

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Harmonisa merupakan suatu fenomena yang terjadi karena distorsi gelombang pada sistem tenaga listrik. Fenomena ini terjadi karena adanya beban non-linear. Beban non-linear merupakan beban listrik yang tidak berbentuk sinusoidal, sehingga menyebabkan distorsi harmonisa pada sistem tenaga listrik. Contoh dari peralatan elektronik yang memiliki beban non-linear ini diantaranya seperti motor-motor variable kecepatan (*variable speed motor*), pengatur kecepatan (*speed controllers*), pemroses daya (*power converters*), dan peralatan komunikasi. Beban-beban non-linear inilah yang menyebabkan adanya arus non-sinusoidal dan menciptakan distorsi harmonisa yang dapat berpengaruh pada kinerja sistem tenaga listrik atau pada sistem distribusi tenaga listrik, (Kusnadi & Damar, 2016).

Terjadinya harmonisa ini memiliki dampak negatif yang signifikan seperti *overheating* pada transformator dan kabel, peningkatan rugi daya, dan penurunan kualitas tegangan dan arus, (Nugroho & Reza, 2022). Salah satu cara yang umum yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan pemasangan kapasitor pada sistem tenaga listrik untuk membantu meningkatkan kualitas daya listrik dan mencegah kerusakan pada peralatan listrik, (Kusnadi & Damar, 2016).

Adapun hal lain yang dapat mempengaruhi kualitas daya pada suatu sistem tenaga listrik, diantaranya adalah rendahnya *power factor* (pf), (Roza, 2018). *Power Factor* atau faktor daya biasa dinyatakan dalam $\cos\phi$. Faktor daya memiliki nilai range antara 0-1 dan apabila pf lebih kecil dari 0,85 maka kapasitas daya aktif (kW) yang digunakan akan berkurang. Maka dari penurunan nilai pf akan berpengaruh ada kualitas daya suatu sistem tenaga listrik dan menimbulkan beberapa persoalan, (Roza, 2018).

Perbaikan PF dilakukan dengan melakukan penambahan komponen yang digunakan untuk melakukan suplai kebutuhan kVAR akibat beban induktif. Faktor daya yang rendah perlu diperbaiki dengan pemasangan kapasitor bank dengan nilai kapasitansi yang sesuai. Penggunaan kapasitor bank akan memperbaiki nilai faktor daya pada sistem tenaga listrik, (Setiadji, 2016).

Pada penelitian (Almanda & Majid, 2019) telah menunjukkan bagaimana hubungan kapasitor bank dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh harmonisa beban dengan cara mengalirkan arus harmonisa yang terjadi pada sistem tenaga listrik ke kapasitor, sehingga dapat mengurangi beban harmonisa pada sistem distribusi. Namun pengaruh yang dihasilkan oleh kapasitor bank tidak selalu berdampak positif, terlebih ketika tidak diterapkan dengan tepat. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan kapasitor bank, diantaranya seperti jenis kapasitor, ukuran kapasitor, juga penempatan yang tepat. Hal-hal ini perlu diperhatikan dan dipertimbangkan untuk memaksimalkan fungsi dari kapasitor bank untuk mengurangi harmonisa yang terjadi, (Yani dkk., 2017).

TeeJay Waterpark merupakan salah satu destinasi rekreasi yang berada di Tasikmalaya. TeeJay Waterpark ini dikenal sebagai destinasi yang menawarkan berbagai wahana air dan hiburan. TeeJay Waterpark berlokasi di Komplek Plaza Asia, Tuguraja, Kec. Cihideung, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46125. TeeJay Waterpark menyediakan beberapa jenis kolam, diantaranya adalah kolam anak, kolam ombak, dan kolam arus.

Dengan banyaknya fasilitas wahana yang disediakan, tentunya terdapat sistem distribusi tenaga listrik yang kompleks untuk menunjang operasional TeeJay Waterpark ini. Sebagaimana destinasi komersial lainnya, TeeJay Waterpark juga mengalami masalah harmonisa beban yang dapat mempengaruhi kinerja pada sistem tenaga listrik. Adapun kapasitas daya yang dimiliki oleh TeeJay Waterpark sebesar 20kVA. Dalam instalasi TeeJay Waterpark ini

menggunakan kapasitor bank dengan kapasitas kapasitor bank sebesar 10×20 kVAR.

Terdapat penggunaan beberapa peralatan elektronik juga motor-motor variable kecepatan yang cenderung memiliki karakteristik beban non-linier. TeeJay Waterpark menggunakan peralatan seperti pompa air, kompresor udara, dan sistem penerangan digunakan untuk menunjang kebutuhan fasilitas di TeeJay Waterpark ini. Peralatan-peralatan tersebut merupakan peralatan yang memiliki beban non-linear dan menjadi penyebab utama terjadinya harmonisa beban dalam sistem distribusi listrik TeeJay Waterpark ini.

Menurut standarisasi yang telah ditetapkan oleh IEEE 519-2022, menetapkan bahwa nilai maksimum *Total Harmonic Distortion* (THD) untuk instalasi tegangan tinggi adalah sebesar 2%, (IEEE, 2022). Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengukur batas harmonisa pada suatu instalasi menurut IEEE 519-2022 ini adalah pada jenis beban dan karakteristik sistem tenaga listrik. Maka dapat diketahui bagaimana harmonisa dan pengaruh harmonisa terhadap kinerja peralatan listrik dan kualitas daya pada instalasi listrik tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan cara untuk mengatasi harmonisasi yang terjadi.

Kapasitor bank sudah biasa digunakan untuk mengurangi harmonisa beban, dan hal tersebut sudah dilakukan oleh TeeJay Waterpark untuk mengatasi terjadinya distorsi harmonisa pada sistem tenaga listriknya. Namun diperlukan penelitian secara mendalam untuk memahami dampak secara menyeluruh terhadap kinerja sistem tenaga listrik dalam penggunaan kapasitor bank di TeeJay Waterpark.

Dengan melihat latar belakang diatas, penelitian ini diperlukan untuk menganalisa pengaruh yang dapat terjadi dari pemasangan kapasitor bank terhadap harmonisa beban pada suatu sistem tenaga listrik. Hal ini perlu dilakukan untuk selanjutnya melihat kualitas daya pada sistem tenaga listrik tersebut dan bagaimana optimasi yang dilakukan oleh kapasitor bank terhadap

sistem tenaga listrik di TeeJay Waterpark. Maka dari itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN KAPASITOR BANK TERHADAP HARMONISA BEBAN DI TEEJAY WATERPARK TASIKMALAYA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kualitas daya pada sistem tenaga listrik di TeeJay Waterpark.
2. Bagaimana kinerja kapasitor bank dalam mengatasi masalah yang ada dalam sistem tenaga listrik.
3. Bagaimana pengaruh yang ditimbulkan oleh pemasangan kapasitor terhadap kualitas daya pada suatu sistem tenaga listrik.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Menganalisis kondisi kualitas daya pada sistem tenaga listrik di TeeJay Waterpark.
2. Menganalisis kinerja kapasitor bank dalam mengatasi masalah pada sistem tenaga listrik untuk mendukung kelistrikan TeeJay Waterpark.
3. Menganalisis pengaruh yang timbul akibat pemasangan kapasitor terhadap kualitas daya pada sistem tenaga listrik TeeJay Waterpark.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini memaparkan mengenai kinerja kapasitor dalam mengatasi permasalahan pada sistem tenaga listrik juga dampak yang dapat ditimbulkan dari pemasangannya. Lalu hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi terhadap pemasangan kapasitor bank dan kondisi kualitas daya TeeJay Waterpark. Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan untuk

keperluan ilmu pengetahuan dan Pendidikan, khususnya di bidang analisis pengaruh penggunaan komponen dalam suatu sistem tenaga listrik.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini dilakukan di TeeJay Waterpark Tasikmalaya.
2. Parameter yang dianalisa pada sistem tenaga listrik TeeJay Waterpark Tasikmalaya adalah *Total Harmonic Distortion* (THD) dan faktor daya.
3. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kyoritsu KEW 6315 Power Quality Analyzer*.
4. Pengukuran pada penelitian ini dilakukan selama tiga puluh hari secara berkala, dengan pengaturan pada pengukuran diatur untuk dilakukan setiap satu jam.
5. Tidak mempertimbangkan adanya ketidakseimbangan daya akibat *blackout* pada tempat penelitian.