



Analisis Penggunaan *Softstart* Untuk Mengurangi Arus Awal pada *Supply Power Amplifier*

Arief Budi Laksono ^a, Hamid Arif Abdillah ^b

^{a,b}Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan, Indonesia

email: ^a ariefbl@unisma.ac.id, ^b hamidarif70@gmail.com

*Corresponding Author

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah artikel:
Accepted 25 Mei 2023

Kata kunci:
Efisiensi
Power amplifier
Softstart
Elektronika
Daya Listrik

A B S T R A K

Penggunaan alat listrik pada saat ini semakin lama semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi. Saat ini alat listrik digunakan untuk kebutuhan masyarakat dalam menyelesaikan pekerjaannya, ada berbagai macam jenis alat elektronika yang memiliki kapasitas daya listrik yang kecil sampai kapasitas daya listrik yang tinggi untuk menyalakan alat tersebut. Pada penelitian ini adalah peralatan listrik yang memiliki kapasitas daya yang tinggi membutuhkan sebuah alat bantu untuk pertama kali dinyalakan yaitu menggunakan *softstart* dikarenakan beban untuk menyalakan alat elektronika yang berdaya tinggi tersebut akan mengalami peningkatan daya saat awal start yaitu lonjakan arus, dalam mengatasi masalah yang ada pada saat di gunakan untuk menyalakan power amplifier ini adalah alat bantu untuk menurunkan arus peralatan power amplifier yang berdaya besar ketika saat pertama dihidupkan. Beban uji mengalami lonjakan arus awal mencapai 3.64 ampere pada saat dinyalakan, sementara ketika *softstart* dipasang arus awal dapat tereduksi mencapai 32.9% dan memiliki nilai efisiensi sebesar 2.4 ampere.

1. Pendahuluan

Penggunaan alat listrik pada saat ini semakin lama semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi. Saat ini alat listrik digunakan untuk kebutuhan masyarakat dalam menyelesaikan pekerjaannya, ada berbagai macam jenis alat elektronika yang memiliki kapasitas daya listrik yang kecil sampai kapasitas daya listrik yang tinggi untuk menyalakan alat tersebut maka dari itu peralatan listrik yang memiliki kapasitas daya yang tinggi membutuhkan sebuah alat bantu untuk pertama kali dinyalakan yaitu menggunakan *softstart* dikarenakan beban untuk menyalakan alat elektronika yang berdaya tinggi tersebut akan mengalami peningkatan daya saat awal start yaitu lonjakan arus yang sangat tinggi bisa mencapai dua kali lipat dari beban arus aslinya.

Dalam mengatasi hal tersebut satu di antara yang ada cara agar bisa mengurangi lonjakan inrush current pada operasi pemutusan saklar adalah menggunakan *softstart* cara ini sangat efektif dalam mengatasi masalah yang ada pada saat ini agar alat-alat listrik dapat bekerja dengan baik dan tidak dapat merusak alat listrik yang kita punya, fungsi dari *softstart* yang di gunakan untuk menyalakan power amplifier ini adalah alat bantu untuk menurunkan arus peralatan power amplifier yang berdaya besar ketika saat pertama dihidupkan dan alat ini bisa digunakan ketika daya listrik yang minim masih bisa digunakan tanpa adanya bantuan rangkaian *soft start* ini akan kesulitan untuk menghidupkan sebuah peralatan listrik atau power amplifier yang berdaya tinggi, misalnya rata-rata dari pelanggan listrik memiliki kapasitas daya pada Kwhmeternya hanya 900 VA pada saat start untuk menyalakan beban alat elektronika yang berdaya tinggi akan menarik arusnya lebih dari 4 Ampere disitulah sebabnya MCB akan jatuh Off, dikarenakan kapasitas dari MCB hanya sampai 4 ampere namun adanya

softstart ini gunanya untuk meredam arus yang pertama kali masuk ketika pembebanan awal sehingga MCB yang berada pada meteran listrik anda tidak terputus atau terlepas dari kegagalan kegunaan saklar sebagai pemutus rangkaian.

Didalam penelitian ini digunakan sebuah resistor pada rangkaian softstart sebagai variabel penentu untuk melihat pengaruh dari kinerja softstart, penelitian ini menggunakan resistor yang berfungsi untuk menahan arus sementara, oleh karena itu peneliti ini akan mempersiapkan sebuah penelitian bagaimana kegunaan softstart jika di pasang di peralatan elektronik yaitu *power amplifier* dilakukannya manipulasi resistor sebagai penahan arus sementara dan mengamati pengaruh pada rangkaian soft start ini [1].

2. State of the Art

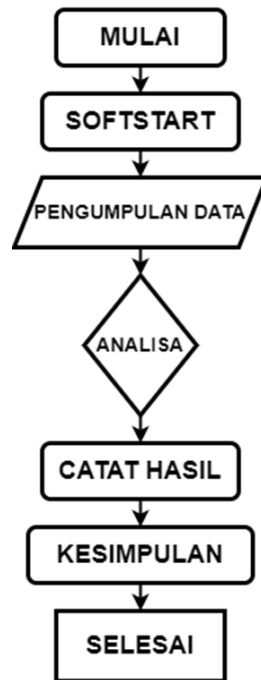
Pada penelitian ini peneliti mencari informasi dari berbagai peneliti terdahulu sebagai pembanding dan menggali informasi melalui jurnal yang sesuai dengan judul yang telah peneliti buat, yaitu dari Junaidi A., (2019) Analisis Efektifitas Penggunaan Metode Soft Starter Saat Start Awal Pada Pengoperasian Motor 220 Kw Energi & Kelistrikan Penelitian ini di lakukan dengan menganalisis efektifitas penggunaan metode soft starter saat start awal pada pengoperasian motor 220kw. Penelitian ini membahas mengenai soft starter untuk menjalankan motor listrik pendingin sekunder yang bertujuan untuk mengurangi nilai lonjakan arus yang tinggi saat awal motor mulai bekerja, Kesimpulan dari hasil tersebut adalah terjadi penurunan nilai lonjakan arus sebesar 0,67 % dengan menggunakan metode soft starter. Peneliti [2], Analisis Penggunaan Soft Start Untuk mengurangi Lonjakan Arus Awal Pemaikaaian Listrik .Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan arus awal pada perangkat elektronik tanpa pemasangan softstart dan menggunakan softstart serta mengetahui pengaruh resistor penahan arus tersebut, hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa softstart tersebut bisa mereduksi arus mencapai 50 % ketika menggunakan softstart [3].

Implementasi Kontrol Logika Fuzzy sebagai Elektronik Soft Starting Dalam sebuah jurnal penelitian ini membahas metode starting menggunakan logika fuzzy dengan sett point kecepatan, menggunakan 2 buah mikrokontroler arduino pro mini sebagai master dan Atmega16 sebagai slave, kontroler mengolah hasil pembacaan kecepatan sensor speed groove coupler dan pembacaan arus sensor yang dikirimkan ke komputer sehingga dapat mempengaruhi arus awal pada supply power amplifier [4]. Pengembangan Soft Starting Dengan Kontrol PID. Dalam sebuah jurnal ini yang berjudul pengembangan soft starting dengan kontrol PID pada motor induksi berbasis mikrokontroler ini membahas tentang pengendalian arus awal dari supply power amplifier, dari hasil pengujian terlihat mulai sampai memperoleh kecepatan maksimum yaitu berkurangnya rus awal pada supply power amplifier starting di peroleh arus yang lebih kecil yaitu 0,8- 1 ampere. Pembuatan Soft Starting Dan Dynamic Braking Pada Motor Induksi 1 Fasa ½ Hp Dengan Kapasitor Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Pembuatan soft starting dengan penggunaan metode soft starting [5][6].

3. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara untuk mendapatkan suatu data dengan tujuan yang dilakukannya kegiatan penelitian yang digunakan untuk mencari jawaban atas rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini dari seluruh hasil dari analisis tersebut akan diteliti, hasil akhir penelitian ini dibuat dalam bentuk laporan tertulis. Penelitian ini menggunakan metode hukum ohm yang mana akan digunakan untuk mengetahui kinerja dari softstart tipe HR 504.04, serta menyiapkan alat ukur tang ampere dan multimeter yang digunakan untuk mengetahui nilai arus daya dan tegangan pada rangkaian softstart yang menggunakan untuk menyalakan power amplifier [7][8]. Dari hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti tersebut adalah menjelaskan penelitian yang disajikan dalam bentuk laporan yang tertulis. Sebagaimana yang ditulis dalam latar belakang dari penelitian ini yang menjelaskan mengenai perangkat alat elektronik yang memiliki daya yang cukup tinggi ini membutuhkan sebuah rangkaian softstart, penelitian ini melalui input tegangan yang masuk ke softstart kemudian di ukur dengan multimeter dan juga tang ampere untuk mengetahui hasil arus yang melewati soft start tersebut untuk mengetahui perubahan arus yang ada pada tahanan resistor

membutuhkan alat untuk merekam dari setiap detik dalam menjalankan penelitian ini. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan arus daya listrik dan memperhitungkan kapasitas softstart yang digunakan untuk menyalakan sebuah beban yaitu power amplifier dan menyimpulkannya [9][10], Data ini selanjutnya dibandingkan dengan kuat arus dan tegangan awal pada saat perangkat elektronik belum dipasang soft start. Diagram dari seluruh pelaksanaan penelitian ditunjukkan dalam bentuk flowchart :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. Hasil and Pembahasan

4.1 Data Hasil Percobaan

Pengujian dari penggunaan softstart tipe HR 504.04 ini antara arus awal dan arus stabil terjadi perubahan [11]. terjadinya perubahan cukup cepat, hanya berkisar waktu 1 sampai dengan 3 detik. Maka hasil dari pengambilan data dari pengukuran yang berupa arus dan tegangan ini menggunakan handphone sebagai perekam vidionya. Dalam setiap dilakukannya proses perekaman vidio kemudian di ambil dan diolah disinkronkan dengan waktu saat awal mula saklar dinyalakan, Untuk lebih akurat menentukan berapa lama waktu pemrosesan saat ini dan berapa lama prosedur awal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan, serta berapa nilai yang di peroleh dalam pengukuran power supply power amplifier.

Berikut merupakan analisa menghitung beban arus dari power supply amplifier yang digunakan dalam pengujian softstart tipe HR504.04. Dari perhitungan secara teori untuk menentukan nilai resistansi dari sebuah power supply amplifier ini dengan daya 800 watt, yaitu :

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (4.1)$$

Diketahui : $P = 800$ Watt

$V = 220$ Volt

Ditanya : $R = \dots?$

$$\text{Jawab : } R = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{800}$$

$$= \frac{48400}{800} = 60.5 \text{ (}\Omega\text{) Ohm}$$

Berlandasan dengan nilai dari resistansi yang diperoleh saat pengukuran dari supply power amplifier adalah 60.5 ohm dan maka nilai kuat arus yang dihitung secara teori diperoleh dengan persamaan :

$$I = \frac{V}{(R \text{ dari beban uji} + R \text{ penahan arus})} \quad (4.2)$$

4.2 Pembahasan

Tabel 4.1 Perbandingan dari perhitungan arus awal secara teoritis dan terukur.

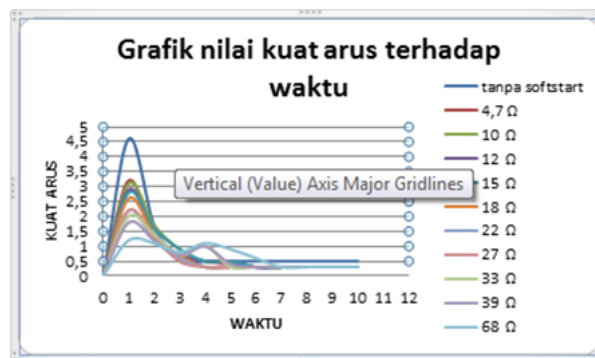
No.	Resistor penahan arus awal	Nilai arus dengan softstart (secara teoritis)	Nilai arus dengan softstart (secara terukur)
1.	4.7 Ω	3.38 A	3.2 A
2.	10 Ω	3.12 A	3.2 A
3.	12 Ω	3.03 A	2.9 A
4.	15 Ω	2.91 A	2.8 A
5.	18 Ω	2.80 A	2.6 A
6.	22 Ω	2.66 A	2.2 A
7.	27 Ω	2.51 A	2.2 A
8.	33 Ω	2.35 A	2.0 A
9.	39 Ω	2.21 A	1.8 A
10.	68 Ω	1.71 A	1.2 A

Perhitungan arus yang terukur ketika soft start belum dipasang secara perhitungan teori yaitu sebesar 3.6 ampere, selama ketika dilakukan pengukuran dilakukan tercatat bahwa terjadi lonjakan arus mencapai 4.6 ampere. Hal ini terbukti bahwa beban uji sebuah supply power amplifier ini sebesar 800 watt terdapat lonjakan arus daya sebesar 1.0 ampere. Beban uji yang digunakan adalah beban induktif, yang pada saat dihidupkan pertama kali harus mengalami lonjakan arus masuk. Perhitungan persentase dari data data pengukuran yang diambil untuk perbandingan hasil dari pemasangan softstart dan tanpa menggunakan softstart yakni :

$$\text{persentase} = \frac{\text{jumlah bagian}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$$

$$1. \text{ persentase} = \frac{1.2}{3.64} \times 100\% = 32.9\%$$

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja softstart sesuai dengan teori awal, dimana alat ini diharapkan mampu meredam lonjakan arus awal (start current). Diketahui bahwa arus awal yang tercatat atau arus yang berkurang akan lebih rendah atau lebih besar tergantung pada resistansi resistor penahan arus sementara berdasarkan perhitungan teoritis dan nilai arus yang diukur pada multimeter. Dua perbandingan kondisi yaitu bagaimana reaksi peralatan elektronik dengan soft start dan tanpa soft start diperoleh dari temuan data yang diperoleh.



Gambar 2. Grafik nilai kuat arus terhadap waktu

Penelitian ini dilakukan dengan memanipulasi dari softstart tipe HR-504.04, dengan resistor penahan arus awal dengan nilai 4,7 Ω , 10 Ω , 12 Ω , 15 Ω , 18 Ω , 22 Ω , 27 Ω , 33 Ω , 39 Ω , 68 Ω . Lonjakan arus awal lebih banyak tereduksi pada pemasangan softstart yang terdapat pada beban uji yaitu supply power amplifier, memiliki perbedaan nilai antara pemasangan soft start dan tanpa pemasangan soft start sebesar 2,4 ampere. Jadi, dengan menggunakan sebuah hambatan dengan nilai resistansinya 68 ohm, dapat mereduksi lonjakan arus awal yang cukup besar yakni 32.9%. Namun, Pada resistor ini, arus stabil yang diamati dari detik ketiga dan seterusnya adalah 1,2 amp, seperti yang dapat ditunjukkan, sedangkan 220 volt adalah nilai tegangan stabil terukur. Karena tegangan yang diperoleh di bawah standar dan tidak memenuhi persyaratan beban uji, hal ini dapat membahayakan perangkat elektronik (beban uji).

Sementara itu untuk pengukuran menggunakan tahanan 39 Ω , tercatat bahwa arus lebih kecil sebesar 0.7A dan tegangan sebesar 220 volt, dan. Beban uji lebih aman jika digunakan dalam jangka waktu lama pada resistansi softstart ini karena tegangan yang diterima saat stabil tercatat maksimal dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan power amplifier supply beban uji.

5. Kesimpulan

Dengan pemasangan dan tanpa pemasangan soft start diperoleh temuan yang berbeda ketika membandingkan nilai arus listrik awal (arus start) pada beban uji terukur (perangkat elektronik). Ketika beban uji dihidupkan, ada lonjakan arus awal 3,64 ampere namun, setelah soft start dipasang, arus awal dapat diturunkan menjadi 32.9%, dengan nilai efisiensi 2,4 ampere. Selain itu, nilai arus listrik awal yang diukur pada softstart tipe HR-504.04 dipengaruhi oleh besarnya resistor penahan arus sementara. Arus yang diturunkan meningkat dengan nilai resistansi resistor penahan arus. Pemasangan soft start dengan nilai resistansi 68 menghasilkan reduksi arus paling tinggi, namun resistor ini tidak direkomendasikan untuk beban uji karena nilai terukur kurang dari 220 volt saat tegangan stabil. yang kurang dari yang dibutuhkan untuk catu daya penguat daya 800 watt. Namun, ketika resistor dengan nilai 39 digunakan, nilai tegangan lebih konstan, mencapai 220 volt, dan arus yang mengalir mampu dikurangi hingga 60%.

7. Referensi

- [1] Junaidi, A., & Damayanti, S. (2019). Analisis Efektifitas Penggunaan Metode Soft Starter saat Start awal pada pengoperasian Motor 220 kW. *Energi & Kelistrikan*, 11(2), 55-65.
- [2] MUMTAZA, F. Z., & SUPARDI, Z. A. I. (2019). Analisis Penggunaan Soft Start Untuk Mengurangi Lonjakan Arus Awal Pemakaian Listrik. *Inovasi Fisika Indonesia*, 8(3).
- [3] Darmawansyah, F., Subiyantoro, S., & Nurcahyo, S. (2020). Implementasi Kontrol Logika Fuzzy sebagai Elektronik Soft-Starting pada Motor Induksi yang Dilengkapi HMI (HUMAN MACHINE INTERFACE). *Jurnal Elektronika Otomasi Industri*, 4(3), 13-20.
- [4] Kambuno, D., Nurdin, M., Syahrir, S., & Abidin, Z. (2017). Pengembangan Soft Starting Dengan Kontrol PID Pada Motor Induksi Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 14(2), 174-181.
- [5] Riyadi, E., Warsito, A., & Facta, M. (2011). Pembuatan Soft Starting Dan Dynamic Braking Pada Motor Induksi 1 Fasa ½ Hp Dengan Kapasitor Berbasis Mikrokontroler AT89S51 (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip).
- [6] V. N. Meshcheryakov, A. M. Evseev and A. I. Boikov, "The active energy filter for compensation of harmonic distortion in motor soft starter," 2017 IEEE 58th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON), Riga, Latvia, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/RTUCON.2017.8124786.
- [7] Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., dan Durbin, S. M. 2005. *Rangkaian Listrik Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- [8] Anonim. 2011. Pengertian Catu Daya atau Power Supply. Diakses pada tanggal 28 desember 2021 di situs <http://oprekzone.com/pengertian-catu-daya-powersupply/.com>
- [9] Setiadi, Yudha Rohman (2017) Analisis Karakteristik Arus Inrush pada Trafo 3 Fasa Akibat Pengaruh Residual Fluks. Undergraduate thesis, Institute Teknologi Sepuluh November.

-
- [10] Charles, S; Bhuvameswari, G. International Journal of Recent Trends in Engineering; Oulu Vol. 1, Iss. 3, (May 2009): 261-265.
- [11] <https://teknikelektronika.com/pengertian-tegangan-listrik-electric-voltage/> di akses pada 17 maret 2022.
-