

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruhnya karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

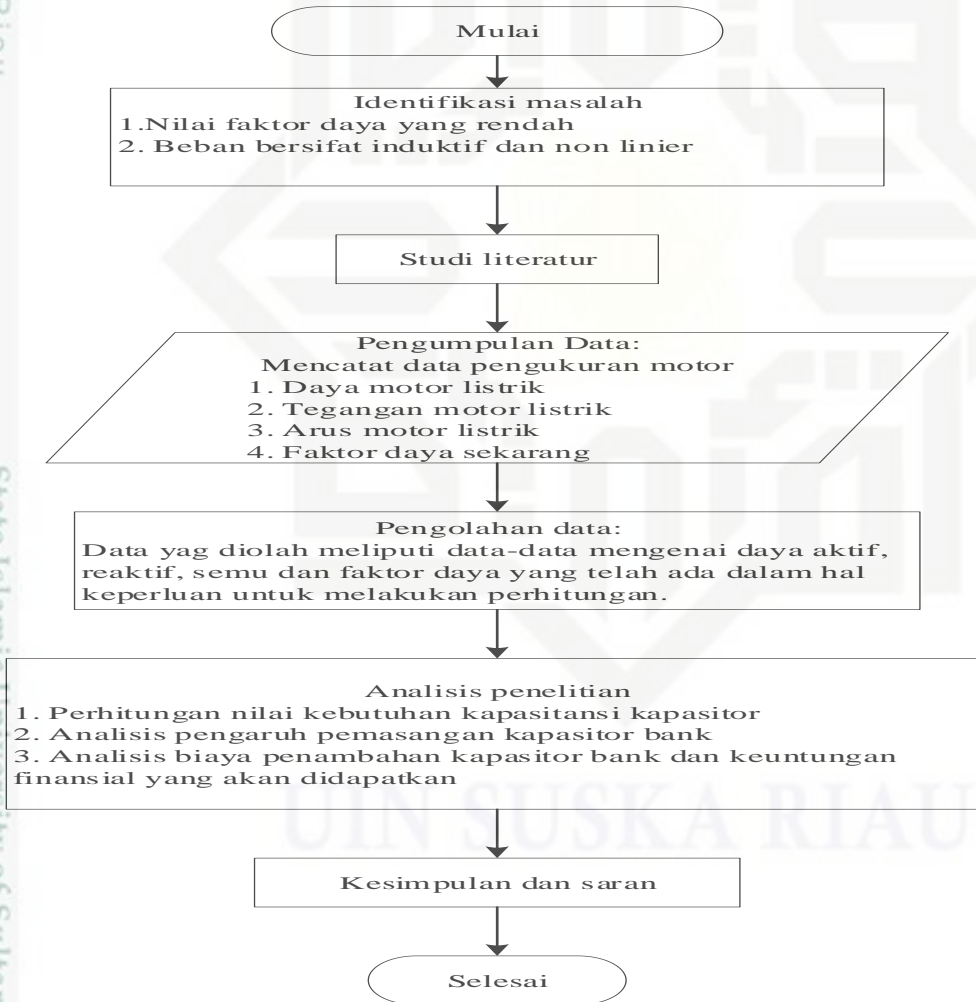
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian merupakan sekumpulan tahap analisis teoritis mengenai suatu permasalahan yang diselesaikan sesuai urutan atau tahapan yang telah ditentukan agar penyelesaian masalah selesai dengan hasil dan tujuan yang diharapkan. Tahapan *flow chart* metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah Penelitian



### 3.2 Jenis Penelitian

Dalam menyusun suatu penelitian diperlukan langkah – langkah yang benar sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi analisis. Observasi yang dilakukan adalah dengan pengambilan data yang dibutuhkan pada lokasi penelitian yang selanjutnya akan dianalisis untuk keperluan penelitian.

### 3.3 Identifikasi Masalah

Permasalahan pada penelitian ditentukan dengan mengamati keadaan di lokasi (*yard* 134 PT. Bormindo Nusantara Duri). Berdasarkan keadaan yang terjadi di lapangan dapat diketahui permasalahannya adalah bagaimana mesin – mesin tersebut dalam bekerjanya diupayakan agar bekerja secara efektif dan efisien. Karena diketahui bahwa pada suatu data awal dalam salah satu panelnya memiliki *cos phi* sebesar 0,76 pada kondisi rata – ratanya. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi tersebut tidak bagus, karena apabila beban memiliki *cos phi* kurang dari standar minimal PLN (0,85), maka akan dikenakan denda penalti yang akan dibayarkan pada *billing cost* tiap bulannya, sehingga untuk dapat menekan besarnya *cos phi* tersebut, maka PT. Bormindo Nusantara Duri berencana memasang *energy saver* berupa *capasitor bank* dengan tujuan akan diperoleh kapasitas *capasitor bank* yang sesuai untuk dapat menaikkan *cos phi*.

### 3.4 Studi Literatur

Studi literatur merupakan salah satu proses dalam penelitian ini yang dilakukan dengan mencari semua hal informasi yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu dengan menelusuri referensi-referensi yang ada guna memperbanyak informasi agar penelitian ini terarah dengan baik. Informasi yang dicari baik dalam buku-buku, jurnal, artikel dan penelitian yang ada kaitannya dalam penelitian ini.

Dalam tahap ini penulis akan mengumpulkan dan mencari informasi tentang metode-metode yang digunakan untuk menganalisa pengaruh kinerja kapasitor bank dalam memperbaiki faktor daya yang didasarkan pada standarisasi baik secara nasional maupun internasional. Dengan beberapa metode yang ada dan standar acuan penulis akan memilih metode yang sesuai untuk diterapkan terhadap objek penelitian.



### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan dan pengumpulan data awal berupa dokumen dan data hasil wawancara dengan teknisi *electric section* terkait unit motor listrik induksi 3 *phase* di *yard* 134 PT. Bormindo Nusantara Duri. Dokumen yang dibutuhkan berhubungan kerusakan perangkat, beban motor listrik induksi 3 *phase* dan spesifikasi motor listrik induksi 3 $phase$ . Hal ini dilakukan untuk mengumpulkan daya terkait penelitian. Data yang terkumpul sebagai berikut:

#### 3.5.1 Pengukuran Langsung dilapangan

Pada tahapan ini data didapat dengan melaksanakan tinjauan langsung pada motor listrik induksi 3 *phase* di *yard* 134 PT. Bormindo Nusantara Duri. Data yang diperoleh merupakan data beban dan spesifikasi motor listrik induksi 3 *phase*. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

- a. Data spesifikasi motor listrik induksi 3 $phase$
- b. Data jumlah dan fungsi setiap motor listrik yang di analisis
- c. Daya motor listrik
- d. Tegangan motor listrik
- e. Arus motor listrik
- f. Cos phi motor listrik
- g. Data profil rekening pembayaran listrik

#### 3.5.2 Pengumpulan Data Desain Peralatan Utama

Pengumpulan data desain peralatan utama meliputi berapa jumlah motor listrik yang digunakan untuk setiap proses produksi. Jumlah motor listrik yang akan diteliti yaitu sebanyak 5 unit serta mengetahui jenis motor listrik lengkap dengan spesifikasi motor listrik. Spesifikasi peralatan motor listrik yang akan diteliti, khususnya untuk motor listrik tiga fasa dengan spesifikasi: Daya (kW), Tegangan (*Volt*), Arus (*Ampere*), Frekwensi (Hz), Kecepatan Putaran (Rpm), dan Cos  $\Theta$ .

Tabel 3.1: Spesifikasi Motor Listrik

No	Mesin-Mesin	Jumlah Motor Listrik	Spesifikasi Motor Listrik					
			kW	V	I	Hz	Rpm	Co $\Theta$
1	Mesin Kompresor	1	11	380	19,1	50		0,76
	a. Motor I	1	45	380	72	50		0,76
	b. Motor II							
2	Water Blusting	1	15	380	26	50	1460	0,76
3	Mesin Miling	1	15	380	27	50	1460	0,76
4	Mesin Pompa Air	1	3	380	6,2	50	1400	0,76

### 3.5.5 Profil Rekening Pembayaran Listrik Perusahaan

Pengumpulan data profil rekening pembayaran energi listrik dilakukan guna mengetahui seberapa besar energi listrik yang digunakan selama melakukan pengoprasian motor listrik. Data ini dikumpulkan berdasarkan data rekening pembayaran listrik perusahaan. Data ini juga sebagai acuan seberapa besar pengaruh pemasangan kapasitor bank terhadap sistem kelistrikan motor listrik induksi 3 *phase*.



Gambar 3.1 Profil Tagihan Rekening Listrik 2017

Bulan	Daya	Stand Meter	Tarif
Januari	R1 / 2200 VA	09823200-09886400	Rp 964.196,-
	B2 / 197 kVA	00770400-00780600	Rp 15.391.800,-
Februari	R1 / 2200 VA	09886400-09924700	Rp 579.720,-
	B2 / 197 kVA	00570200-00585700	Rp 23.389.500,-
Maret	R1 / 2200 VA	09878400-09880600	Rp 540.320,-
	B2 / 197 kVA	00585700-00600300	Rp 22.031.400,-
April	R1 / 2200 VA	09979700-00026400	Rp 669.521,-
	B2 / 197 kVA	00600300-00616400	Rp 24.294.900,-
Mei	R1 / 2200 VA	00026400-00082500	Rp 791.443,-
	B2 / 197 kVA	00616400-00632200	Rp 23.842.200,-
Juni	R1 / 2200 VA	00082500-00137700	Rp 780.550,-
	B2 / 197 kVA	00632200-00645700	Rp 20.371.500,-
Juli	R1 / 2200 VA	00137700-00180200	Rp 607.083,-
	B2 / 197 kVA	00645700-00658000	Rp 18.560.700,-
Agustus	R1 / 2200 VA	00180200-00213500	Rp 489.413,-
	B2 / 197 kVA	00658000-00670400	Rp 18.711.600,-
September	R1 / 2200 VA	00157000-00190300	Rp 650.770,-
	B2 / 197 kVA	00670400-00686600	Rp 24.445.800,-

Keterangan :

R1 : Gedung Office (kantor)

B2 : Gedung Workshop

VA : Volt Ampere

kVA : Kilo Volt Ampere

### 3.6 Pengolahan Data

#### 3.6.1 Menghitung Rugi-rugi Daya Motor Listrik

Motor listrik adalah suatu alat untuk mengkonversikan energi listrik menjadi energi mekanis. Keadaan ideal dari sistem konversi energi, yaitu mempunyai daya output tetap sama dengan daya input yang dapat dikatakan efisiensi 100%. Tetapi pada keadaan yang sebenarnya, tentu ada kerugian energi yang menyebabkan efisiensi dibawah 100%. Dalam sistem konversi elektro mekanik yakni dalam operasi motor-motor listrik terutama pada motor listrik induksi, total daya yang diterima sama dengan daya yang diberikan ditambah dengan kerugian daya yang terjadi.



Efisiensi sebuah motor listrik dinyatakan sebagai persentase perbandingan antar daya output yang dapat diberikan oleh sebuah motor listrik untuk kerja ( $P_2$ ) terhadap daya input ( $P_1$ ) yang dibutuhkan oleh motor listrik. Umumnya pada *Name Plate*, nilai efisiensi sebuah motor listrik tidak dinyatakan secara jelas, namun dapat dihitung berdasarkan data-data arus, tegangan.  $\cos \Phi$  ( $\theta$ ) dan daya motor listrik yang tertera pada *Name Plate* tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung rugi – rugi motor listrik yaitu dengan mengetahui daya input dari motor listrik dikurangi dengan daya output yang dihasilkan oleh motor listrik.

### 3.6.2 Perhitungan Nilai Kebutuhan Kapasitansi Kapasitor

Kapasitor adalah peralatan elektrik untuk meningkatkan *power factor* (PF), yang akan mempengaruhi besarnya arus (*Ampere*). Peningkatan faktor daya ini tergantung dari seberapa besar nilai kapasitor yang dipasang (dalam KVAR) sehingga denda VARh bisa dikurangi. Untuk dapat menentukan besaran daya kapasitor bank yang akan digunakan maka terlebih dahulu menghitung besarnya daya reaktif motor listrik. Setelah daya reaktif didapatkan, maka besaran daya kapasitor bank barulah bisa dihitung/ditentukan.

### 3.6.3 Analisis Pengaruh Pemasangan Kapasitor Bank

Analisis dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari sebelum menggunakan kapasitor bank dan setelah menggunakan kapasitor bank dan menentukan mana yang lebih baik dan manfaatnya jika di terapkan di perusahaan tersebut.

### 3.6.4 Analisis Biaya Penambahan Kapasitor Bank dan Keuntungan Finansial yang akan didapatkan

#### Menghitung Biaya Penerapan Kapasitor Bank

Biaya penerapan sistem kapasitor bank dapat dihitung setelah menentukan besaran kapasitor bank yang akan digunakan. Perhitungan biaya meliputi harga komponen-komponen panel kapasitor bank yang akan digunakan, kemudian dihitung secara keseluruhan (total) yang dimasukkan kedalam modal awal (Rupiah).



### Menghitung Biaya Tagihan Listrik Setelah Penerapan Sistem Kapasitor Bank

Setelah semua perhitungan dilakukan dan didapatkan hasil, selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya tagihan listrik setelah penerapan sistem kapasitor bank selama setahun dalam satuan Rupiah (Rp). Kemudian biaya tagihan listrik sebelum penerapan sistem kapasitor bank selama setahun dikurangi dengan estimasi biaya tagihan listrik setelah penerapan sistem kapasitor bank selama setahun, maka barulah didapat biaya yang dapat dihemat selama setahun.

### 3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini akan menyimpulkan dari keseluruhan tahap – tahap yang telah dilewati selama penelitian berlangsung dengan menunjukkan hasil analisis penggunaan *Energy Saver* pada motor listrik induksi 3 *phase* di yard 134 PT. Bormindo Nusantara dan saran yang diberikan oleh penulis bagi pembaca yang akan melakukan pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, menyalin, atau menjiplak seluruh atau sebagian isi tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.