

# BAB 1

## PENDAHULUAN

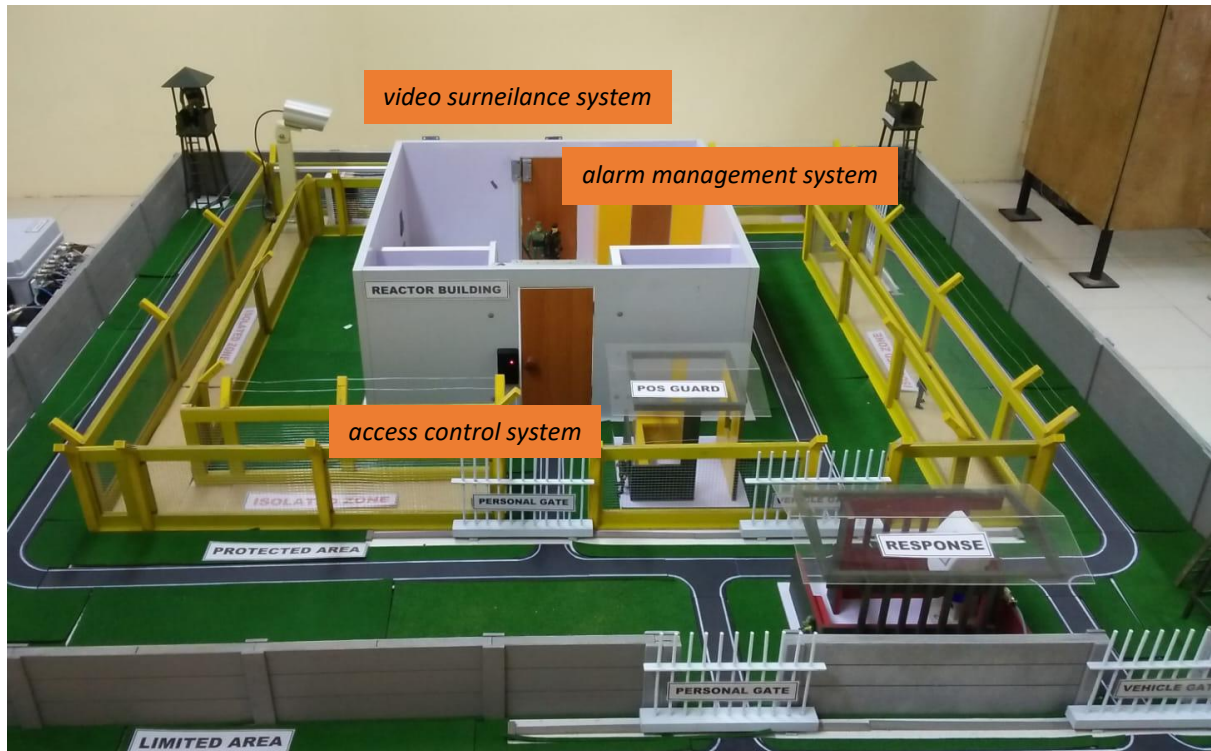
### 1. 1. Latar Belakang

Badan Tenga Atom Dunia atau yang dikenal dengan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) menganjurkan kepada setiap negara-negara anggota untuk menerapkan 3S (*safety, security, dan safeguard*) dalam pengelolaan fasilitas ketenaganukliran. Keamanan dalam arti umum mencakup isu-isu terkait keamanan global — keberlanjutan kehidupan manusia — dalam hal keamanan energi, keamanan lingkungan, keamanan pangan dan keamanan air, serta keamanan nuklir — yang semuanya terkait dengan penggunaan energi nuklir. Sedangkan Keamanan nuklir merupakan pencegahan dan deteksi, dan *response* terhadap, tindakan kriminal atau tidak sah yang disengaja yang melibatkan atau diarahkan pada bahan nuklir, bahan radioaktif lainnya, fasilitas terkait atau kegiatan terkait (*International Atomic Energy Agency, IAEA Nuclear Safety and Security Glossary, 2022*).

Di Indonesia, lembaga pemerintah yang melakukan pengelolaan terhadap fasilitas ketenaganukliran ialah Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) yang sekarang terintegrasi ke dalam Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Dalam Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional nomor 13 tahun 2016 tentang Gugus Keamanan Nuklir menjelaskan bahwa, keamanan nuklir adalah suatu kondisi yang tahan terhadap ancaman dan gangguan yang ditandai dengan tidak terjadinya tindakan pencurian, sabotase, akses tidak sah, pemindahan tidak sah dan/atau tindakan kejahatan lainnya terhadap kawasan kerja, instalasi dan bahan nuklir, sumber radioaktif, fasilitas, pegawai, pekerja, anggota masyarakat, kegiatan, dan informasi penting. Dijelaskan pula, yang dimaksud ancaman adalah setiap usaha dan kegiatan dengan segala bentuknya baik yang berasal dari dalam maupun luar Badan Tenaga Nuklir Nasional (sekarang dapat disebut kawasan nuklir) yang dinilai membahayakan kelangsungan berfungsinya Badan Tenaga Nuklir Nasional diantaranya tindakan pencurian, sabotase, akses tidak sah, pemindahan tidak sah dan/atau tindakan kejahatan lainnya (Badan Tenaga Nuklir Nasional, Peraturan Kepala No. 13 tahun 2016 tentang Gugus Keamanan Nuklir, 2016).

Salah satu bentuk upaya penerapan dari *security* di kawasan nuklir ialah dengan memasang Sistem Proteksi Fisik (SPF) yang telah diatur oleh badan regulator khususnya di bidang ketenaganukliran (Badan Pengawas Tenaga Nuklir). Pengusaha instalasi nuklir wajib menetapkan, menerapkan, dan merawat Sistem Proteksi Fisik terhadap instalasi dan bahan nuklir berdasarkan ancaman dasar desain lokal. Sistem Proteksi Fisik terdiri atas kumpulan peralatan, instalasi, personil dan program/prosedur yang secara bersama-sama memberikan proteksi terhadap instalasi dan bahan nuklir. Sistem Proteksi Fisik sebagaimana dimaksud bertujuan mencegah pemindahan secara tidak sah terhadap bahan nuklir, menemukan kembali bahan nuklir yang hilang, mencegah sabotase terhadap instalasi dan bahan nuklir, memitigasi konsekuensi yang ditimbulkan sabotase (Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Peraturan Kepala No. 1 tahun 2009 tentang Ketentuan Sistem Proteksi Fisik Instalasi dan Bahan Nuklir, 2009).

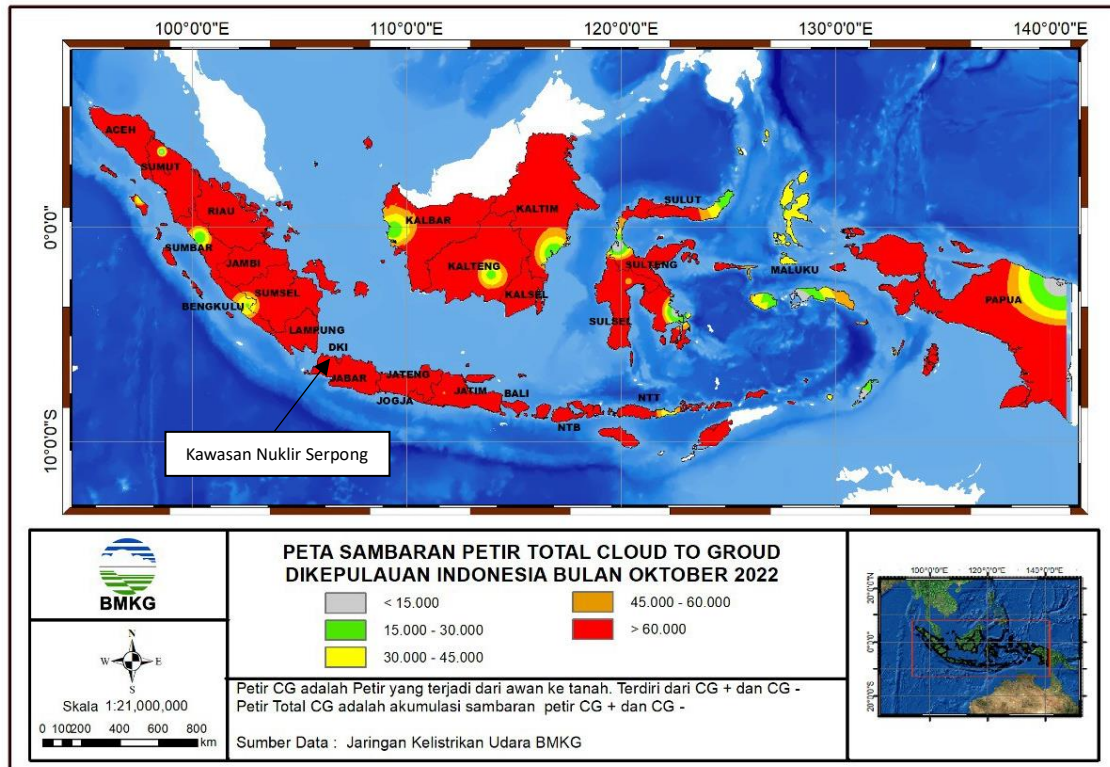
Kawasan Nuklir Serpong yang berada di Kawasan Sains dan Teknologi B. J. Habibie merupakan pusat penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan teknologi nuklir yang di dalamnya terdapat bahan nuklir, fasilitas nuklir, sumber radioaktif dan limbah radioaktif yang perlu dilakukan pengamanan nuklir dan proteksi fisik. Proteksi Fisik merupakan tindakan untuk perlindungan bahan nuklir atau fasilitas terkait, yang dirancang untuk mencegah pihak yang tidak memiliki kewenangan akses atau pemindahan material fisil atau sabotase yang berhubungan dengan pengamanan. Sistem Proteksi Fisik yang ada di Kawasan Nuklir Serpong diolah oleh Unit Pengamanan Nuklir (UPN), Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (DPFK), Badan Riset dan Inovasi Nasional.



Gambar 1. 1. Maket Kawasan Nuklir dan penerapan Sistem Proteksi Fisik

Di Kawasan Nuklir Serpong, Sistem Proteksi Fisik terbagi menjadi empat sistem, yaitu *access control system*, *surveillance system*, *alarm and monitoring system*, dan *uninterrupted power supply*. *Access control system* merupakan sistem pengendalian akses suatu ruang terhadap personel dan waktu, hal ini dilakukan untuk mencegah personel yang tidak memiliki wewenang mengakses suatu ruang dan merekam setiap personel yang masuk. *Surveillance system* merupakan sistem pengawasan/pemantauan ruang dan jalur (jalan/koridor). *Alarm and monitoring system* merupakan sistem pendeteksian dengan menggunakan sensor yang terpasang pada tempat-tempat tertentu. *Uninterrupted power supply* merupakan persediaan suplai energi cadangan jika sumber energi utama tidak dapat menyuplai Sistem Proteksi Fisik.

Sistem-sistem tersebut terintegrasi ke dalam *Central Alarm Station*. *Central Alarm Station* merupakan tempat pengoperasian dari Sistem Proteksi Fisik dan penilaian terhadap suatu kejadian (*security event*) atau alarm. Untuk memastikan agar dapat beroperasi secara baik dalam 24 jam dalam sehari dan 7 hari dalam satu pekan, dilakukan pula pemeliharaan dan perbaikan terhadap Sistem Proteksi Fisik.



Gambar 1. 2. Peta Sambaran Petir Total Cloud to Ground di Kepulauan Indonesia Bulan Oktober 2022 (sumber : bmkgo.go.id)

Dalam pemanfaatan SPF, sering sekali ditemukan beberapa masalah, salah satunya ialah kerusakan atau malfungsi setelah terjadinya petir. Dapat dilihat pada Gambar 1. 2 bahwa pada bulan Oktober, Kawasan Nuklir Serpong (berada pada Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten) termasuk ke dalam area yang mendapatkan sambaran petir lebih dari 60.000 kali (BMKG, Peta Sambaran Petir Oktober, 2022). Dengan intensitas tersebut, kerap terjadi malfungsi sistem dan/atau kerusakan komponen pada sistem proteksi fisik.

Sistem Proteksi Fisik harus diupayakan untuk tetap beroperasi dalam berbagai kondisi demi terciptanya keamanan nuklir. Oleh sebab itu, untuk menyelesaikan masalah tersebut perlu dilakukan kajian khusus untuk menganalisis dampak sambaran petir terhadap Sistem Proteksi Fisik yang ada di Kawasan Nuklir Serpong. Diharapkan, kajian yang dihasilkan dapat memberikan dampak positif terhadap Sistem Proteksi Fisik dan juga Keamanan Nuklir di Kawasan Nuklir Serpong.

## **1. 2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, untuk mempermudah pemahaman dalam pembahasan permasalahan yang akan diteliti, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Penentuan kebutuhan sistem penangkal petir terhadap Sistem Proteksi Fisik;
2. Arsitektur dari Sistem Proteksi Fisik dan efektifitas sistem keamanan paska terjadi sambaran petir;
3. Tingkat resiko keamanan setelah Sistem Proteksi Fisik tersambar petir; dan
4. Rekomendasi solusi dari hasil analisis yang dilakukan kepada Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran BRIN.

## **1. 3. Tujuan**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini ialah melakukan analisis dampak terhadap Sistem Proteksi Fisik pasca terjadinya sambaran petir di Kawasan Nuklir Serpong dan memberikan rekomendasi solusi dari hasil analisis yang dilakukan kepada pengelola keamanan nuklir di Kawasan Nuklir Serpong yaitu Unit Pengamanan Nuklir, Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran.

## **1. 4. Batasan Masalah**

Agar lebih terarah, maka dalam tugas akhir ini diberikan batasan masalah dalam lingkup sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan dengan fokus pada kerusakan yang menjadi dampak paska terjadinya sambaran petir;
2. Analisis dilakukan dengan mengabaikan karakteristik petir yang menyebabkan kerusakan;
3. Analisis akan dilakukan pada Sistem Proteksi Fisik yang dipasang di beberapa tempat sebagai sampel uji yaitu Gedung Reaktor, Gedung Kendali Akses, dan Kamera PTZ;
4. Peta Kawasan Nuklir Serpong disajikan dalam bentuk pemodelan yang bertujuan untuk menyamakan informasi sesnsitif; dan

5. Pemaparan mengenai Sistem Proteksi Fisik akan dibahas secara umum, tidak mendetail (penyebutan lokasi dan komponen yang digunakan secara akurat) sebagaimana yang terpasang di Kawasan Nuklir Serpong karena merupakan informasi sensitif.

### **1. 5. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian studi kasus dampak petir terhadap Sistem Proteksi Fisik di Kawasan Nuklir Serpong, yang meliputi:

1. Studi pustaka, yaitu dengan mempelajari literatur yang berkaitan dengan Sistem Proteksi Fisik dan sistem penangkal petir serta dampak kerusakan paska terjadi sambaran petir pada komponen-komponen elektronik dan kelistrikan;
2. Studi observasi, yaitu dengan melihat langsung/survey kondisi yang ada di lapangan;
3. Analisis komponen, yaitu dengan memeriksa data komponen dan penggunaannya;
4. Analisis instalasi, yaitu dengan melihat langsung instalasi Sistem Proteksi Fisik;
5. Penentuan kebutuhan sistem penangkal petir pada Sistem Proteksi Fisik di Kawasan Nuklir Serpong;
6. Pemodelan peta Kawasan Nuklir Serpong
7. Pengumpulan data dan pembuatan hasil Analisis dampak sambaran petir terhadap Sistem Proteksi Fisik; dan
8. Penyusunan laporan Tugas Akhir.

### **1. 6. Sistematika Penulisan**

Agar dalam pembahasan terfokus pada pokok permasalahan, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, dalam bab ini penulis membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan;

2. Bab 2 Tinjauan Pustaka, dalam bab ini penulis membahas teori tentang sistem keamanan nuklir, sistem manajemen keamanan nuklir, Sistem Proteksi Fisik, petir, sistem proteksi petir, Standard Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir, SNI 03-7015-2004, penilaian resiko keamanan, kerusakan akibat sambaran petir, dan efek sambaran petir;
3. Bab 3 Metodologi, dalam bab ini penulis mengulas metode penelitian, jenis penelitian, sumber data dan variabel penelitian, diagram penelitian, metode pengumpulan data, instrument penelitian, objek penelitian, pemodelan peta Kawasan Nuklir Serpong, arsitektur Sistem Proteksi Fisik, dan teknik analisis data;
4. Bab 4 Pembahasan dan Analisis, dalam bab ini penulis mengulas skenario sabotase dan analisis dampak sambaran petir;
5. Bab 5 Kesimpulan, dalam bab ini berisi kesimpulan dari analisis yang dilakukan