



JESCE

(Journal of Electrical and System Control Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>

Implementasi *Soft Starting* *Abb Pstx 570* pada Mesin Hammermill di PT. Central Proteina Prima, Tbk

Implementation of *Abb Pstx 570 Soft Starting* on a Hammermill Machine at Pt. Central Proteina Prima, Tbk

Indra Roza¹⁾, Faisal Irsan Pasaribu^{2)*} & Muhammad Adam³⁾

1) Program Studi Teknik Elektro, Universitas Harapan Medan, Indonesia

2),3) Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Diterima: 22 Mei 2022; Direview: 24 Mei 2022; Disetujui: 02 Oktober 2022

*Corresponding Email: faisalirsan@umsu.ac.id

Abstrak

Di Industri, motor listrik berperan penting menjadi energy gerak pada peralatan peralatan di proses produksi. Pada saat proses pengasutannya dapat menarik arus hingga mencapai 5 hingga 7 kali lipat dari arus nominalnya saat bekerja normal. Sehingga dapat berakibat buruk pada motor listrik maupun terhadap peralatan listrik di sekitarnya. Metode yang menggunakan *Soft Starting ABB PSTTX 570* yaitu melalui Metode menghidupkan motor listrik menggunakan sirkuit thyristor Metode soft start sesuai untuk mobil yang cukup bertenaga. Tujuan dari metode soft start adalah untuk mendapatkan arus pengasutan yang lebih kecil, untuk mengurangi dampak puncak arus yang besar selama proses pengasutan dan untuk mencapai kecepatan pengenal yang konstan Pada metode ini, besaran arus pada motor mengalir perlahan selama pengasutan hingga mencapai nilai pengenal dalam jangka waktu tertentu. Soft starting terukur display pada saat tegangan motor 34%, arus moor 7,3 A daya aktif 0,14 kW pada saat tegangan motor 70% arus motor 1782,5 A dengan adanya aktif 371,09 kW dan ada saat tegangan motor 100% atus motor 111,6 A dengan daya aktif 23,65 kW. Dari segi ukuran untuk keunggulan *soft starter* adalah lebih sederhana dari pada peralatan pengasutan inverter.

Kata Kunci: *Soft-Starting ABB Pstx 570; Motor Tiga Fasa; Mesin Hammermill*

Abstract

In industry, electric motors play an important role as energy for motion in equipment in the production process. During the starting process, it can draw currents up to 5 to 7 times the nominal current when working normally. So that it can have a bad effect on the electric motor and the surrounding electrical equipment. The method that uses the *ABB PSTTX 570 Soft Starting* is through the method of starting an electric motor using a thyristor circuit. The soft start method is suitable for cars that are quite powerful. The purpose of the soft start method is to obtain a smaller starting current, to reduce the impact of large peak currents during the starting process and to achieve a constant rated speed. In this method, the current in the motor flows slowly during starting until it reaches the rated value within a certain period of time certain. Soft starting measurable display when motor voltage is 34%, moor current is 7.3 A active power is 0.14 kW when motor voltage is 70% motor current is 1782.5 A with active 371.09 kW and when motor voltage is 100% up motor 111.6 A with an active power of 23.65 kW. In terms of size, the advantage of the soft starter is that it is simpler than the inverter starting equipment.

Keywords: *Soft Starting ABB Pstx 570; Three Phase Motor; Hammermill Machine.*



PENDAHULUAN

Motor listrik adalah salah satu jenis mesin listrik yang banyak dikenal masyarakat khususnya di dunia industri. Fungsi motor listrik adalah mengubah energi listrik menjadi energi kinetik dan kemudian menggerakkan berbagai mesin untuk melakukan berbagai tugas dalam proses produksi pabrik. Dalam dunia industri, penggunaan motor listrik sangat banyak digunakan dalam berbagai aktivitas kerja di industri karena kemudahan penggunaan dan perawatannya dibandingkan dengan mesin penggerak lainnya.

Tetapi harus ada beberapa masalah operasional. Motor induksi Saat start-up, motor induksi dapat menarik Arus pengenal motor/ arus operasi 5-7 kali arus. Hal ini dapat mengakibatkan drop tegangan pada saluran suplai yang mengganggu kinerja peralatan listrik lainnya pada saluran yang sama (Imamudin, 2016). Selain itu, lonjakan daya yang sering dapat menyebabkan kerusakan mekanis jangka panjang pada motor induksi. Oleh karena itu, dengan melihat permasalahan yang sering terjadi pada saat proses pengasutan motor induksi, diperlukan metode pengasutan yang baik untuk mengurangi pengaruh lonjakan arus motor induksi.

Soft start adalah metode start motor yang beroperasi menggunakan rangkaian thyristor. Metode *soft start* cocok untuk mobil yang cukup bertenaga. Metode *soft start* mencoba untuk mencapai arus awal yang kecil, Mengurangi efek arus berlebih yang kuat selama start-up. Lanjutkan dan raih kecepatan pengenal konstan. Pada metode ini, besaran arus pada motor mengalir perlahan selama pengasutan hingga mencapai nilai pengenal dalam jangka waktu tertentu.

METODE PENELITIAN

Terdapat berbagai proses atau prosedur pengumpulan data penelitian di lingkungan pabrik PT Central Proteina Prima.Tbk antara lain:

1. Siapkan alat ukur sesuai data parameter untuk diambil
2. Mahasiswa menggunakan APD sesuai persyaratan K3 di pabrik dan didampingi oleh pengawas lapangan atau perwakilan karyawan yang ditunjuk oleh pengawas.
3. Tunggu hingga ekstruder ganda setengah kosong untuk hammer mill akan diaktifkan oleh operator
4. Menampilkan parameter data, jumlah arus, persentase voltase dan besaran tenaga mesin melalui tampilan pada softstarter saat start berlangsung dan merekamnya.

5. Ukur besarnya tegangan pada setiap fasa dimasukkan ke dalam mesin melalui alat uji universal yang dilakukan oleh pengawas lapangan
6. Catat dan hitung amplitudo tegangan rata-rata jadi ambil nilai tegangan yang masuk ke motor

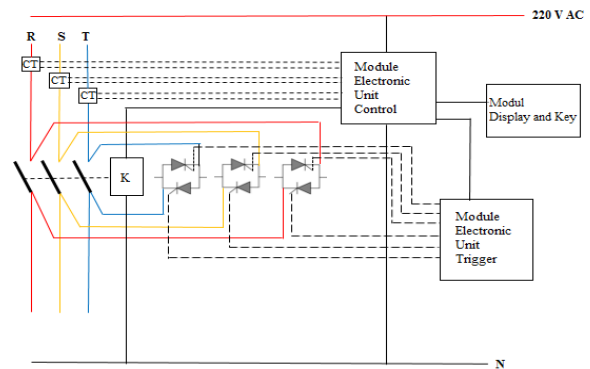
HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul pengontrol dengan input daya 220 VAC, input trafo arus pengukur arus motor, input sensor suhu thyristor dan juga terminal digital input serta relai kontak bantu - relai output digital dan kontaktor tiga fasa. Pada modul pemicu terdapat soket terminal yang terhubung ke terminal gerbang thyristor, yang mengatur tegangan menuju gerbang thyristor

Pada modul Display and Keys terdapat layar untuk tampilan visual berbagai data arus motor dan beberapa parameter lainnya serta beberapa tombol untuk akses menu, pengaturan dan input data angka tertentu

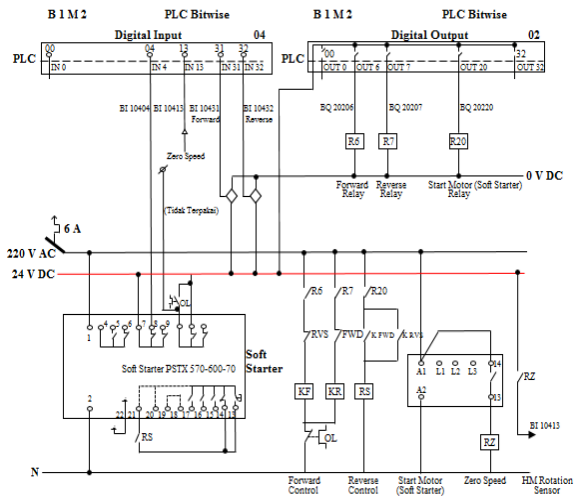
Perintah motor saat start diterima oleh modul pengontrol melalui input digital dengan menghubungkan port 13 dan 21 Perangkat control mengirimkan perintah ke modul pemicu, yang kemudian mengirimkan sinyal tegangan untuk membuka gerbang thyristor agar arus mengalir lambat. Perubahan kenaikan arus

motor akan terbaca dan instruksi ke unit kontrol yang diinginkan untuk mengaktifkan unit untuk memasok arus yang tepat dari data inputnya (operator/teknisi). Gambar 1 yaitu wiring Daya *Soft Starter* Mesin *Hammermill* HM258 menggunakan ABB PSTX 570



Gambar 1. wiring Daya Soft Starter Mesin Hammermill HM258 menggunakan ABB PSTX 570

Selama awal, puncak saat ini terjadi akan terus dipantau dan dipelihara dalam parameter operator/teknisi Ketika arus motor telah mencapai nilai pengenalan, pengontrol mengaktifkan kontaktor dan mengurangi jumlah arus yang mengalir melalui thyristor. Sehingga arus dan tegangan motor switching melewati kontaktor tiga fasa. Selama motor berjalan, arus motor dan suhu SCR akan terus dipantau dan ditampilkan pada modul display dan tombol. Selanjutnya rangkaian kontrol PLC soft starter ABBPSTX 570 pada hammer mill HM258.



Gambar 2. Wiring Kontrol Mesin Hammermill HM258 menggunakan PLC Soft Starter ABB PSTX 570

Mesin dapat dioperasikan atau dihidupkan dengan mode manual dan otomatis, namun ada beberapa syarat agar mesin dapat hidup, antara lain:

1. Status mesin benar-benar berhenti atau mati. Ini dapat ditunjukkan dengan mengaktifkan relai 0 kecepatan mengaktifkan relai RZ. Relai RZ akan memberi tahu PLC dengan menghubungkan sinyal 24 V DC ke alamat, yaitu kanal BI (Bitwise Input) 10413
2. Guide plate / pelat pemandu dalam posisi maju atau mundur untuk menunjukkan arah putaran motor, terutama dengan mengaktifkan proximity detector saklar mengirimkan sinyal 24 V DC ke alamat PLC yaitu saluran BI 10431 atau BI 10432

Rangkaian control memiliki prinsip kerja antara lain:

1. Setelah memilih arah putaran motor, maju atau mundur, pengontrol akan mengaktifkan relai R6 atau R7 yang akan mengaktifkan kontaktor 3 fasa yang ada untuk mencegah kelebihan beban termal TOR (OL) Kontaktor ini memberikan daya tiga fase ke soft starter
2. Motor starter, ditandai dengan pemicuan relai R20, yang mengaktifkan relai RS melalui kontak bantu kontaktor tiga fasa yang telah diaktifkan sebelumnya.
3. Relai RS aktif menghubungkan terminal soft start angka 13 dan dengan angka 21 agar thyristor soft starter bekerja, mensuplai tegangan 3 fasa ke motor agar motor dapat beroperasi.

Untuk sistem keamanan kelebihan beban motor, motor dilindungi oleh relai kelebihan beban termal (TOR) yang dipasang di *output soft starter*, yaitu OL. Selain itu, juga menggunakan pengaturan batas arus motor yang ada dalam perangkat lunak/softstart program. Jika terjadi arus berlebih, program pengaman dan sensor pengukuran arus mendeteksi dan mematikan daya tiga fase ke motor. Demikian pula, proteksi eksternal (TOR)

akan mematikan kontaktor tiga fasa K FWD atau K RVS dengan memutuskan rangkaian kontrol.

1. Besaran Data Arus Start di analisis

Besaran arus awal, tegangan dan data daya diperoleh dari tampilan yang dipasang pada *soft starter ABB PSTX570*, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3, 4 dan 5.



Gambar. 5. Tampilan Module Display&Key, terlihat Besaran Arus Nominal



Gambar 3. Tampilan Besaran Arus, Saat Proses Start/awal berlangsung

Besaran arus awal, tegangan dan data daya diperoleh dari tampilan yang dipasang pada *soft starter ABB PSTX570*, seperti yang ditunjukkan pada gambar.



Gambar 4. Tampilan Module *Display&Key*, terlihat Puncak Arus Start

Tabel 1. Nilai Berlangsung dari Arus Saat Start

Waktu(s)	Nilai Arus(A)
1	0
2	7,3
3	760,4
4	1009,5
5	1224
6	1442,4
7	1609,4
8	1762,9
9	1782,7
10	1782,5
11	1781,7
12	1781,8
13	1780,6
14	1781,2
15	1780,6
16	1777
17	1357,5
18	133,7
19	112,9
20	111.6

Seperti ditunjukkan pada Tabel 1, pada awalnya berlangsung, dibutuhkan sekitar 10 detik dari menghidupkan mesin hingga mencapai arus maksimum. Setelah

itu, momentum arus puncak terjadi selama beberapa detik sampai arus listrik turun tajam untuk mencapai arus pengenalan. Dibutuhkan sekitar 20 detik dari 0 hingga motor mencapai arus pengenalan. Kemudian kini telah mencapai nilai nominalnya, bahan-bahan adonan dimasukkan secara bertahap dari pan mixer ke hammer mill untuk pencampuran.

Kapan Motor mengalami peningkatan arus secara bertahap hingga arus pengenalan mesin meningkat. Peningkatan ini terjadi dalam jangka waktu yang lama. Jika nilai arus terukur pada motor melebihi batas yang ditentukan dalam operator hammer mill (sekitar 330 A) maka aliran listrik ke motor akan terputus sehingga hammer mill tidak bekerja. Gain arus ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan arus saat mesin Hammermill mengadon bahan

Waktu(s)	Nilai Arus(A)
20	111.6
80	122.5
95	124.6
112	127.4
128	128.9
156	135.1
172	137.3
213	166.9
224	177.4
137	191.8
142	211.7
145	223.3
148	235.4
151	248.6
155	263.7
162	274.1
166	276.1

2. Pada Saat Start mengalami Kenaikan

Bersama nilai amplitudo dan gain tegangan saat startup ditampilkan pada modul Display and Keys yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan tegangan saat start berlangsung

Waktu(s)	Nilai Tegangan(V)
1	0
2	131.2
3	158.3
4	185.3
5	212.3
6	239.3
7	258.6
8	262.5
9	270.2
10	274
11	281.8
12	285.6
13	293.3
14	305
15	324.2
16	351.3
17	378.3
18	386
19	386
20	386

3. Daya Besaran Saat Start Berlangsung

Saat perakitan dimulai, motor putar tidak digabungkan di atas pisau sebelum memasukkan adonan ke dalam blender. Bangkitnya kekuasaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai berlangsung dari Daya Saat Start

Waktu(s)	Nilai Daya(Kw)
1	0
2	0.14
3	82.1
4	130.9
5	181.8
6	237.7
7	299.3
8	356.5

9	368.8
10	371.1
11	375.4
12	379.6
13	383.5
14	390.5
15	400
16	433.4
17	471.5
18	17.4
19	23.3
20	23.6

Seperti ditunjukkan pada hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa dalam proses mulai berlangsung, energi yang dibutuhkan mesin untuk berjalan sampai tenaga puncak 471,5 kW pada 17 detik hingga giliran nominal (3000 rpm) Setelah itu, kebutuhan energi juga sangat berkurang hingga sekitar 23,6 kW saat motor mencapai arus dan rpm atas nama. Daya puncak sesaat diperlukan untuk mengatasi torsi awal motor.

Di samping itu saat material memasuki hammer mill menggiling, beban menjadi beban aktual (variabel), harus dibatasi pada daya motor pengenal maksimum yang ditunjukkan pada pelat nama. Memuat parameter dilakukan secara bertahap mulai dari daya tanpa beban (23,6 kW) hingga mencapai tenaga mesin maksimum (250 kW) Dalam kondisi ini, motor telah mencapai batasnya maksimum dan pemuatan atau pengisian bahan baku cukup sampai batasnya itu. Pada kondisi ini, hubungan antara daya, tegangan dan arus listrik berada dalam

kondisi yang baik konstan/stabil Peningkatan jumlah daya dapat dilihat pada table 5.

Tabel. 5. Arus Mesin saat adonan masuk di mesin

Waktu(s)	Nilai Daya(Kw)
20	23.6
80	38.1
95	41.4
112	45.1
128	46.7
156	53
172	55.4
213	83.6
224	91.6
137	103.5
142	118.8
145	127.3
148	136.1
151	146
155	156.4
162	164
166	165.1

5. Menghitung Besar Arus DOL dan Perbandingan Arus Terukur

Menurut beberapa sumber jurnal seperti ulasan Dwi Riyadi H (2011), Teguh Nur Imamudin (2016), M Syahril Bachtiar dkk (2019) dan beberapa referensi ulasan arus lonjakan lainnya yang biasanya terjadi pada saat proses pengasutan motor berlangsung bisa mencapai 5-7 kali arus nominal motor, jadi dari informasi ini kita bisa mengetahui efek penggunaan soft starter. dalam mengurangi lonjakan arus pada motor dibandingkan pada saat motor *start* pada kondisi DOL.

Diketahui : I nominal motor = 442 A

*I saat DOL = 442 A x 7

= 3094 A

*Perbandingan Dengan Puncak Besaran

Arus Saat *Start* :

$$\frac{I_{DOL} - I_{puncak}}{I_{DOL}} \times 100$$

$$= \frac{3094 \text{ A} - 1782,7 \text{ A}}{3094 \text{ A}} \times 100$$

= 42.3%

Dari hasil perhitungan di atas, hasil yang didapatkan hanya dari *start up* dengan menggunakan metode mulai lunak dapat mengurangi arus pengasutan hingga 42.3% dibandingkan pengasutan motor jika soft-starter tidak digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya serta analisa data, dapat dihasilkan kesimpulan, antara lain :

1. Metode soft start dapat dimulai secara efektif mengurangi konflik arus sebesar 42,3% bila digunakan pada motor tiga fase 250 kW digunakan untuk menggerakkan hammer mill HM 258
2. Keunggulan yang dimiliki *soft starter* ialah dari ukurannya lebih sederhana daripada perangkat boot seperti rheostat dan inverter Selain itu, *soft-starter* dapat dikontrol oleh PLC dan

tampilannya agar lebih mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Riyadi H. (2011). Soft Starting Pada Motor Induksi 3 Fasa. *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip*, 5(1), 1-5.
- Imamudin, T. N. (2016). *Implementasi Metode Soft Starting Pada Motor Induksi 3 Fasa Implementation of Three Phase Induction Motors Soft-Starting*.
- Arghandi, J. (2014). *ANALISA PENGASUTAN SOFT STARTING MOTOR INDUKSI 3 FASA*. 5-31.
- Evalina, N., & Zulfikar, A. A. (2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller. *Journal of Electrical Technology*, 3(2), 73-80.
- Zulfikar, Evalina, N., H, A. A., & Nugraha, Y. T. (2019). Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Menggunakan Inverter 3G3Mx2. *Semnastek Uisu*, 2-5.
- Harahap, P. (2016). Pengaruh Jatuh Tegangan Terhadap Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Simulink MATLAB. *Media Elektrika*, 9(2), 1-18
- Roza, I., Yanie, A., Almi, A., & Andriana, L. (2020). Implementasi Alat Pendeteksi Getaran Bantalan Motor Induksi Pada Pabrik Menggunakan Sensor Piezoelektrik Berbasis SMS. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 3(1), 20-25.
- Bachtiar, M. S., Mulia, S. B., & Suryadi, A. (2019). *Perancangan Soft Starting Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Triac*. 2(1), 31-38.
- Ghufran, A., Nnarrtha, I. M. A., & Nababan, S. (2020). ANALISIS SOFT STARTING MENGGUNAKAN ANTI PARALEL SCR UNTUK MOTOR INDUKSI 3 FASA 15 kW Analysis of Soft Starting using Anti Parallel SCR for 3 Phase Induction Motor 15 kW. *Dielektrika*, 7(2), 149-155.
- Rozi, F. (2014). *PENGUJIAN KARATERISTIK PENGASUTAN MOTOR INDUKSI 3 FASA ROTOR SANGKAR MENGGUNAKAN METODE SOFT STARTING*. Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
- Alivsky, G. N. (2017). *PENGUJIAN ARUS PADA MODUL PRAKTIKUM STARTING MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN METODE DOL, WYE-DELTA, DAN SOFT STARTING*.
- Priahutama, A. B., Sukmadi, T., & Setiawan, I. (2010). Perancangan Modul Soft Starting Motor Induksi 3 Fasa dengan ATMEGA 8535. *Transmisi*, 12(4), 160-167.