

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu bencana alam yang terjadi di Indonesia, lebih tepatnya pada daerah pesisir pantai adalah banjir rob. Fenomena banjir rob terjadi saat air laut meluap dan masuk ke daratan yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari permukaan air laut. Pemanasan global menyebabkan level muka air laut meningkat. Selain itu, fenomena ini didukung oleh penurunan muka tanah akibat pengembangan kota, curah hujan tinggi, serta pasang surut air laut akibat gaya tarik gravitasi bulan [1].

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia, yaitu sepanjang 99.093 km² [2]. Pesisir pantai yang melintang sepanjang kepulauan banyak dijadikan tempat tinggal, ladang ekonomi, dan tempat wisata oleh masyarakat setempat. Potensi terjadinya banjir rob di Indonesia juga tinggi akibat terdapat banyaknya pesisir pantai. Beberapa yang sering terdampak banjir rob, yaitu daerah Jakarta Utara, Pekalongan, dan Semarang. Daerah Jakarta Utara memiliki kawasan yang permukaannya lebih rendah dibandingkan dengan permukaan air laut sehingga penurunan permukaan tanah yang tidak terkendali menjadikan Jakarta Utara rawan mengalami bencana banjir rob [3]. Kenaikan level muka air di pantai utara pulau Jawa diperkirakan meningkat hingga 6 – 10 milimeter setiap tahunnya. Daerah pesisir Pekalongan sering mengalami banjir rob akibat adanya curah hujan tinggi, perubahan fungsi lahan, penampungan sungai yang meluap, serta ketinggian gelombang yang tidak wajar [4]. Semarang mendapat julukan "Semarang Kaline Banjir". Hal ini dipicu karena Semarang kerap kali dilanda banjir yang memakan waktu yang cukup lama untuk surut. Menurut BPBD Semarang pada tahun 2021, sebanyak 11.128 jiwa dan 3.590 unit rumah terdampak bencana banjir rob yang berpotensi meluas ke wilayah lain [5]. Terjadinya peningkatan bencana banjir rob di Semarang pada tahun 2021 dua kejadian dan tahun 2022 tujuh kejadian [6].

Semarang merupakan kawasan pesisir pantai yang terkena dampak banjir rob. Kondisi tanah di wilayah pesisir Semarang cenderung jenuh dan menyebabkan genangan air laut bertahan lama di daratan. Faktor penyebab terjadinya banjir rob adalah kenaikan level muka air laut akibat mencairnya lapisan es di kutub karena pemanasan global. Selain itu, penurunan muka tanah akibat eksplorasi pembangunan menjadi penyebab terjadinya bencana ini.

Kenaikan muka air laut bisa mencapai 5 mm/tahun, sedangkan penurunan muka tanah mencapai 5,58 cm/tahun. Kondisi alam ini semakin parah dengan buruknya pemeliharaan infrastruktur pengendalian banjir di Semarang dan menjadi perhatian lebih dari pemerintah. Kondisi tanggul dan drainase sudah berlubang serta tidak terawat. Selain itu, kondisi sungai di Semarang semakin dangkal akibat adanya limbah dan material yang tertimbun [3].

Fenomena masalah tentang banjir rob memerlukan penanganan yang khusus sehingga dapat mencegah kerugian-kerugian yang ditimbulkan dan berdampak pada kehidupan manusia. Sistem pemantauan jarak jauh kenaikan level muka air laut diperlukan untuk mengurangi dampak resiko kerugian bencana banjir rob. Proyek *capstone* ini merupakan sistem terpadu yang dirancang untuk mengamati data perubahan ketinggian permukaan air laut. Dalam pengembangan proyek *capstone* ini, penulis menjadikan salah satu rumah pompa milik BBWS Semarang sebagai referensi, yaitu Rumah Pompa KITS.

1.1.2 Analisa Masalah

Banjir rob memberikan dampak terhadap masyarakat selaku pengguna dan merugikan pemerintah selaku penyedia fasilitas umum. Bencana ini menimbulkan kerusakan infrastruktur dan fasilitas umum yang akan mempengaruhi aspek ekonomi, sosial, lingkungan, dan kesehatan.

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Kelumpuhan dalam aspek ekonomi dapat terjadi dikarenakan tidak berfungsinya sarana dan prasarana yang ada, seperti halte bus, terhambatnya bongkar muat dipelabuhan hingga kemacetan. Hal tersebut berdampak terhadap penurunan tingkat pendapatan masyarakat, tingginya angka pengangguran, meningkatnya jumlah kelompok miskin, serta beberapa toko tidak dapat beroperasi sehingga munculnya kawasan kumuh.

1.1.2.2 Aspek Sosial

Banjir rob menimbulkan kepanikan saat fenomena ini terjadi. Adaptasi sosial pun dilakukan sebagai tindakan preventif dampak sosial yang terjadi. Adaptasi tersebut diantaranya pembentukan lembaga yang berdedikasi untuk penanaman *mangrove* dan adanya komunitas nelayan yang menyediakan jasa angkutan perahu.

1.1.2.3 Aspek Lingkungan

Banjir rob juga menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan seperti intrusi, yaitu menyusupnya air laut ke dalam tanah. Akibatnya, penurunan permukaan tanah dan penyebaran wilayah terdampak semakin meluas. Intrusi juga mengakibatkan penurunan kualitas air tanah dan persediaan air bersih menjadi berkurang [7].

1.1.2.4 Aspek Kesehatan

Akibat dari ketersediaan air bersih yang terbatas dan lingkungan yang kotor menimbulkan berbagai masalah kesehatan di wilayah bencana, seperti penyakit diare, penyakit kulit, demam berdarah, dan malaria.

1.1.3 Tujuan Capstone

Ketidaksiapan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir rob yang terjadi secara tiba-tiba, menimbulkan dampak yang besar pada berbagai aspek. Salah satu metode untuk meminimalisir dampak tersebut adalah membuat sistem pemantauan jarak jauh. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dalam proses observasi perubahan level muka air laut. Hasil observasi akan menjadi acuan pihak berwenang dalam memberikan informasi terkait tindakan mitigasi bencana. Metode ini dapat direalisasikan dalam proyek *capstone design* sebagai solusi yang diusulkan.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Pihak BBWS Semarang telah melakukan sistem pemantauan secara konvensional menggunakan papan elevasi. Papan elevasi merupakan alat pengukur muka air laut yang dinyatakan dalam satuan mm dan terletak di tepi pintu air rumah pompa. Terdapat tiga level indikator, yaitu indikator warna hijau menandakan status siap, warna kuning menandakan status siaga, dan warna oranye menandakan status awas. Namun, sistem pemantauan yang telah diimplementasikan memiliki beberapa keterbatasan dalam penggunaannya. Pemantauan masih dilakukan secara manual dengan memantau secara langsung ataupun melalui kamera pemantau fluktuasi ketinggian level muka air laut pada papan elevasi.