

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam dunia industri, proses produksi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menjadikan bahan mentah menjadi bahan baku melalui tahapan-tahapan proses yang berbeda sesuai dengan jenis produk yang dihasilkan [1]. Mesin-mesin produksi menggunakan motor sebagai penggerakannya, dan jenis motor yang banyak digunakan adalah motor induksi [1]. Motor induksi memiliki kelebihan di bandingkan jenis motor lainnya, antara lain, harganya yang lebih murah, mudah dalam perawatan, serta lebih handal [2]. Selain kelebihan yang dimiliki, motor induksi juga mempunyai kekurangan, yaitu membutuhkan *start* arus yang besar sekitar 3 sampai 5 kali arus nominal dan putarannya yang konstan sehingga sulit untuk diatur [3].

Dalam penggunaan motor induksi kadang diinginkan variasi dalam kecepatan perputaran motor tergantung pada kecepatan putaran yang diinginkan. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi besarnya *start* arus sehingga dapat meredam getaran dan hentakan mekanis saat proses *starting*. Dengan demikian banyak diadakan penelitian yang bertujuan untuk menemukan metode perpindahan putaran motor agar arus lebih *soft* ketika di *starting*.

Metode-metode yang telah ditemukan dan biasa di terapkan pada industri antara lain, metode *Y-delta*, *direct online*, dan dengan menggunakan VFD (*Variable Frequency Drive*) atau yang lebih dikenal dengan VSD (*Variable Speed Drive*) yang juga dikenal dengan inverter, dimana VFD merupakan beban non linier. Pada beban non-linier, beban tidak lagi menunjukkan bentuk gelombang arus dan tegangan yang proporsional.

Pemakaian beban non-linier akan menghasilkan gelombang arus dan tegangan yang tidak lagi murni, sehingga menyebabkan adanya distorsi gelombang yang mana gelombang ini disebut sebagai harmonik. Pengaruh dari adanya gelombang harmonik

adalah penurunan kualitas daya yang mengakibatkan kelebihan panas pada penghantar, penurunan kualitas daya, penurunan faktor daya, terjadinya resonansi ketika pemasangan kapasitor, meningkatnya distorsi tegangan *input*, kegagalan fungsi dari peralatan elektronik yang sensitif, menurunkan efisiensi dan pemborosan energi listrik. Dengan demikian, harmonisa menjadi salah satu masalah utama dari kualitas daya listrik. Upaya mereduksi nilai harmonisa selain menggunakan filter, juga dapat dilakukan dengan penggunaan metode pensaklaran yang tepat pada inverter, meskipun dalam metode pensaklaran inverter juga masih menghasilkan nilai harmonisa yang tinggi, maka dari itu, pemilihan metode pensaklaran inverter juga harus menjadi perhatian.

Berdasarkan pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, salah satu metode pensaklaran inverter yang menghasilkan nilai harmonik rendah adalah SVPWM (*Space Vector Pulse Width Modulation*). Dimana metode ini menggunakan penggabungan dari pengaturan *vector* kecepatan motor dengan PWM yang digunakan sebagai pengatur amplitudo dan frekuensi.

Dampak buruk yang diakibatkan oleh harmonisa tinggi adalah sebagai berikut: [5]

1. Pemakaian arus yang semakin besar,
2. Pembesaran amplitudo harmonisa yang disebabkan oleh kegagalan kapasitor karena resonansi.
3. Terjadinya jatuh tegangan dan rugi-rugi daya yang semakin meningkat.
4. *Overheat* pada penghantar yang mengakibatkan terjadinya hubung singkat karena meningkatnya arus pusar, dan efek kulit.
5. Putaran piringan kWh meter lebih cepat,
6. MCB tidak berfungsi pada nilai arus yang telah *disetting*.

Keberadaan harmonisa pada kualitas daya sudah ditentukan sesuai dengan standar internasional yaitu IEEE-519-1992 yaitu THD (*Total Harmonic Distortion*) tegangan 3% dan THD arus 5% [6].

1.2 PERUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana nilai harmonisa yang dihasilkan oleh inverter metode pensaklaran SVPWM.?
2. Bagaimana nilai harmonisa yang dihasilkan oleh SVPWM dibandingkan dengan harmonisa yang dihasilkan oleh teknik pensaklaran inverter yang lain?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk menyederhanakan permasalahan pada Tugas Akhir ini, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Tugas Akhir ini hanya membahas mengenai nilai harmonisa yang dihasilkan oleh SVPWM sebagai teknik pensaklaran inverter.
2. Membandingkan nilai harmonisa yang dihasilkan oleh SVPWM sebagai metode pensaklaran inverter dengan metode pensaklaran inverter yang lain dengan menggunakan hasil penelitian terdahulu.
3. Pemodelan SVPWM menggunakan bantuan *software* Matlab R15a, dan hanya pada tahap simulasi (tidak sampai pada *hardware*)

1.4 TUJUAN

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi nilai harmonisa yang dihasilkan melalui teknik SVPWM sebagai salah satu metode pensaklaran inverter.
2. Membuktikan bahwa penggunaan SVPWM menghasilkan nilai harmonisa yang rendah dibandingkan dengan teknik pensaklaran inverter yang lain dengan cara membandingkan dengan hasil penelitian penelitian sebelumnya mengenai teknik pensaklaran inverter.

1.5 OBYEK PENELITIAN

Obyek penelitian ini menggunakan pemodelan menggunakan Simulink Matlab R2015a.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini terbagi menjadi 5 bab, dengan masing-masing bab berisi :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir serta sistematika penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai konsep dan prinsip dasar yang akan diuraikan secara relevan dengan topik dan subyek penelitian yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis yang ada.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Menguraikan secara rinci pemodelan sistem yang digunakan dalam penelitian, menggunakan MATLAB R2015a, data penelitian dan *flowchart* yang digunakan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Membahas tentang analisa hasil simulasi pemodelan Matlab R2015a dan dicari perubahan yang terjadi untuk mencari solusi pada penelitian yang dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir ini. Kesimpulan berisi tentang hasil analisa.