

Intisari

Motor Induksi merupakan salah satu mesin listrik yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari baik pada rumah tangga maupun industri karena konstruksinya yang kuat dan sederhana, biaya perawatannya murah, efisiensi tinggi dan *starting* yang mudah. Namun salah satu permasalahan dalam pengoperasian motor induksi adalah besarnya arus *starting* motor, dimana untuk memperoleh torsi mula yang cukup besar dibutuhkan juga arus *start* yang besar. Pada kondisi ini motor menarik arus yang besarnya 5 sampai 7 kali arus beban penuh dan hanya menghasilkan 1,5 sampai 2,5 torsi beban penuh. Kondisi arus *starting* yang besar ini akan menyebabkan penurunan tegangan saluran sementara atau dikenal dengan *voltage dip*. *Voltage dip* ini akan mengakibatkan terganggunya kestabilan suplai tegangan untuk peralatan listrik lainnya yang bisa berdampak pada kerusakan.

Terdapat berbagai macam metode *starting* motor induksi antara lain metode *Direct-On-Line* (DOL), *Wye-Delta* (Y- Δ), *Primary Resistor* atau resistor primer dan *Autotransformer*. Namun beberapa metode tersebut masih memiliki banyak kekurangan, dimana arus *starting* yang dihasilkan masih cukup besar. Pada penelitian ini akan dibahas metode *soft starting* motor induksi. Dengan metode ini digunakan alat yang tersusun atas komponen SCR (*Silicon Control Rectifier*) dengan konfigurasi konverter AC-AC anti paralel atau yang disebut dengan TRIAC (*Triode Alternating Current*) yang mampu mengendalikan tegangan dan arus yang masuk ke dalam motor secara bertahap. *Soft starter* yang digunakan adalah Altistart 46 dengan *rating* motor 3 HP.

Pengujian *starting* motor induksi ini dilakukan dalam kondisi tanpa beban dan kondisi berbeban. Untuk pengujian dengan kondisi berbeban digunakan *prony brake* yang terdiri dari *v-belt* yang dirangkai dengan timbangan digital sebagai beban mekanis motor. Parameter yang diamati adalah arus *starting*, torsi *starting*, tegangan mula, daya dan kecepatan putar.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan di laboratorium didapat bahwa pada *starting* motor induksi tanpa beban dengan menggunakan metode *Direct-On-Line* (DOL) besarnya arus *starting* adalah 455% dari FLA. Dengan metode *Wye-Delta* (Y- Δ) arus *starting* 190% dari FLA, dengan metode *Primary Resistor* hambatan 8 Ω didapat arus *starting* 161% FLA, metode *Autotransformer* tap tegangan 60% adalah 150% FLA, dan metode *soft starting* sebesar 126% FLA

Berdasarkan data yang didapat dari hasil percobaan dan perhitungan, metode *soft starting* adalah metode *starting* yang terbaik karena arus *start* dapat dikurangi dengan pengaturan magnitudo dan waktu tegangan masukan motor yang diberikan oleh komponen TRIAC sehingga torsi *start* menjadi rendah juga.

Kata kunci: Motor Induksi 3 Fasa, Arus *Starting*, *Soft Starter*, SCR, TRIAC

Abstract

Induction motor is one of the most useful electrical machines that used in our daily live, in home or industries, because of its simple and strong construction, less cost for maintenance, high efficiency and easily start. But one of the problems for operating induction motor is the value of starting current. When induction motor is started from initial condition to the nominal condition or nominal speed, so the high initial torque which produce by initial current is needed. So the high initial current is needed to start the motor. In this condition, motor will absorb the current which has a value 5 until 7 times of full load current, and its only produce 1.5 until 2.5 times of full load torque. The condition when the motor absorb high value of current will cause temporary drop voltage which called dip voltage. This phenomenon will affect the stability of power system and other electrical equipment that will cause damaged.

There are many induction motor starting methods such as Direct-On-Line (DOL), Wye-Delta (Y- Δ), Primary Resistor and Autotransformer. But some method have many deficiency that the starting current is in high value. This research contains the analysis about soft starting methods of induction motor. With this kind of method, an equipment that consist of Silicon Controlled Rectifier (SCR) with AC-AC converter anti parallel configuration which also called TRIAC (Triode Alternating Current) as a controller of the voltage and current that applied to the motor is used. In this research an Altistart 46 Soft Starter is used which has a rating of 3 HP motor.

In this research, two conditions of motor starting experiment such as no load condition and loading condition are used. For the motor loading experiment, prony brake which consist of v-belt that connects to the digital weights measurement as a mechanical load is applied. The parameters that observed in this research are starting current, starting torque, power and speed of the motor.

According to the result of this research in laboratory, the value of starting current when motor in unload condition using DOL method is 455% FLA, Wye-Delta(Y- Δ) method 190% FLA, primary resistor method with 8 Ω Resistor 161% FLA, autotransformer method with 60% transformer tap 150% FLA and soft starting method 126% FLA.

So according to the result of experiment and data analysis is soft starting method become the best way for induction motor starting that use TRIAC for reducing current and torque during the starting condition.

Keyword: 3 Phase Induction Motor, Starting Current, Soft Starter, SCR, TRIAC