

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Bandar Udara Internasional Jawa Barat (PT BIJB) merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang dibentuk Pemerintah Provinsi Jawa Barat melalui Perda No. 22 Tahun 2013 kemudian didirikan pada 24 November 2014. PT BIJB bertanggung jawab untuk pembangunan sisi darat serta pengembangan dan pengoperasian Bandara Internasional Jawa Barat, juga mengembangkan Kawasan *Aerocity* yang terintegrasi dengan Bandara untuk mengembangkan perekonomian di sekitarnya [1].

Bandar Udara Internasional Jawa Barat terletak di Kertajati, Majalengka, Jawa Barat. dibangun diatas lahan seluas 1800 ha, pembangunan Bandara Internasional Kertajati *Aerocity* akan mengadopsi Satu Gerbang *Service Management* untuk mencapai tujuan strategis. Nantinya bandara ini memiliki dua *runway* atau landasan pacu dengan masing-masing runway 1 sepanjang 3500 x 60 m dan runway 2 sepanjang 3000 x 45 m yang dapat menampung 2 buah pesawat Boeing 747 atau Boeing 777, 10 pesawat Boeing 737-900, 12 pesawat Boeing 737-400 dan pesawat terbesar di dunia yaitu Airbus A380 dapat beroperasi di Bandara Kertajati. Total area bangunan Terminal Penumpang sendiri adalah 121,000 meter persegi, yang dapat menampung 5 juta penumpang/tahun dan akan bisa menampung 18 juta lalu lintas penumpang di tahun berikutnya. Di kargo depan, 0,004 juta ton telah ditangani dalam operasi pertama, kargo keseluruhan di BIJB akan diperluas secara besar-besaran hingga mencapai 1,5 juta ton pada tahun 2045. Memiliki tempat parkir pesawat dengan luas keseluruhan 862,00 meter persegi dan 35 jalur *taxiway* yang menghubungkan antara *apron* dan *runaway* [2].

Pembangunan bandara dalam pengopersiannya didukung seperangkat bagian-bagian penting, diantaranya terminal penumpang, *taxiway*, menara ATC

(*Air Traffic Controller*), *apron* dan *runaway*. Di dalam terminal penumpang terdapat peralatan listrik diantaranya AC, *escaltor*, *elevator*, lampu penerangan gedung, lampu penerangan parkir, lampu penerangan akses jalan, dan TV LCD informasi jadwal penerbangan, *conveyor*. Pada menara ATC (*Air Traffic Controller*) peralatan yang membutuhkan listrik diantaranya diantara radar, alat komunikasi, *radio control*. Agar dapat mendukung peralatan listrik yang beroperasi terus menerus, maka pasokan listrik di Bandar Udara harus memenuhi kriteria keandalan (*reliability*).

Pasokan Listrik di bandara agar bekerja secara optimal maka harus memenuhi tiga kriteria sebagai berikut [3]:

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

Saat ini PT Bandar Udara International Jawa Barat menyiapkan penyaluran tenaga listrik dengan kapasitas 15 MVA untuk tahap 1. Selanjutnya pada tahap akhir atau *ultimate* akan dipasok tenaga listrik dengan kapasitas 70 MVA dan diharapkan keandalan listrik bagi bandara dan wilayah sekitarnya akan terjaga dengan baik. Penelitian tugas akhir ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah pasokan listrik di Bandar Udara Internasional Jawa Barat (BIJB) di Kertajati memenuhi kriteria andal [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengevaluasi keandalan pasokan listrik ke Bandar Udara International Jawa Barat.
2. Bagaimana menganalisis keandalan pasokan listrik ke Bandar Udara International Jawa Barat.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengevaluasi keandalan pasokan listrik ke Bandara Udara Internasional Jawa Barat di Kertajati.
2. Menganalisis tingkat keandalan pasokan listrik ke Bandara Udara Internasional Jawa Barat di Kertajati.

1.4 Manfaat

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga dari sisi akademis. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

Manfaat Akademis

1. Penelitian diharapkan ini dapat meningkatkan pengetahuan penggunaan ilmu sistem tenaga listrik mengenai keandalan (*reliability*) pasokan listrik di Bandar Udara.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dalam mengembangkan perencanaan listrik di bandara sebagai pengembangan ilmu perencanaan teknik tenaga listrik.

Manfaat Praktis

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi PT PLN (persero) dan PT BIJB dalam penyediaan pasokan listrik yang optimal ke Bandara Udara di Kertajati.
2. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi PT BIJB sebagai pengelola bandar udara untuk meminimalisir kegagalan yang diakibatkan oleh padamnya listrik PLN.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini difokuskan pada studi keandalan pasokan listrik di bandara udara.
2. Analisis yang di lakukan menggunakan teori probabilitas dan keandalan pembangkit listrik.
3. Pengolahan data dan simulasi keandalan pasokan listrik bandara menggunakan perangkat lunak.
4. Studi kasus dalam penelitian tugas akhir ini di Bandara Udara International Jawa Barat di Kertajati.

1.6 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 dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Referensi

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
<i>Reliability Research of Power Distribution System For Important Units at the Airfield</i>	XEU Zhengyu, ZHANG Tao, CHENG Yanrong dkk.	2014	Penelitian yang dilakukan adalah <i>Reliability Research of Power Distribution System For Important Units at the Airfield</i> . 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 MTBF (<i>Mean Time Between Failures</i>) yaitu <i>Jarak Rata-rata antar kerusakan</i> .
Studi Keandalan Sistem Tenaga Listrik Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang	Novio Mahendra Purnomo, Dr.Ir. Hermawan DEA., Susatyo Handoko, ST., MT.	2012	Penelitian yang dilakukan mengenai Studi Keandalan Sistem Tenaga Listrik Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang. Metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data tingkat kegagalan menggunakan data standar dari <i>IEEE Std 493-1997</i> . Hasil dari penelitian ini adalah proyeksi indeks keandalan pada Bandara Internasional Ahmad Yani untuk beberapa tahun kedepan dengan bantuan

			perhitungan menggunakan program yang dibuat dalam software Matlab
<i>Reliability Evaluation of Airport Power Systems Under Operative Constraints</i>	U. Grasselli, S. Terramano, B. Ricci	2006	Penelitian yang dilakukan adalah <i>Reliability Evaluation of Airport Power Systems</i> Penelitian ini menggunakan metode Monte – Carlo. Tujuannya adalah untuk mengusulkan pendekatan non konvensional untuk mengevaluasi dampak pilihan operasi pada keandalan sistem tenaga bandara. Hasilnya dibandingkan dengan data bandara sebenarnya. Maksudnya adalah hasil dari analisis keandalan sistem tenaga bandara, untuk berbagai konfigurasi dan kondisi operasi, untuk mengevaluasi integritas dan kontinuitas layanan terhadap sinyal yang dikirim ke pesawat selama prosedur pendaratan.
<i>Zone-Branch Reliability Methodology for Analyzing Industrial Power Systems</i>	Don O. Koval, Fellow, dkk.	2000	Penelitian yang dilakukan adalah <i>Zone-Branch Reliability Methodology for Analyzing Industrial Power System</i> . Penelitian ini menggunakan metode Zone Branch untuk menentukan nilai index keandalan titik beban.

Analisis Keandalan Pasokan Listrik ke Bandar Udara Internasional Jawa Barat (Bijb) di Kertajati	Adam Rahman	2018	Penelitian yang dilakukan adalah Analisis Keandalan Pasokan Listrik ke Bandar Udara Internasional Jawa Barat (Bijb) di Kertajati. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan sistem tenaga listrik. Hasil penelitian ini ialah mengetahui tingkat keandalan pasokan listrik ke bandara.
---	-------------	------	--

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilacak posisi penelitian tugas akhir ini diantara penelitian yang sebidang. Penelitian selanjutnya 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 MTBF (*Mean Time Between Failures*) 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 [6].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Novio Mahendra Purnomo, Dr.Ir. Hermawan DEA, Susatyo Handoko, ST.,MT pada tahun 2012. Penelitian ini berjudul *Studi Keandalan Sistem Tenaga Listrik Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang*. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data tingkat kegagalan dari masing masing komponen menggunakan data standar dari *IEEE Std 493-1997*, berdasarkan data diatas dapat dicari data untuk indeks keandalan masing masing titik beban untuk memasok energi di setiap titik beban. Perhitungan yang digunakan adalah secara manual dengan menggunakan perangkat lunak Matlab [7].

Penelitian selanjutnya dilakukan U. Grasselli, S. Terramano, B. Ricci pada tahun 2006. Penelitian ini berjudul *Reliability Evaluation of Airport Power Systems Under Operative Constraints*. Penelitian ini menggunakan metode Monte – Carlo.

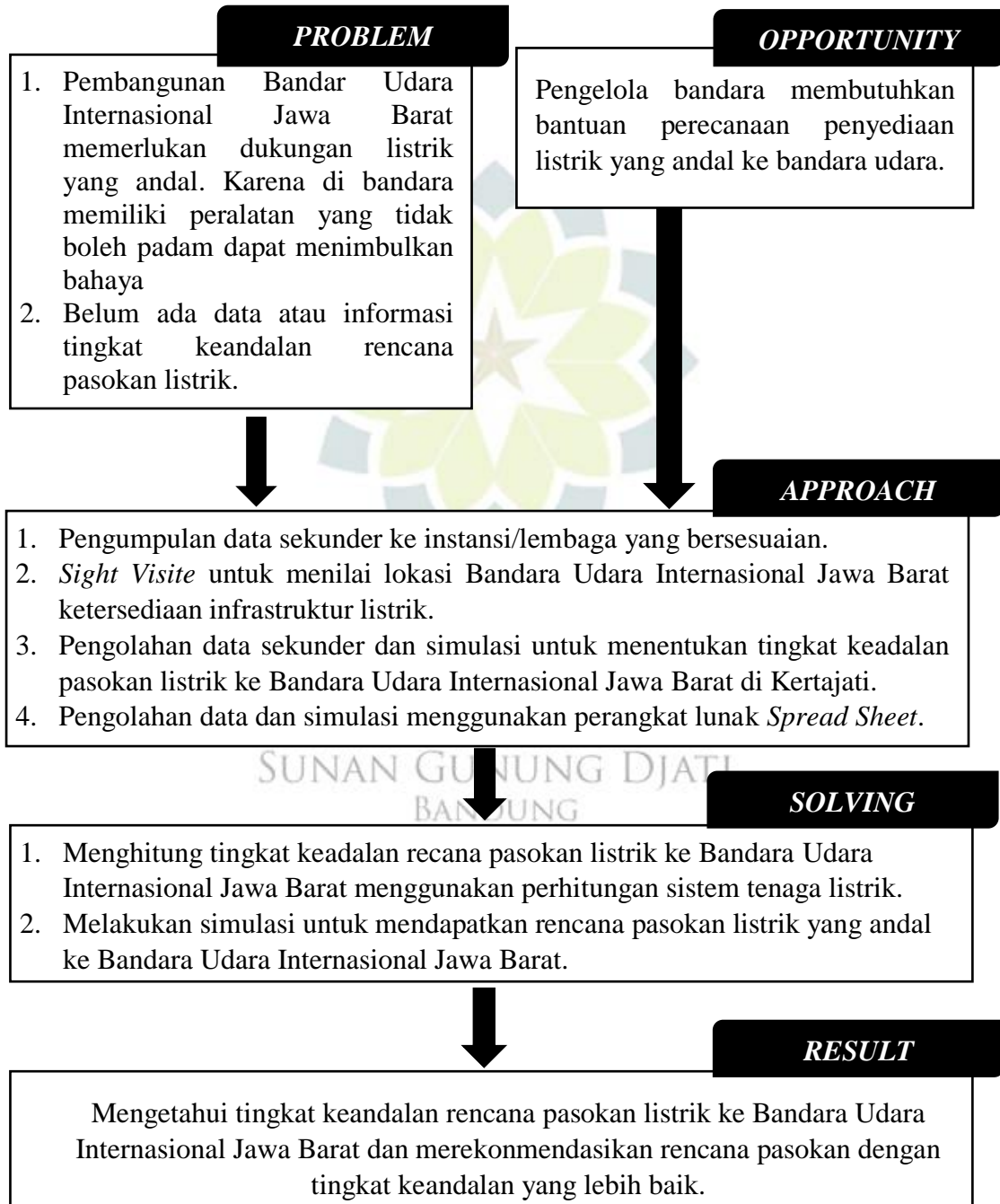
Tujuannya adalah untuk mengusulkan pendekatan non konvensional untuk mengevaluasi dampak pilihan operasi pada keandalan sistem tenaga bandara. Hasilnya dibandingkan dengan data bandara sebenarnya. Maksudnya adalah hasil dari analisis keandalan sistem tenaga bandara, untuk berbagai konfigurasi dan kondisi operasi, untuk mengevaluasi integritas dan kontinuitas layanan terhadap sinyal yang dikirim ke pesawat selama prosedur pendaratan [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Don O. Koval, Fellow, dkk pada tahun 2000 berjudul *Zone-Branch Reliability Methodology for Analyzing Industrial Power System*. Penelitian diatas menekankan pada analisa sistem listrik di sektor industri dengan metodologi keandalan *Zone-Branch*. Hasil yang ingin dicapai adalah indeks keandalan titik beban dan dapat mengidentifikasi skema perlindungan yang salah yang melibatkan semua komponen sistem tenaga listrik di sektor industri [9].

Berdasarkan Tabel 1.1 di atas, sudah banyak peneliti yang penelitiannya tentang penentuan dan pengembangan keandalan listrik khususnya di bandara. Penelitian tugas akhir ini berada dalam ranah yang sama yaitu penentuan dan pengembangan keandalan listrik di bandara. Penelitian tugas akhir ini nantinya akan mendekati tugas akhir keandalan sistem daya bandara yang penelitiannya dilakukan oleh *U. Grasselli, S. Terramano, B. Ricci* pada studi kasus *Reliability Evaluation of Airport Power Systems Under Operative Constraints*. Secara umum, Metode Monte Carlo adalah salah satu metode pengembangan probabilitas, sehingga pada dasarnya penelitian ini secara metode tidak ada kebaruan (*novelty*). Akan tetapi kebaruan yang ditawarkan pada penelitian ini adalah pada studi kasus yaitu studi kasus di Bandara.

1.7 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini dilakukan suatu pemodelan keandalan pasokan listrik, termasuk pendefeniannya, cara hitungnya, serta mengevaluasi kriteria pasokan listrik yang andal. Secara umum, kerangka pemikiran penelitian ini digambarkan dalam Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Alur Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

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

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 METODOLOGI 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 pelabuhan laut dan ketersediaan infrastruktur listrik, pengolahan data sekunder dan simulasi untuk menentukan tingkat keandalan pasokan listrik ke Bandarudara Internasional Jawa Barat di Kertajati dan pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Spread Sheet*

BAB IV DATA DAN SIMULASI

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

BAB V HASIL SIMULASI DAN ANALISA

Pada bab ini memaparkan analisa hasil simulasi yaitu bagaimana analisa skenario rencana PLN untuk mengetahui nilai keandalan sistem.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang merupakan generalisasi dari hasil penelitian. Dalam bab ini juga memaparkan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.