kecepatan aktual motor induksi (juga dikenal sebagai kecepatan rotor) biasanya lebih rendah dari kecepatan sinkron karena adanya slip. Slip adalah perbedaan antara kecepatan sinkron dan kecepatan rotor dan dinyatakan sebagai persentasedari kecepatan sinkron. : frekuensi sebesar 50 Hz , jumlah kutub 4 konstanta 120 serta nilai Slip sebesar 5%

Tabel 2. Perhitungan Motor Induksi Tanpa Beban

No.	Motor Induksi	Hasil Perhitungan
1.	Slip Motor	6,66%
2.	Daya Motor	75.032Watt atau 75KW
3.	Kecepatan Motor Sinkron	1.500Rpm
4.	Kecepatan Motor ASinkron	1.425Rpm
5.	Torsi Motor	52,63Nm

Torsi motor induksi tanpa beban (*no-load torque*) adalah torsi yang diperlukan untuk mengatasi gesekan dan kerugian lain dalam motor ketika motor berputar tanpa beban. Torsi ini umumnya kecil dibandingkan dengan torsi penuh saat motor dioperasikan dengan beban. Namun, karena motor induksi pada kondisi tanpa beban memiliki daya yang sangat

kecil, kita lebih sering mengacu pada data spesifik dari pabrikan motor tersebut untuk mengetahui nilai torsi tanpa beban yang akurat. Data yang dimiliki pada Motor Induksi tiga fasa :

Daya nominal sebesar 75 kw. Kecepatan sinkron sebesar 1500 dan torsi penuh sebesar 95,5 Nm. Nilai 1500 yang digunakan dalam perhitungan di atas mengacu pada kecepatan sinkron motor induksi, yang dinyatakan dalam rotasi per menit (*Rpm*). Kecepatan sinkron adalah kecepatan rotasi medan magnet yang dihasilkan oleh stator dan ditentukan oleh frekuensi listrik yang diterapkan dan jumlah kutub motor.

Pengaruh Perubahan Beban Terhadap kinerja Motor Induksi

Pengaruh perubahan beban terhadap Torsi dan daya motor induksi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Pengaruh perubahan beban terhadap Torsi dan daya motor induksi

	Motor Induksi		Beban	
	No-Load	Efektif	No-Load	Efektif
Torsi	142,584 N_m	43.240 N_m	0 Kg	8.000 Kg
Daya	18.758 $Watt$	43.866 $Watt$	0 Kg	8.000 Kg
Kecepatan Motor Induksi			Beban	
Kecepatan Sinkron		1.500 Rpm	0 Kg	
Kecepatan Asinkron		1.425 Rpm	8.000 Kg	

Berdasarkan hasil perhitungan yang ada dalam tabel diatas dapat diketahui bahwa semakin besar nilai beban maka torsi motor juga semakin besar hal ini dikarenakan untuk mengoperasikan motor dengan beban yang besar akan menimbulkan gaya rotasi yang besar juga. Sedangkan semakin besar nilai beban maka daya motor juga semakin besar hal ini dikarenakan pada saat motor menerima beban besar maka motor akan membutuhkan suplai arus yang besar juga. Semakin besar nilai beban maka kecepatan motor juga semakin kecil namun tidak jauh berbeda hal ini dikarenakan spesifikasi dan kinerja motor akan turun jika terdapat beban sehingga ;kecepatan putar motor menurun.

Hasil Analisis Data

Setelah mengetahui Pengukuran dan Penghitungan Kinerja motor induksi tiga fasa di PT. Suryabumi Argolanggeng, maka mendapatkan Hasil Analisis data seperti berikut :

Torsi motor induksi dihasilkan dari pengukuran dan analisis berbagai beban, di mana torsi berbanding lurus dengan arus dan medan magnet motor. Semakin besar beban, semakin besar torsi motor karena diperlukan gaya rotasi yang lebih besar. Daya motor induksi melibatkan pengukuran daya input dari jaringan listrik dan perhitungan daya output

berdasarkan torsi dan kecepatan motor. Beban yang lebih besar menyebabkan peningkatan daya karena motor membutuhkan suplai arus yang lebih besar. Kecepatan motor induksi dihitung secara sinkron dan aktual. Dengan peningkatan beban, kecepatan motor cenderung menurun sedikit karena spesifikasi dan kinerja motor turun.

Daya input dan output dianalisis untuk menghitung efisiensi, yang lebih tinggi pada beban penuh dan menurun pada beban parsial. Arus dan tegangan diukur untuk menentukan kebutuhan daya dan memastikan operasi motor pada tegangan yang stabil sesuai spesifikasi. Faktor daya diukur pada berbagai beban, menunjukkan bagaimana motor memanfaatkan daya yang disuplai. Faktor daya yang rendah menunjukkan adanya komponen daya reaktif yang tidak digunakan untuk kerja nyata, dan penggunaan kapasitor dapat meningkatkan faktor daya. Analisis termal melibatkan pengukuran suhu motor selama operasi untuk memastikan tidak terjadi overheating, yang dapat mempengaruhi efisiensi dan umur motor. Sistem pendinginan yang efektif diperlukan untuk menjaga suhu dalam batas aman. Motor menunjukkan kestabilan yang baik selama operasi normal dan perubahan beban tiba-tiba. Meskipun arus start tinggi, stabilisasi cepat tercapai. Metode seperti soft starter atau auto transformator direkomendasikan untuk mengurangi arus start.

Analisis data motor induksi tiga fasa sebagai penggerak mesin EFB menunjukkan bahwa motor ini mampu memberikan kinerja yang andal dan efisien dalam kondisi operasional yang berat. Melalui pemeliharaan yang tepat dan pemantauan yang kontinu, motor induksi dapat terus beroperasi dengan efisiensi optimal, memaksimalkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional dalam industri pengolahan kelapa sawit.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan poin-poin yang diberikan, berikut adalah kesimpulan yang bisa diambil:

- a. Kecepatan Putaran Mesin (RPM) Mempengaruhi Kinerja Mesin : RPM memiliki dampak besar pada kinerja mesin. Kecepatan putaran mesin yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi dan performa, sedangkan RPM yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan kinerja dan kerusakan potensial.
- b. Perlakuan Penambahan Air Mempengaruhi Kinerja Mesin Pencacah TKKS : Penambahan air dalam proses pencacahan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) memengaruhi kinerja mesin pencacah. Perlakuan ini dapat membantu mengurangi panas yang dihasilkan dan meningkatkan efisiensi pencacahan.

- c. Analisis Dampak Suhu Operasional Terhadap Kinerja Mesin : Suhu operasional mesin sangat memengaruhi kinerjanya. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overheating dan kerusakan, sementara suhu yang terlalu rendah dapat mengurangi efisiensi.
- d. Efek Berbagai Jenis Bahan Bakar pada Efisiensi Mesin : Jenis bahan bakar yang digunakan dalam mesin berpengaruh terhadap efisiensi dan performa. Bahan bakar berkualitas tinggi cenderung memberikan efisiensi yang lebih baik dan memperpanjang umur mesin.
- e. Dampak Getaran Mesin Terhadap Kinerja dan Usia Pakai : Getaran mesin dapat memengaruhi kinerja dan usia pakai mesin. Getaran yang berlebihan dapat merusak komponen mesin dan mengurangi umur operasionalnya.
- f. Pengaruh Perawatan Rutin Terhadap Kinerja Mesin : Perawatan rutin sangat penting untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal. Pemeliharaan yang teratur dapat mencegah kerusakan, meningkatkan efisiensi, dan memperpanjang umur mesin.
- g. Pengaruh Desain dan Konstruksi Mesin Terhadap Kinerja : Desain dan konstruksi mesin memiliki peran penting dalam menentukan kinerja mesin. Mesin yang dirancang dan dibangun dengan baik akan lebih efisien, tahan lama, dan mudah dalam perawatannya.

Secara keseluruhan, faktor-faktor seperti RPM, penambahan air, suhu operasional, jenis bahan bakar, getaran, perawatan rutin, serta desain dan konstruksi mesin semuanya memengaruhi kinerja dan efisiensi mesin. Mengelola faktor-faktor ini secara optimal dapat meningkatkan performa dan umur pakai mesin.

Saran

Menyadari Sistem Penggerak Mesin Pengolahan Tandan Kosong (EFB) Dengan Menggunakan Motor Induksi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga pengembangan dan penelitian harus terus dilakukan seperti sistem Starter Autotransformator sebagai penggerak awal Motor Induksi tiga fasa di PT. Suryabumi Argolanggeng.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, S. &. (2018). "Processing of Oil Palm Empty Fruit Bunches: A Review.".
- Al Amin, M. S. (2016). Peranan Gear box Pada Pembebanan Motor Induksi Tiga
- Brown, L. (2018). . "Optimization of Refining Processes in the Chemical Industry." . *Journal of Industrial Engineering*, 45(3), 345-360.
- Cekmas Cekdin, M, Saleh AlAmin. (2021). Application Of Topological Technique Methods Inpower flow Computation Of Radial Distribution Networks Without Iteraton And

- With Iterated. *Turkish Journal of Computer and Mathematics*. Vol.12 No.14 (2021), 149-160
- Chen, H. (2018). *Food Drying Technology: Principles and Practices*. Boston: Food Science Press.
- Davis, R. (2017). "The Role of Refiners in Modern Manufacturing."
Fasa. Jurnal Ampere, 1(1), 45–58.
- Hadi, S. A. (2001). Pengembangan dan optimasi prototype mesin pengolah limbah tandan kosong sawit untuk menghasilkan serat mekanis. *Laporan Kemajuan RUK Tahun II. International Journal of Manufacturing Technology*, 29(2), 221-233.
- Johnson, M. (2017). *Chopping and Shredding Technology in Agriculture*. Chicago: Agri Tech Publications.
Journal of Biomass and Bioenergy, 45(3), 211-225.
- Kasim, A. (2009). Proses pembuatan papan partikel dari tandan kosong kelapa sawit dengan perekat berbahan baku gambir. *Paten Nomor Pendaftaran 00200900127*.
- Kasim, A. A. (2002). Uji keefektifan effective micro organism– 4(EM-4) pada delignifikasi tandan kosong sawit pada beberapa tingkat konsentrasi inokulum dan lama fermentasi. *Jurnal Penelitian Andalas No.38/Mei/TahunXIV. Terakreditasi*.
- Langsdorf, A. S. (2007). *Theory of Alternating-Current Machinery*. New York: : Mc Graw-Hill.
- Margiono. (2015). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. . Penerbit Andi.
- Max, A. R. (2020). *Aplikasi Mesin Pencampur dalam Industri*. Penerbit Teknologi.
- Propatria, Y. (2000). Pengaruh ukuran serat tandan kosong sawit pada beberapa komposisi serat dengan semen terhadap sifat fisis dan mekanis ternit. . *Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang*.
- Subianto, B. (2003). Pemanfaatan serat tandan kosong kelapa sawit untuk papan partikel dengan perekat poliformaldehid. *UPT Balai Litbang Biomaterial–LIPI. Jakarta*.
- Suri, M. (2002). Studi penggunaan beberapa perekat untuk pembuatan papan partikel hasil biodelignifikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menggunakan EM-4.. *Tesis. Pascasarjana Universitas Andalas Padang*.
- Surya, B. (2021). Motor Induksi Sebagai Penggerak Pada Mesin Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). . *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 123-135.
- Sutrisno. (2017). *Prinsip-Prinsip Dasar Motor Induksi*. Penerbit Elektronika. White, P. &. (2021). *Equipment and Processes for Resin Mixing*. . London: Tech Innovate Publishers.
- Zuhal. (1988). *Dasar-Dasar Mesin Listrik*. . PT. Penerbit Ilmu Teknik.