

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini diarahkan untuk mengetahui nilai daya reaktif kapasitif yang dibutuhkan sebagai alat kompensasi daya reaktif induktif serta perbaikan $\cos \phi$ dengan menggunakan kapasitor bank agar memberikan efisiensi dari segi konsumsi energi listrik total gedung dan perancangan kapasitor bank yang didasari atas penelitian beban-beban yang akan digunakan (prediksi) sesuai fungsi tiap-tiap ruangan dalam gedung D-FPTK UPI.

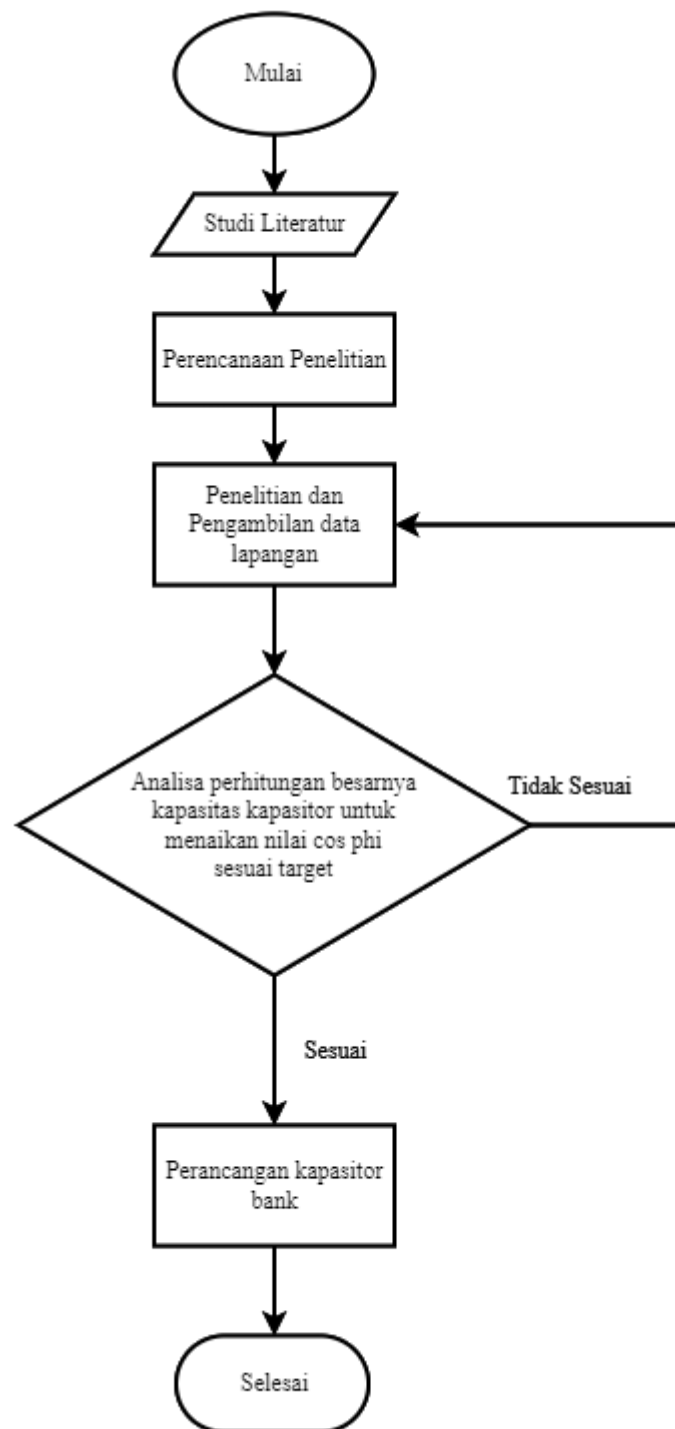
3.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kampus UPI Bumi Siliwangi pada gedung D-FPTK, dimana pengambilan data dilakukan dengan bantuan dari pihak vendor PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Yang berlokasi di: Jl. Dr. Setiabudhi No. 207, Isola, Kota Bandung

3.3. Prosedur Penelitian

Dalam perancangan kapasitor bank syarat susunan perencanaan harus dipenuhi, dimana kapasitor harus bekerja sesuai dengan sistem yang dikehendaki. Perencanaan tersebut antara lain:

1. Melakukan pengambilan data pembebanan listrik pada setiap lantai gedung D-FPTK.
2. Melakukan rekapitulasi daya reaktif yang dibutuhkan sebuah gedung dan menset nilai target $\cos \phi$ yang diharapkan sehingga menemukan nilai daya reaktif kompensasi berdasarkan $\cos \phi$ target.
3. Melakukan perancangan kapasitor bank yang diinginkan.
4. Merekapitulasi data sheet setiap komponen dalam kapasitor bank.



Gambar 3.1 Flow chart perencanaan dan pembuatan alat perbaikan faktor daya

Langkah yang dilakukan pertama yaitu melakukan studi literatur berkaitan dengan artikel dan journal yang berada di internet serta buku berkaitan dengan kapasitor bank. Kemudian menyusun rencana penelitian yang akan dilakukan dan dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data lapangan dengan pihak vendor &

sarana prasarana UPI melalui surat perizinan dari fakultas, pengumpulan data yang diperlukan jika sudah didapat dilanjutkan dengan melakukan rekapitulasi nilai daya reaktif yang dibutuhkan tiap-tiap lantai dalam SDP dan gedung dalam MDP. Setelah dilakukan rekapitulasi secara keseluruhan maka dilanjutkan dengan proses perancangan dengan pertimbangan jumlah step untuk menciptakan kehalusan kompensasi agar tidak tercipta beban leading berlebihan.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang dilakukan antara lain:

1. Wawancara

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan bertatap muka secara langsung untuk melakukan tanya jawab dengan vendor pembangunan yaitu PT. Adhi Karya dan pihak yang bertanggung jawab terhadap alat-alat gedung D-FPTK UPI yaitu bagian Biro Sarana dan Prasarana UPI.

2. Observasi

Observasi yaitu penelitian secara langsung di lapangan untuk mengumpulkan data secara kompleks. Observasi yang dilakukan yaitu berupa pendataan beban-beban yang sudah terpasang, pengukuran konsumsi daya beban terpasang, pendataan ruang-ruang setiap lantai gedung dan fungsi dari ruang-ruang tersebut serta prediksi beban yang akan dipasang untuk penunjang pendidikan berdasarkan fungsi pada ruangan terkait.

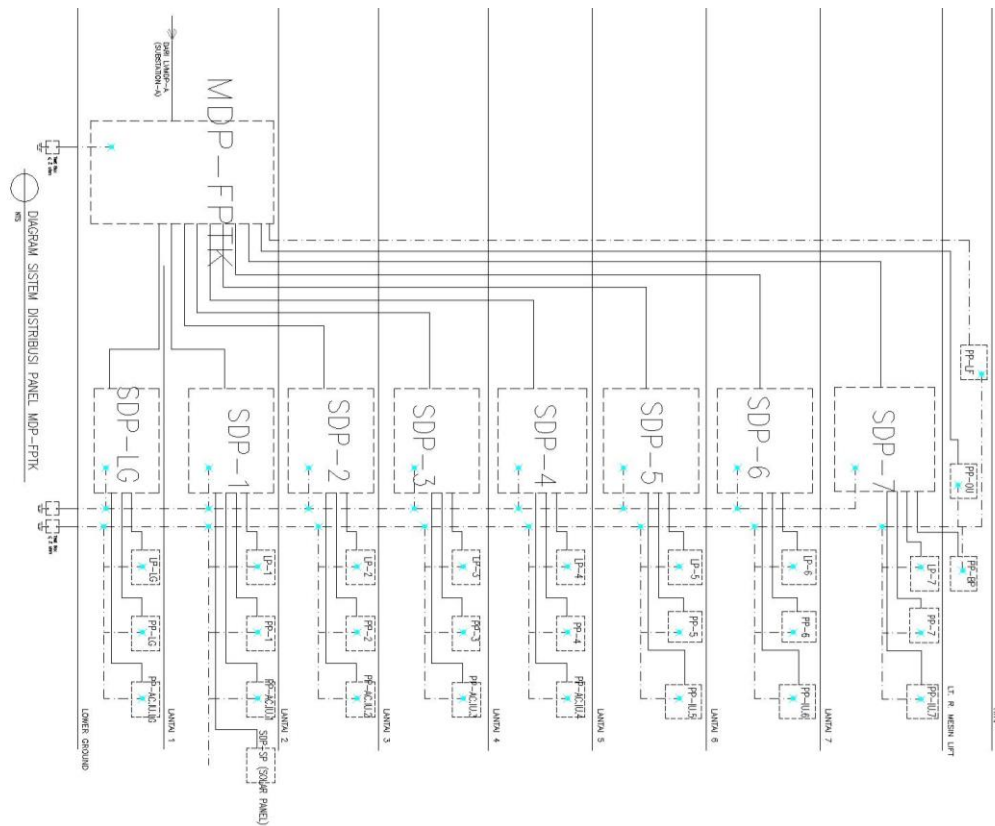
3. Studi Dokumen

Studi dokumen dilakukan untuk mengetahui gambar teknis dari perancangan sistem kelistrikan gedung D-FPTK UPI yang didapatkan dari pihak vendor yaitu PT. Adhi Karya.

3.5. Analisis Data

Adapun data yang diperoleh dari PT. Adhi Karya (Persero) dan Biro Sarana dan Prasarana UPI dimana hasil pelaksanaan penelitian ini adalah data tiap-tiap beban dari keseluruhan gedung D-FPTK, dimana secara garis besar energi listrik yang digunakan disuplai oleh PLN, untuk kebutuhan beban dilakukan pengelompokan pada setiap lantai dengan kelompok setiap PHB SDP yang tersusun atas PHB LP, PP-AC, dan PP. Untuk PHB PP sendiri data akan dicantumkan di bab 4 karena

diperlukan prediksi dari fungsi setiap ruang di setiap lantai pada gedung D-FPTK UPI. Untuk gambaran mengenai wiring secara umum diperlihatkan dibawah ini:



Gambar 3.2 Wiring pengelompokan beban per lantai

Dalam diagram tersebut terdata beberapa istilah yaitu MDP (Main Distribution Panel), SDP (Sub-Distribution Panel), LP (Light Panel), PP (Power Panel), PP-AC.IU (Power Panel Air Conditioner Indoor), PP-BP (Power Panel Booster Pump), PP-OU (Power Panel Air Conditioner Outdoor), PP-LF (Power Panel Lift). Sedangkan untuk data beban terpasang pada gedung D-FPTK UPI yaitu:

3.5.1. Beban LT. Basement (SDP-LG)

- a) Beban Penerangan (LP-LG)
 - TL TKI LED 2X18W
 - TL TKI LED 1X18W
- b) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.LG)
 - EAF-B.1
 - IAF-B.1

3.5.2. Beban LT.1 (SDP-1)

- a) Beban Penerangan (LP-1)

- TL LOUVRE LED 2X18W
 - TL DUST PROOF LED 2X18W
 - TL TKI LED 1X18W
 - DL LED 16W
 - DL LED 13W
 - DL LED 9W
 - DL LED7W
 - COVE WASTAFEL 12W
- b) Beban Power Panel (PP-1)
- c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.1)
- IU-1.1
 - EF-1.1 → EF-1.10
- d) Beban lampu Solar Panel (SDP-SP)
- PLAT LED 12W
 - EXIT LED 12W

3.5.3. Beban LT.2 (SDP-2)

- a) Beban Penerangan (LP-2)
- TL LOUVRE LED 2X18W
 - TL TKI LED 2X18W
 - TL LOUVRE LED 1X18W
 - DL LED 16W
 - DL LED 13W
 - DL LED 9W
 - DL LED 7W
 - COVE WASTAFEL 12W
- b) Beban Power Panel (PP-2)
- c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.2)
- IU-2.1 → IU-2.8
 - EF-2.1 → EF-2.11

3.5.4. Beban LT.3 (SDP-3)

- a) Beban Penerangan (LP-3)
- TL LOUVRE LED 2X18W

- TL TKI LED 2X18W
- TL LOUVRE LED 1X18W
- DL LED 16W
- DL LED 13W
- DL LED 9W
- DL LED 7W
- COVE WASTAFEL 12W

- b) Beban Power Panel (PP-3)
- c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.3)
 - IU-3.1 → IU-3.11
 - EF-3.1 → EF-3.11

3.5.5. Beban LT.4 (SDP-4)

- a) Beban Penerangan (LP-4)
 - TL LOUVRE LED 2X18W
 - TL TKI LED 2X18W
 - TL LOUVRE LED 1X18W
 - DL LED 16W
 - DL LED 13W
 - DL LED 9W
 - DL LED 7W
 - COVE WASTAFEL 12W
- b) Beban Power Panel (PP-4)
- c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.4)
 - IU-4.1 → IU-4.18
 - EF-4.1 → EF-4.11

3.5.6. Beban LT.5 (SDP-5)

- a) Beban Penerangan (LP-5)
 - TL LOUVRE LED 2X18W
 - TL TKI LED 2X18W
 - TL LOUVRE LED 1X18W
 - DL LED 16W
 - DL LED 13W

- DL LED 9W
- DL LED 7W
- COVE WASTAFEL 12W

- b) Beban Power Panel (PP-5)
- c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.5)
 - IU-5.1 → IU-5.13
 - EF-5.1 → EF-5.11

3.5.7. Beban LT.6 (SDP-6)

- a) Beban Penerangan (LP-6)
 - TL LOUVRE LED 2X18W
 - TL TKI LED 2X18W
 - TL LOUVRE LED 1X18W
 - DL LED 16W
 - DL LED 13W
 - DL LED 9W
 - DL LED 7W
 - COVE WASTAFEL 12W
- b) Beban Power Panel (PP-6)
- c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.6)
 - IU-6.1 → IU-6.15
 - EF-6.1 → EF-6.11

3.5.8. Beban LT.7(SDP-7)

- a) Beban Penerangan (LP-7)
 - TL LOUVRE LED 2X18W
 - TL TKI LED 2X18W
 - TL LOUVRE LED 1X18W
 - DL LED 16W
 - DL LED 13W
 - DL LED 9W
 - DL LED 7W
 - COVE WASTAFEL 12W
- b) Beban Power Panel (PP-7)

c) Beban Air Conditioner (PP-AC.IU.7)

- IU-7.1 → IU-7.15
- EF-7.1 → EF-7.11

d) Beban PP-BP

- BOOSTER PUMP

3.5.9. Beban PP-OU

- OU-2.1 → OU-7.1
- IU-A.1 → IU-A.6

3.5.10. Beban PP-LF

- LIFT.1
- LIFT.2
- LIFT.3
- SMOKE PREASSURERISE FAN 1
- SMOKE PREASSURERISE FAN 2

3.6. Langkah Perancangan Kapasitor Bank

- 1) Melakukan rekapitulasi setiap lantai nilai daya reaktif yang dibutuhkan dalam kompensasi dan mengabungkan nilai keseluruhan dalam 1 gedung D-FPTK untuk mengetahui nilai daya reaktif keseluruhan yang dibutuhkan dalam perancangan kapasitor bank serta penempatan kapasitor bank.
- 2) Membagi step kapasitor sesuai pertimbangan kehalusan nilai kompensasi untuk meminimalisir beban leading yang berlebihan.
- 3) Melakukan perancangan general kapasitor sehingga terbayang jumlah kapasitor dan bentuk PHB yang diharapkan.
- 4) Melakukan perancangan sistem kontrol kapasitor bank.
- 5) Merekapitulasi datasheet yang dibutuhkan dalam perancangan kapasitor bank.