

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan dibangun guna mendapatkan manfaat yang signifikan bagi manusia tetapi pembangunannya juga berpotensi menimbulkan bahaya yang sangat besar jika terjadi keruntuhan. Dampak yang terjadi akibat keruntuhan tersebut berupa bencana serta kerusakan yang terjadi di hilir. Dengan berdirinya suatu bendungan maka perkembangan di daerah hilir juga berpengaruh pada semakin pesatnya jumlah penduduk yang ada, hal ini menyebabkan makin bertambahnya tingkat bahaya akibat keruntuhan bendungan.

Keruntuhan atau kegagalan bendungan dapat terjadi pada bendungan yang sudah atau sedang dibangun. Keruntuhan bendungan dapat diakibatkan oleh *overtopping* ataupun rembesan atau bocoran. Keruntuhan bendungan yang diakibatkan *overtopping* terjadi apabila air melimpah melalui puncak bendungan yang menyebabkan erosi dan longsoran. Keruntuhan bendungan juga dapat diakibatkan oleh rembesan atau bocoran yang membawa material bendungan yang disebut erosi buluh atau *piping*. Faktor penyebab runtuhnya bendungan tersebut di atas berdampak pada bendungan khususnya bendungan bertipe urugan tanah.

Akibat keruntuhan tersebut di atas, air yang tertampung di waduk akan mengalir ke lembah sungai di hilir bendungan dengan debit yang sangat besar dan kecepatan yang sangat tinggi. Bila kapasitas alur sungai tidak dapat menampung debit air banjir tersebut maka air akan meluap keluar dari alur sungai dan menggenangi daerah pemukiman maupun lahan pertanian di sepanjang kanan kiri alur sungai. Kejadian yang demikian dapat menyebabkan terjadinya kerugian jiwa dan materi serta kehancuran infrastruktur yang ada.

Bendungan Alam Way Ela telah mengalami keruntuhan pada tanggal 25 Juli 2013. Menurut BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) data korban jiwa berjumlah 1 orang sedangkan pengungsi mencapai 3000 orang. Selain itu kerusakan yang diakibatkan runtuhnya bendungan alam tersebut setidaknya merusak 350 unit rumah serta 5 unit fasilitas umum lainnya seperti sekolah, kantor dan jembatan. Hal itu membuktikan potensi bahaya yang besar bagi masyarakat di bagian hilir suatu bendungan jika sewaktu-waktu bendungan tersebut mengalami keruntuhan. Apalagi Bendungan Alam Way Ela tidak diketahui *life time* nya karena terbentuk secara alami.

Upaya yang dilakukan pemerintah seperti membuat *spillway* masih dalam proses pengerjaan, tetapi karena kondisi cuaca yang ekstrim serta curah hujan yang tinggi membuat penanganan terhadap Bendungan Alam Way Ela menjadi terhambat. Data beserta peta lokasi buatan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) maupun peta citra satelit dari LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) terdapat pada bagian lampiran.



Gambar 1.1 Foto Bendungan Alam Way Ela setelah terbentuk (a) dan ketika mengalami keruntuhan (b)

Sumber : PT. Indra Karya, 2012 dan edukasi.kompasiana.com (diunduh pada tanggal 27 September 2013)

PP Nomor 37 Tahun 2010, tentang Bendungan, menyebutkan bahwa setiap bendungan harus dilengkapi dengan Dokumen Rencana Tindak Darurat (RTD) dalam rangka antisipasi penyelamatan jiwa dan harta benda, apabila terjadi keruntuhan bendungan. Maka atas dasar tersebut, Analisis Keruntuhan diperlukan untuk Bendungan Alam Way Ela. Apalagi bendungan tersebut bukan merupakan pembangunan bendungan hasil perencanaan yang mampu menampung banjir PMF (*Probable Maximum Flood*) sehingga hal ini menyebabkan makin bertambahnya tingkat bahaya keruntuhan bendungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Bendungan Alam Way Ela terjadi/terbentuk pada 13 Juli Tahun 2012 berdasarkan informasi dari masyarakat setempat. Bendungan alam tersebut terbentuk dari longsor Gunung Ulak Hatu akibat curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan banjir besar khususnya di Sungai Way Ela. Material longsor berupa batuan dalam volume yang besar hingga menutup total aliran Sungai Way Ela sampai setinggi ± 200 m dengan panjang puncak ± 300 m. Panjang sungai di hilir bendungan

alam ini mencapai 2,8 km dengan daerah pemukiman masyarakat Desa Negeri Lima yang berpenduduk 4.137 jiwa.

Dalam kaitannya dengan penyusunan studi ini, dimana keruntuhan bendungan disimulasikan, maka analisis dan evaluasi terhadap beberapa hal berikut ini harus menjadi perhatian lebih dahulu sebelum keruntuhan bendungan disimulasikan, agar hasil simulasi yang dilakukan benar-benar mendekati keadaan yang sesungguhnya akibat keruntuhan Bendungan Alam Way Ela yang terjadi beberapa waktu yang lalu.

Dengan bantuan program Zhong Xing HY21 diharapkan bisa diketahui beberapa hal antara lain:

- a. Pengaruh kondisi topografi dan geografis daerah aliran sungai di hilir bendungan
- b. Dampak genangan banjir akibat keruntuhan bendungan pada daerah di hilir bendungan dengan berbagai indikatornya, seperti : jarak dan waktu datangnya banjir, periode genangan banjir, tinggi maksimum genangan banjir, dan lain sebagainya
- c. Analisis keruntuhan bendungan dilakukan dalam beberapa alternatif (skenario):
 1. Disebabkan oleh *overtopping* dengan debit PMF
 2. Disebabkan oleh *piping*:
 - a) *Piping* terjadi pada tubuh bendungan bagian atas
 - b) *Piping* terjadi pada tubuh bendungan bagian tengah
 - c) *Piping* terjadi pada tubuh bendungan bagian bawah
- d. Tinggi dan kecepatan air banjir serta kapasitas palung sungai/lembah terhadap banjir yang terjadi akibat keruntuhan bendungan

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah maka dalam penyusunan skripsi ini dibatasi oleh hal-hal berikut ini:

1. Melakukan analisa keruntuhan bendungan dengan bantuan program Zhong Xing HY21
2. Keruntuhan bendungan yang ditinjau akibat *overtopping* dan *piping* sehingga menyebabkan adanya perilaku/pergerakan banjir ke arah hilir
3. Perhitungan hidrograf banjir rancangan menggunakan metode Nakayasu
4. Tidak membahas mengenai struktur bangunan khususnya proses terbentuknya bendungan akibat longoran Gunung Ulak Hatu
5. Tidak membahas mengenai dampak lingkungan maupun kerugian ekonomi akibat runtuhnya bendungan

1.4 Rumusan Masalah

Melihat dan membaca latar belakang masalah diatas maka masalah-masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hidrograf banjir rancangan QPMF di lokasi bendungan menggunakan metode HSS Nakayasu?
2. Berapa debit banjir yang keluar ketika bendungan tersebut mengalami keruntuhan dengan disimulasikan menggunakan program Zhong Xing HY21?
3. Bagaimana peta genangan banjir yang terjadi pada daerah hilir saat bendungan tersebut runtuh menggunakan bantuan program Zhong Xing HY21?
4. Berapakah waktu yang diperlukan untuk datangnya banjir, waktu puncak banjir dan waktu surut banjir?

1.5 Maksud dan Tujuan

Mengingat malapetaka yang diakibatkan oleh runtuhnya Bendungan Alam Way Ela dan situasi di bagian hilir bendungan, dimana terdapat daerah pemukiman, daerah pertanian dan bangunan fasilitas umum, misalnya jembatan, jalan raya, gedung sekolah, dan lain-lain, maka perlu dilakukan analisa mengenai perilaku/pergerakan banjir akibat runtuhnya bendungan ke arah hilir.

Dengan demikian maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui sejauh mana daerah rambatan banjir di hilir bendungan setelah dilakukan simulasi keruntuhan bendungan meliputi peta banjir, waktu datang banjir, waktu surut banjir dan hidrograf banjir pada lokasi terpilih di daerah hilir sehingga dapat diterapkan untuk bendungan-bendungan lain khususnya bendungan alam mengingat program Zhong Xing HY21 merupakan *software* baru dalam melakukan suatu analisa keruntuhan bendungan. Selain itu, dengan kondisi bendungan yang telah mengalami keruntuhan beberapa waktu lalu, didapatkan pula perbandingan antara simulasi yang dilakukan dengan kondisi runtuh yang ada di lapangan.