

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengendalian banjir merupakan hal yang kompleks, sehingga hal tersebut harus dilakukan secara tuntas dan menyeluruh agar dapat terselesaikan dengan metode yang tepat. Sebagaimana dalam UU No.7 tahun 2004 tentang pengelolaan sumber daya air dengan prinsip “*one river, one plan, one management*” yang berarti bahwa penyelesaian dan pengendalian masalah banjir harus dilakukan dalam satu sistem yang utuh dari hulu ke hilir. Berkaitan dengan sistem sungai (*river system*) yang terdiri dari 3 sub systems yaitu, *collecting subsystem*, *transporting subsystem*, dan *dispersing subsystem*, maka pola perencanaan, pelaksanaan, operasi, sampai dengan pemeliharaannya harus dilakukan dalam satu kesatuan yang utuh (Habib, dkk., 2013). Banjir rob merupakan dampak yang disebabkan oleh gelombang pasang naik air laut yang disertai pula dengan kenaikan muka air laut akibat pemanasan global, sehingga air tersebut masuk melalui saluran drainase dan sungai dan meluap sehingga menggenangi daratan dengan elevasi yang rendah.

Kenaikan muka air laut merupakan salah satu dampak dari pemanasan global yang disebabkan oleh efek rumah kaca. Efek rumah kaca adalah terperangkapnya panas matahari oleh sejumlah gas-gas tertentu dalam jumlah kecil di atmosfer bumi, sehingga bumi menjadi hangat dan dapat dihuni kehidupan karena efek rumah kaca alami ini memberikan iklim dimana tumbuhan, hewan, dan manusia dapat hidup. Seiring dengan revolusi industri yang dimulai sejak pertengahan abad ke-18 dimana terjadi perubahan dimana hal-hal yang biasanya dikerjakan dengan menggunakan tenaga manusia dan hewan menjadi menggunakan tenaga mesin, mengakibatkan jumlah gas rumah kaca dalam atmosfer meningkat secara berangsur-angsur karena kegiatan manusia. Seiring pula dengan kenaikan jumlah gas rumah kaca dalam atmosfer menyebabkan kenaikan suhu bumi, dimana hal tersebut menyebabkan peningkatan curah hujan dikarenakan penguapan yang

lebih besar, dan kenaikan muka air laut dikarenakan pemuaiian air laut dan mencairnya gunung-gunung es di kutub sehingga terjadi kemunduran garis pantai yang menimbulkan genangan di daerah dataran rendah.

Pengalihan tata guna lahan dari sawah, tambak, tanah rawa, hutan, perkebunan menjadi lahan berpenutup permanen seperti perumahan, kawasan industri, jalan dan lain sebagainya sebagaimana yang terjadi di daerah pantai utara Kota Semarang. Perubahan tata guna lahan tersebut disertai dengan cuaca ekstrim yang terjadi dalam siklus hidrologi yang menyebabkan tidak meratanya distribusi hujan sepanjang tahun yang cenderung akan berakumulasi pada waktu-waktu tertentu dalam waktu yang singkat, sehingga menyebabkan peningkatan luar biasa volume aliran air permukaan dan kecepatan aliran air permukaan meningkat secara tajam. Oleh karena itu daya kikis dan daya angkut dari aliran air permukaan tersebut meningkat luar biasa terhadap lapisan permukaan tanah, sehingga laju erosi pun menjadi besar dan menyebabkan masalah sedimentasi. Sedimentasi tersebut menyebabkan terjadinya penyempitan bantaran sungai dan juga pendangkalan dasar sungai, sehingga mengurangi kapasitas atau daya tampung sungai.

Sedimen yang berasal dari proses erosi di Daerah Aliran Sungai (*catchment area*) yang dalam sistem sungai dikenal sebagai sub sistem pengumpul atau penangkap air, sedimen akan terangkut oleh debit pengaliran sungai dimana sebagian akan mengendap disepanjang palung sungai dan sebagian (besar) lagi akan terbawa aliran menuju muara sungai dan masuk ke laut. Sedangkan pada waktu yang relatif bersamaan dari arah laut terjadi gelombang yang dihembuskan oleh kecepatan angin yang datang dari arah laut menuju ke pantai (*up-coast*), sehingga mendorong dan mengangkut kembali sedimen dan sedimen laut bergerak menuju ke arah pantai, lalu menyebar dan mengendap di sepanjang pantai (*longshore*) dan terbawa ke laut lepas (*offshore*) serta sebagian lagi masuk ke mulut muara sungai (*inshore*) dan menutup alur sungai pada bagian mulut muara sungai. Hal semacam ini dapat disebut dengan *down-coast* (Sylvester, 1974 dalam Habib, dkk., 2013).

Rob merupakan fenomena gelombang air laut pasang naik, akibat dari pengaruh gaya tarik antara matahari dan bulan serta bumi terhadap muka air di bumi pada arah radial bumi, dengan muka air yang lebih tinggi akan mendorong muka air saluran drainase dan sungai masuk ke arah hulu (sampai pada elevasi daratan yang sama dengan elevasi muka air rob), dengan kekuatan gelombang yang dihasilkan dari energi potensial dan energi kinetik. Banjir rob terjadi karena menyusupnya rob masuk melalui saluran drainase dan sungai sehingga meluap ke areal yang berelevasi lebih rendah dari tinggi elevasi muka air rob (Hardhono, 2016). Dimana hal tersebut diperburuk dengan faktor-faktor alam lainnya seperti kenaikan muka air laut akibat pemanasan global serta penyempitan bantaran sungai akibat sedimentasi.

Pada tugas akhir ini, akan dibahas tentang analisa dan perhitungan debit sebagai dasar perencanaan teknis perhitungan dimensi palung sungai dan volume sedimen yang terangkut dari Daerah Aliran Sungai sebagai dasar perhitungan laju degradasi palung sungai serta laju pengendapan sedimen di mulut muara sungai, secara keseluruhan yang berbasis siklus hidrologi, dan desain konstruksi struktur atas bangunan penghalang menyusupnya rob masuk melalui saluran drainase dan sungai. Hasil dari analisa dan perhitungan tersebut pada nantinya diharapkan dapat menjadi rekomendasi dalam strategi sistem pengendalian banjir rob yang terjadi di Kota Semarang, di jalur pantura terutama di Jalan Kaligawe sampai daerah Genuk-Sayung.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah adalah peninjauan pokok-pokok permasalahan yang berhubungan dengan kajian ini, sehingga dapat dipertimbangkan solusi daripada permasalahan tersebut.

Rob merupakan banjir yang disebabkan oleh pasangannya air laut, dimana air pasang tersebut masuk melalui saluran-saluran drainase dan mendorong air yang seharusnya mengalir ke laut menjadi berbalik arah sehingga menggenangi daratan. Selain masuk melalui saluran drainase rob juga melimpas secara langsung

memasuki daratan terutama pada daratan-darata yang terletak di tepi pantai dengan elevasi yang lebih rendah dari muka air laut.

Dalam penyelesaian permasalahan ini perlu dilakukan kajian mengenai hal-hal sebagai berikut:

1. Berapa debit banjir kala ulang yang terjadi di daerah tersebut
2. Berapa total sedimantas yang terbawa aliran sungai di daerah tersebut tiap tahunnya
3. Bagaimana solusi yang diambil untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

1.3 Maksud dan Tujuan

Analisa ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui besarnya debit rancangan, perkiraan volume sedimen yang terdapat dari bagian hulu hingga ke muara secara keseluruhan dan mendesain struktur atas bangunan yang dijadikan sebagai penghalang menyusupnya rob.

Tujuan dari kajian dan analisa perhitungan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan besarnya debit rencana (Q_d);
2. Menentukan nilai total perkiraan volume sedimen di alur sungai sampai dengan muara sungai;
3. Memberikan rekomendasi strategi sistem pengendalian banjir rob dengan contoh kasus untuk jalur pantura di Jalan Kaligawe Kota Semarang.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Kajian dan analisa perhitungana dalam tugas akhir ini meliputi perhitungan debit sungai rencana yang didapat dari *river rain discharge analysis* yang merupakan hasil analisa dari semua komponen siklus hidrologi yang akan berpengaruh terhadap debit sungai rencana meliputi curah hujan/presipitasi, evaporasi dan evapo-transpirasi, infiltrasi, dan juga limpasan/*runoff*. Selain debit sungai rencana analisa perhitungan juga meliputi perhitungan pengangkutan sedimen oleh aliran sungai, dan pengangkutan sedimen di area muara dengan

mempertimbangkan beberapa faktor meliputi angin, gelombang, arus pengaliran sungai, butiran sedimen, dan gelombang pasang surut.

Kajian tentang konsep pengendalian banjir rob ini mengambil obyek penelitian di daerah Kaligawe-Genuk Semarang. Dengan batas areal kajian tersebut maka dalam lingkup kajian ini akan dibahas metode tentang penggunaan rumus untuk mencari:

1. Besar *runoff* debit rencana (Q_d) yang diperhitungkan berupa hasil akumulasi seluruh komponen siklus hidrologi yaitu curah hujan/presipitasi, infiltrasi, perkolasi, dan evapotranspirasi.
2. Nilai total pengangkutan sedimen sungai (*fluvial load*) yang diperhitungkan berupa *bulk transport of sediment* (sedimen curah) yang terangkut oleh debit pengaliran sungai dan terbawa oleh aliran dan mengendap di kawasan muara.
3. Rekomendasi strategi sistem pengendalian banjir rob di daerah Kaligawe Semarang.

Data yang dipakai dalam analisa perhitungan tugas akhir ini sebagian besar berasal dari data sekunder yang diambil dari berbagai hasil studi yang telah dilakukan sebelum ini dan data yang dikeluarkan oleh instansi terkait.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dalam lima bab, dengan sistematika penyusunan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang uraian latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai uraian dari teori-teori yang berkaitan dengan pokok pembahasan yang bersumber dari

literatur yang ada, hasil pengamatan, serta pendapat para ahli untuk suatu kasus yang sama ataupun menyerupai, serta penggunaan pedoman rumus atau perhitungan yang berlaku dalam kajian permasalahan terkait.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang metodologi dan asumsi tentang bagaimana permasalahan yang terkait dengan materi kajian di tugas akhir ini akan dianalisa dan dicari solusi pemecahan permasalahannya serta pengumpulan data, sumber data yang dipakai dalam kajian tugas akhir ini. Perlu dipahami pula bahwa materi kajian dalam tugas akhir ini memiliki sifat yang tidak dapat diprediksi (*unpredictable*) dan bergantung pada keadaan alam, sehingga digunakan metode serta asumsi yang bersifat pendekatan hasil pengamatan.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan tentang analisa perhitungan dan pembahasan permasalahan yang berkaitan dengan hasil analisa. Dimana hasil dari analisa pemecahan permasalahan dibuat berdasarkan pada data-data yang ada dan diambil dari hasil pengamatan di lapangan atau yang telah diambil oleh peneliti sebelumnya pada daerah penelitiannya dan masih tetap berlaku serta relevan sebagai bahan kajian.

BAB V : PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan pembahasan.