

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek *Development of Maritime Observation Infrastructure and Forecasting Technology for Maritime Meteorological System–2 (MMS–2); Procurement of Weather Radars (S-Band and C-Band)* merupakan program strategis Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dalam memperkuat sistem pengamatan cuaca maritim nasional. Proyek ini merupakan bagian dari kerja sama loan bilateral antara Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Perancis melalui *Agence Française de Développement (AFD)*, yang dilaksanakan dalam periode 2025–2026. Tujuan utama proyek ini adalah membangun dan mengoperasikan jaringan radar cuaca berbasis S-Band dan C-Band di wilayah strategis Indonesia untuk meningkatkan akurasi deteksi hujan, pemantauan badai tropis, serta sistem peringatan dini cuaca ekstrem di kawasan maritim. Sebagai bagian dari program nasional modernisasi infrastruktur observasi meteorologi, proyek ini menuntut kesiapan teknis dari sisi desain dan konstruksi.

Radar cuaca S-Band merupakan instrumen observasi atmosfer berteknologi tinggi dengan bobot struktur dinamis melebihi 30 ton. Instalasi radar ini memerlukan kesiapan infrastruktur yang optimal, khususnya pada bagian menara radar (*radar tower*) yang berfungsi sebagai penopang utama antena reflektor dan sistem transmisi [1]. Karakteristik beban yang bersifat dinamis serta pengaruh faktor lingkungan seperti angin dan aktivitas seismik, struktur menara harus dirancang dengan tingkat kestabilan dan ketahanan mekanis yang tinggi. Radar S-Band ini merupakan instrumen pertama yang akan diimplementasikan di Indonesia dengan kapasitas dan ukuran tersebut, sehingga diperlukan kajian geoteknik komprehensif untuk memastikan bahwa sistem pondasi mampu menahan beban operasional secara aman dan efisien. Kajian tersebut juga berperan penting dalam menjamin akurasi dan kontinuitas pengamatan cuaca, yang sangat bergantung pada kestabilan dinamis sistem antena terhadap getaran dan deformasi struktural [2].

Selama ini, penyelidikan tanah untuk mendukung pembangunan radar cuaca di Indonesia umumnya hanya mengandalkan metode *Cone Penetration Test (CPT)* dan *Standard Penetration Test (SPT)* [3]. Kedua metode tersebut memberikan informasi tentang daya dukung dan stratifikasi tanah secara vertikal, namun belum mampu menjelaskan karakteristik dinamis tanah seperti kecepatan gelombang geser (V_s), amplifikasi seismik, dan respon tanah terhadap getaran. Padahal, parameter-parameter tersebut sangat penting dalam menentukan klasifikasi tanah menurut SNI 1726:2019 serta untuk memastikan desain pondasi yang mampu menahan beban dinamis. Dengan belum terintegrasinya hasil uji geoteknik dengan kajian mikrozonasi seismik, maka analisis pondasi yang dilakukan selama ini berpotensi kurang representatif terhadap kondisi dinamis aktual di lapangan.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan metodologis dan teknis (*gap analysis*) dalam pendekatan penyelidikan tanah untuk instalasi radar cuaca berskala besar seperti S-Band. Kajian geoteknik yang ada masih bersifat lokal dan statis, belum sepenuhnya

mengakomodir parameter dinamis dan respon seismik tanah yang menjadi kunci dalam desain struktur tinggi. Selain itu, belum terdapat standarisasi nasional terkait pedoman penyelidikan tanah untuk infrastruktur radar cuaca berat yang beroperasi di wilayah rawan gempa maupun daerah pesisir. Keterbatasan ini dapat berdampak pada keakuratan analisis desain pondasi, efisiensi biaya konstruksi, serta keselamatan operasional radar cuaca. Oleh karena itu, integrasi antara data mikrozonasi, CPT, dan SPT menjadi langkah penting dalam menghasilkan rekomendasi pondasi yang lebih komprehensif dan sesuai dengan kondisi geoteknik tapak sebenarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan utama yang diangkat dalam kajian ini adalah, bagaimana kondisi karakteristik tanah di lokasi rencana pembangunan radar cuaca S-Band di Tanjungpinang, ditinjau dari hasil pengujian CPT, SPT, dan mikrozonasi?

1.3 Tujuan

Kajian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman komprehensif terhadap karakteristik tanah dan respon seismik lokal di lokasi rencana pembangunan radar cuaca S-Band, serta menghasilkan rekomendasi teknis yang dapat mendukung desain pondasi menara radar secara aman dan efisien. Secara khusus, tujuan kegiatan ini adalah:

1. Melakukan identifikasi kondisi stratifikasi tanah melalui pengujian CPT dan SPT guna menentukan daya dukung serta kedalaman lapisan keras.
2. Melakukan survei mikrozonasi dengan metode MASW dan SPAC untuk menentukan nilai V_{s30} dan mengklasifikasikan jenis tanah sesuai standar seismik nasional.

1.4 Manfaat

Hasil kajian ini diharapkan memberikan manfaat strategis baik dari sisi teknis maupun kelembagaan, antara lain:

1. Sebagai referensi ilmiah dan teknis dalam proses perencanaan, perancangan, dan konstruksi infrastruktur radar cuaca di Indonesia.
2. Sebagai model integratif antara kajian geoteknik dan mikrozonasi yang dapat diterapkan pada proyek-proyek serupa selanjutnya, khususnya pada wilayah rawan gempa atau daerah pesisir.