

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Kawasan Aerocity Bandara Internasional Jawa Barat merupakan proyek strategis nasional yang telah tercantum dalam Peraturan Presiden Nomor 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional dan Perpres Nomor 47 Tahun 2016 tentang penetapan Bandar udara internasional jawa barat dan Kertajati aerocity sebagai proyek strategis nasional. Aerocity yang dibangun di 11 Desa di Kecamatan Kertajati Patimban, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat, dibangun dalam lahan seluas wilayah seluas 5.000 Ha terdiri atas bandar udara yakni BIJB seluas 1.800 Ha dan Aerocity (hunian perkotaan dan bisnis) seluas 3.200 Ha [1] .

Aerocity memiliki empat kawasan penting yaitu Aircraft Services, Industrial park, Commercial dan Retail, dan Urban Development [2] Maka dari itu Untuk kawasan Aerociy, jaminan keandalan pasokan adalah salah satu faktor yang paling penting. Selain itu, menyediakan layanan daya yang sangat andal dapat menjadi fondasi untuk aplikasi dan penggunaan listrik di mana-mana. Baik untuk pelanggan perumahan atau pelanggan industri, salah satu karakteristik penting dari listrik adalah gangguan yang mencegah penggunaan berbagai perangkat yang menggunakan listrik sebagai sumber energi, seperti peralatan listrik, motor, dan perangkat elektronik [3] Beberapa faktor yang menentukan kualitas energi listrik yang dipakai adalah kestabilan tegangan, frekuensi, kontinuitas pelayanan dan faktor daya. Selain itu, kriteria yang dapat memenuhi optimalisasi pasokan listrik pada kawasan industri yaitu [4]:

1. Keandalan (Reliability) Pasokan listrik di aerocity harus terjaga keandalannya seperti listrik tidak boleh padam, apabila listrik padam maka harus segera ada yang memback-up pasokan listrik lain dengan jangka waktu yang sesingkat mungkin.
2. Kecukupan (Adequacy) Pasokan listrik ke aerocity harus memenuhi kebutuhan beban yang tersedia, ketika pasokan lebih rendah maka akan terdapat peralatan yang tidak dapat dioperasikan akibat tidak mendapat pasokan listrik.
3. Kualitas (Quality) Pasokan listrik harus tetap terjaga kualitasnya, seperti tegangan tidak boleh naik turun sehingga dapat mengganggu kerja mesin,

Kualitas energi listrik yang diterima konsumen sangat dipengaruhi oleh keandalan sistem pendistribusiannya. Keandalan menggambarkan suatu ukuran tingkat ketersediaan/pelayanan penyediaan tenaga listrik dari sistem ke pemakai/pelanggan. Keandalan sistem distribusi tenaga listrik sangat dipengaruhi oleh konfigurasi sistem, alat pengaman yang dipasang, dan sistem proteksinya. Konfigurasi yang tepat dan peralatan yang handal serta pengoperasian sistem yang otomatis akan memberikan unjuk kerja sistem distribusi yang baik. Penelitian tugas akhir ini difokuskan untuk menganalisis tingkat keandalan konfigurasi jaringan distribusi listrik yang optimal untuk memenuhi kebutuhan sistem kelistrikan di kawasan Aerocity.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat disam-paikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan konfigurasi jaringan distribusi yang optimal di kawasan Aerocity?
2. Bagaimana analisis keandalan konfigurasi jaringan distribusi di kawasan Aerocity?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sebuah model perencanaan konfigurasi jaringan distribusi listrik di kawasan Aerocity.
2. Merekomendasikan model perencanaan konfigurasi jaringan distribusi listrik di kawasan Aerocity.

## 1.4 Manfaat Akademis

Manfaat akademis yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan pengetahuan penggunaan ilmu sistem tenaga listrik mengenai keandalan (reliability) distribusi listrik, studi kasus Kawasan Aerocity.
2. Penelitian ini diharapkan memberikan jawaban akademis mengenai tingkat keandalan pasokan listrik dalam memenuhi kebutuhan listrik di kawasan industri.

3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dalam mengembangkan perencanaan peningkatan distribusi listrik di suatu kawasan industri sebagai pengembangan ilmu perencanaan teknik tenaga listrik.

#### 1.5 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi PT PLN (persero) dan PT BIJB dalam penyediaan keandalan listrik yang optimal di Kawasan Aerocity.
2. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi PT BIJB sebagai pengelola kawasan Aerocity untuk meminimalisir kegagalan yang diakibatkan oleh pemutusan beban di jaringan listrik PLN.

#### 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada studi keandalan pasokan listrik di Aerocity.
2. Evaluasi yang dilakukan yaitu keandalan sistem distribusi energi listrik.
3. Pengolahan data dan simulasi keandalan pasokan listrik Aerocity menggunakan perangkat lunak Spread Sheet dan Etap.
4. Studi kasus dalam penelitian tugas akhir ini di Aerocity Bandara Udara Internasional Jawa Barat di Kertajati.

#### 1.7 State of the Art

State of the Art adalah pernyataan yang menunjukkan posisi penelitian tugas akhir dilakukan diantara penelitian yang berada di lingkup yang sama. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang bersesuaian dengan penelitian tugas akhir ini. Sehingga dapat memberikan masukan terhadap penelitian yang akan dilakukan dan dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun state of the art dipaparkan pada Tabel 1.1 berikut:

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilacak posisi penelitian tugas akhir ini diantara penelitian yang sebidang. Penelitian yang terbaru saat ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Xeu Zhengyu, Zhang Tao, Cheng Yanrong dkk pada tahun 2014. Penelitian ini dilakukan pada kasus Reliability Research of Power Distribution System For Important Units at the Airfield, metode yang digunakan adalah Mean

Tabel 1.1 Referensi

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi
Reliability Research of Power Distribution System For Important Units at the Airfield	Xeu Zhengyu, Zhang Tao, Chen Yanrong dkk.	2014	Penelitian yang dilakukan adalah Reliability Research of Power Distribution System For Important Units at the Airfield. Berlokasi di bandara udara. Hasil dari penelitian ini menyediakan dasar teoritis sistem suplai dan distribusi, pemilihan peralatan, teknik desain, operasi yang dapat diandalkan dan pemeliharaan pada sebuah bandara dengan metode Mean Time Between Failures (MTBF) yaitu Jarak Rata-rata antar kerusakan.
Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20kv Pada Penyulang Pekalongan 8 dan 11	Aditya Teguh Prabowo, Ir. Bambang winardi, M.Kom, dkk.	2014	Penelitian ini Menganalisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV di Penyulang Pekalongan 8 dan 11 dengan hasil yang ingin dicapai yaitu nilai System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) , System Average Interruption Duration Index (SAIDI) dan Customer average interruption duration index (CAIDI).
Analisa Keandalan Jaringan Sistem Distribusi Tegangan Menengah 20kv Di PT. Astra Daihatsu Motor	Okki Dwi Bagus A, Sulistyono, ST, MM	2015	Penelitian yang dilakukan adalah Analisa Keandalan Jaringan Sistem Distribusi Tegangan Menengah 20kv Di Pt. Astra Daihatsu Motor. Tujuannya adalah untuk untuk Memperoleh nilai SAIFI, SAIDI, MAIFI dan CAIDI dari sistem distribusi 20 KV.
Evaluation of Reliability of Distribution Power System in Industrial Complex in Korea	S. B. Choi, K.Y. Nam, dkk	2006	Penelitian yang dilakukan adalah Evaluation of Reliability of Distribution Power System in Industrial Complex in Korea. Penelitian diatas menggunakan metode Biaya interupsi pelanggan untuk mengevaluasi sistem distribusi nilai keandalan.

Time Between Failures (MTBF) yaitu Jarak Rata-rata antar kerusakan. Hasil dari penelitian ini menyediakan dasar teoritis sistem suplai dan distribusi, pemilihan peralatan, teknik desain, operasi yang dapat diandalkan dan pemeliharaan pada sebuah bandara [5].

Penelitian selanjutnya yang sebidang dilakukan oleh Aditya Teguh Prabowo, Ir. Bambang Winardi, M.Kom, dkk pada tahun 2014. Penelitian yang dilakukan mengenai Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV di Penyulang Pekalongan 8 dan 11, Penelitian ini dilakukan menggunakan model keandalan jaringan distribusi untuk mencari nilai indeks keandalan load point maupun secara keseluruhan. Perhitungan ini berdasarkan nilai laju kegagalan dan lama perbaikan ( $r$ ) dari masing masing komponen yang digunakan dalam jaringan distribusi radial. Hasil yang diperoleh yaitu nilai SAIFI, SAIDI dan CAIDI untuk penyulang PKN 8 sebesar 2,7468 kali/tahun, 9,3642 jam/tahun dan 3,4092 jam/pelanggan sedangkan untuk penyulang PKN 11 sebesar 2,218 kali/tahun, 8,26 jam/tahun dan 3,7176 jam/pelanggan [6]

Penelitian selanjutnya dilakukan Okki Dwi Bagus A, Sulistyono, ST, pada tahun 2015. Penelitian ini berjudul Analisa Keandalan Jaringan Sistem Distribusi Tegangan Menengah 20kv Di PT. Astra Daihatsu Motor. Penelitian ini menggunakan metode Reliability Index Assessment RIA. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi indeks keandalan jaringan distribusi dengan mengasumsikan kegagalan dari suatu peralatan, setelah itu mengidentifikasi kegagalan tersebut, dan menganalisa bagaimana efek kegagalan peralatan tersebut mempengaruhi operasi sistem distribusi 20 KV. Hasilnya dibandingkan dengan Standard PLN 68-2 tahun 1986, bahwa nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI memiliki nilai lebih kecil dari nilai SPLN [7].

Penelitian yang dilakukan oleh S. B. Choi, K.Y. Nam, dkk pada tahun 2006 berjudul Evaluation of Reliability of Distribution Power System in Industrial Complex in Korea. Penelitian diatas menekankan pada analisa sistem listrik di sektor industry di Korea dengan biaya interupsi pelanggan untuk mengevaluasi sistem distribusi nilai keandalan. Hasil yang ingin dicapai adalah untuk memper-hitungkan biaya interupsi pelanggan dan dapat mengidentifikasi kegagalan probabilitas dari berbagai fasilitas yang digunakan pada sistem distribusi [8].

Dapat di simpulkan dari ke empat jurnal penelitian yang lebih mendekati pada

jurnal penelitian ke dua yang ditulis Aditya Teguh Prabowo, Ir. Bambang Winardi, M.Kom, dkk dimana sama-sama meneliti Analisa Keandalan Jaringan Sistem Distribusi hanya saja perbedaannya penelitian yang dilakukan oleh Aditya Teguh rabowo, Ir. Bambang Winardi, M.Kom, dkk Menggunakan jaringan distribusi radial dan juga perbedaan daerah studi kasus.

## 1.8 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka Berfikir

## 1.9 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 6 bab, dimana setiap masing-masing bab mempunyai isi sebagai berikut:

### BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari penelitian ini, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, kerangka berpikir serta sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

## **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka yang bersesuaian dengan penelitian tugas akhir ini.

## **Bab III Metode Penelitian**

Pada bab ini berisikan metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir yang dimulai dari pengumpulan data sekunder ke lembaga yang bersesuaian, sight visite untuk menilai lokasi Aerocity dan ketersediaan insfratruktur listrik, pengolahan data sekunder dan simulasi untuk menentukan tingkat keandalan pasokan listrik ke kawasan Aerocity Bandara Internasional Jawa Barat dan pengolahan data menggunakan perangkat lunak Spreatsheet.

## **Bab IV Data dan Simulasi**

Pada bab ini memaparkan data yang digunakan untuk simulasi keandalan pasokan listrik seperti data rencana pasokan listrik dari PLN, Konfigurasi Jaringan listrik dari PT BIJB dan data karakteristik sistem.

## **Bab V Hasil Simulasi dan Analisa**

Pada bab ini memaparkan analisa hasil Simulasi dan Analisa rencana untuk mengetahui nilai keandalan sistem.

## **Bab VI Kesimpulan Dan Saran**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang merupakan generalisasi dari hasil penelitian.

Dalam bab ini juga memaparkan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



