

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Teknis pelaksanaan penelitian yang digunakan antara lain adalah :

1. Studi literatur, yaitu penelusuran literatur yang bersumber dari buku, media, pakar ataupun dari hasil penelitian orang lain yang bertujuan untuk menyusun dasar teori yang penulis gunakan dalam melakukan penelitian. Salah satu sumber acuan di mana peneliti dapat menggunakannya sebagai penunjuk informasi dalam menelusuri bahan bacaan adalah dengan menggunakan *buku referensi*. Buku-buku referensi ini dapat *berisi uraian singkat atau penunjukan nama dari bacaan tertentu*. Bahan dari buku referensi tidaklah untuk dibaca dari halaman pertama sampai tamat, hanya bagian yang penting dan yang diinginkan saja.
2. Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu obyek dalam suatu periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati. Banyaknya periode observasi yang perlu dilakukan dan panjangnya waktu pada setiap periode observasi tergantung kepada jenis data yang dikumpulkan. Dalam observasi ini penulis melakukan pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan untuk dapat memperoleh data yang di butuhkan.
3. Perancangan adalah tahapan yang memiliki tujuan untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi. Data-data yang ada dalam perancangan diambil dari hasil hasil metode *study literarture* dan observasi lapangan. Dalam perancangan ini terdapat gambar suatu gambar rancangan yang akan dibuat beserta analisisnya dan dijadikan sebagai pedoman untuk melakukan pemasangan kapasitor. Agar bisa mengoptimalkan daya yang sudah ada dengan peningkatan factor daya .
4. Analisis dan Perancangan Sistem, Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perbaikan sistem untuk merumuskan solusi yang tepat dalam perbaikan sistem serta kemungkinan yang dapat dilakukan untuk mengimplementasikan rancangan tersebut.

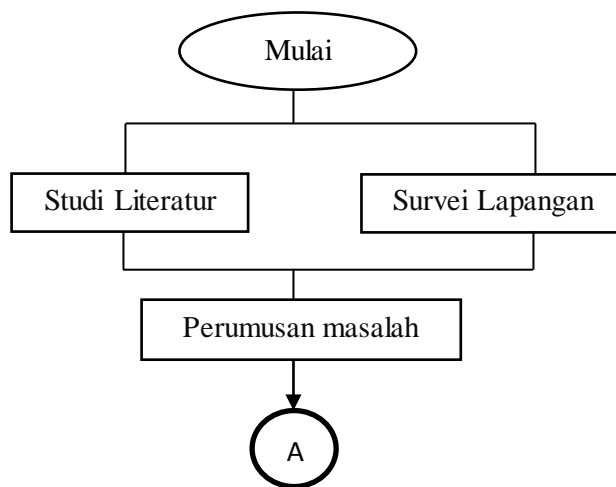
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

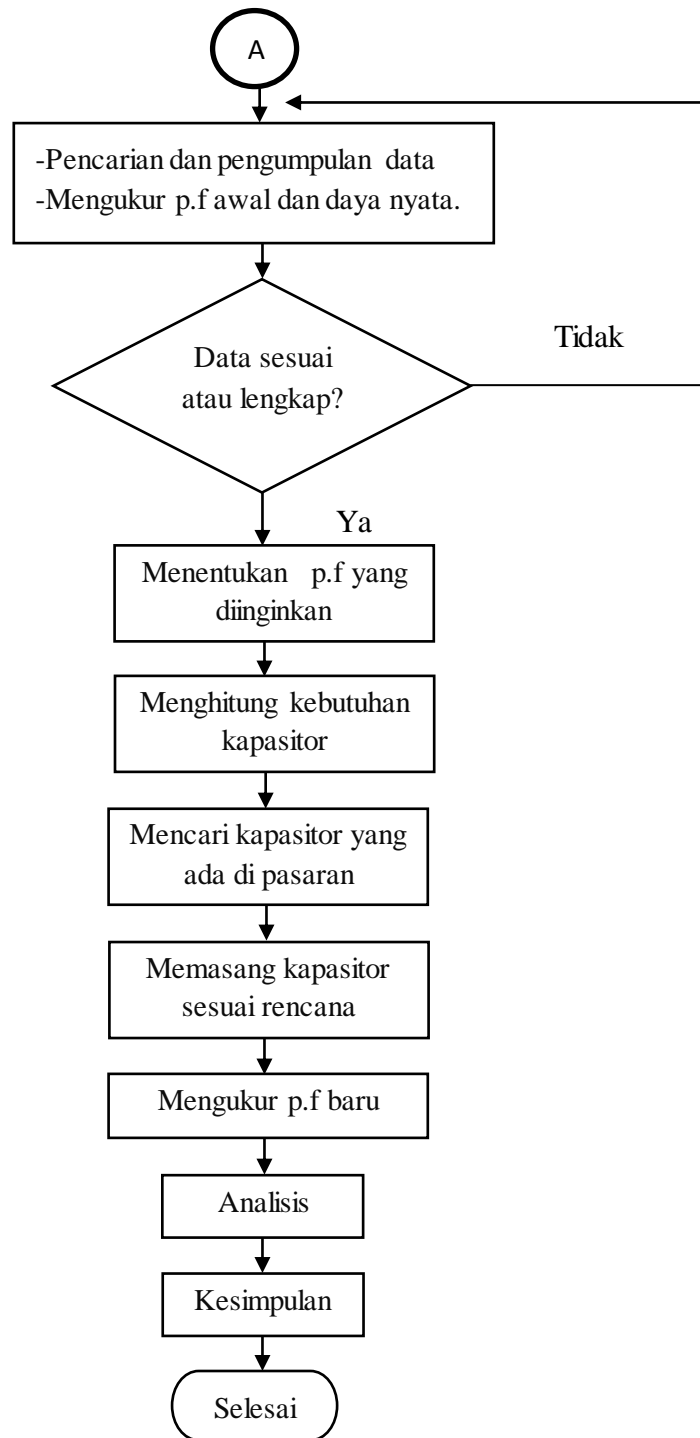
Waktu pelaksanaan dalam pengambilan data tugas akhir ini dilakukan selama 1 bulan yaitu dari tanggal 1 Juli sampai dengan 30 Juli 2015 di PT. INDOCEMENT PRAKARSA Tbk. yang terletak di Palimanan Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat.

3.3 Flow Chart / Diagram Alir

Flow chart 'diagram alir' telah dikenal luas dan umum digunakan untuk menggambarkan alur proses atau langkah-langkah secara berurutan. Banyak digunakan antara lain untuk menggambarkan proses bisnis, langkah-langkah penyelesaian masalah, atau *Standard Operational Procedure (SOP)*.

Flow Chart Penelitian





Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian

Alur penelitian dimulai dengan studi literatur dan survei lapangan yang dilakukan di P10 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. Palimanan Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. Studi literatur yang digunakan yaitu penelusuran literatur yang bersumber dari buku, media dan hasil penelitian orang lain.

Setelah studi literatur dan survei lapangan penulis menentukan permasalahan yang diambil yaitu :

1. Bagaimana cara memperbaiki faktor daya?
2. Bagaimana menghitung kebutuhan kapasitor yang diperlukan untuk perbaikan faktor daya?
3. Bagaimana metode pemasangan atau instalasi kapasitor?
4. Apa saja komponen utama yang terdapat pada panel kapasitor?

Penulis merumuskan permasalahan yaitu berdasarkan kebutuhan daya listrik yang besar merupakan faktor utama dalam berjalannya proses produksi. Pabrik ke 10 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKATSA Tbk. ini mempunyai kapasitas daya nyata sebesar 21,6 MW. Faktor daya di pabrik ke 10 yaitu 0.79. Faktor daya yang rendah mengakibatkan pembebanan di pabrik ke 10 ini tidak berjalan maksimal.



Gambar 3.2 pengukuran p.f awal

(sumber: P10 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.)

Selanjutnya apakah data sudah sesuai atau lengkap? Jika tidak maka dilakukan pencarian data lagi dan jika iya maka akan berlanjut menentukan p.f yang diinginkan. p.f yang diinginkan yaitu 0,99. Setelah itu menghitung kebutuhan kapasitor yang akan dipasang. Adapun perhitungan kebutuhan kapasitor yang akan dipasang sebagai berikut :

$$P = 21,6 \text{ MW} = 21600000 \text{ Watt}$$

$$\cos \varphi_1 = 0,79 \text{ lagging} \quad \varphi_1 = 37,814^\circ$$

$$\cos \varphi_2 = 0,99 \text{ lagging} \quad \varphi_2 = 8,109^\circ$$

Rumus perhitungan kebutuhan kapasitor :

$$\begin{aligned} Q_c &= P (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) \\ &= 21600000 (\tan 37,814^\circ - \tan 8,109^\circ) \\ &= 21600000 (0,633) \\ &= 13672000 \text{ VAR} = 13672 \text{ kVAR} \end{aligned}$$

Kebutuhan kapasitor yang akan dipasang sebesar = 12800 kVAR

Reaktansi kapasitor :

Kapasitansi kapasitor :

$$\begin{aligned} X_c &= \frac{V^2}{Q_c} \\ &= \frac{(6,6k)^2}{12800k} \\ &= 3,4 \text{ ohm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{Q_c}{V^2 \times \omega} \\ &= \frac{12800k}{(6,6k)^2 \cdot 314} \\ &= 9,35 \times 10^{-4} \text{ F} = 935 \mu\text{F} \end{aligned}$$

Kapasitansi yang akan dipasang sebesar 935 μF , 12800 kVAR.

$$Q_c = P (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

$$12800k = 21600k (\tan 37,814^\circ - \tan \varphi_2)$$

$$0,59 = 0,77 - \tan \varphi_2$$

$$\tan \varphi_2 = 0,17$$

$$\varphi_2 = 9,64^\circ$$

$$\cos \varphi_2 = 0,985$$

Berdasarkan kapasitor ada dipasaran, kapasitor akan dipasang di PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. Plant 10 adalah 24 buah kapasitor yang mempunyai kapasitas 300 kVAR x 8 buah = 2400 kVAR, 500 kVAR x 8 buah = 4000 kVAR, dan 800 kVAR x 8 buah = 6400 jadi totalnya adalah 12800 kVAR.



Gambar 3.4 Panel Kapasitor *Outdoor*

(sumber: P10 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.)

Metode yang diterapkan yaitu *global compensation* yaitu metode ini kapasitor dipasang di induk panel (MDP / *Main Distribution Panel*). Arus reaktif yang mengalir dari pemasangan model ini hanya di penghantar antara panel MDP dan transformator. Adapun gambaran kedudukan kapasitor sebagai berikut :

Setelah dilakukan pemasangan kapasitor langkah selanjutnya yaitu melakukan pengukuran p.f baru. Adapun hasil pengukuran p.f baru dengan menggunakan *energy meter* sebagai berikut :



Gambar 3.6 p.f baru setelah perbaikan
(sumber: P10 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.)

Setelah mengukur p.f baru penulis melakukan analisis sehingga dapat mengambil kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan selesai alur dari penelitian.

