

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Musim kemarau menyebabkan terjadinya kelangkaan air di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya di Desa Ngandong, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri. Mataair dan sumur gali sebagai sumber air baku mengalami kekeringan. Air baku itu sendiri adalah air bersih yang dipakai untuk memenuhi kebutuhan air minum, air rumah tangga dan industri. Untuk mengatasi masalah tersebut dengan dibangunnya embung untuk menampung air hujan dan air limpasan di permukaan pada saat musim hujan, kemudian air hujan dan air limpasan tersebut digunakan ketika musim kemarau.

Embung atau yang sering disebut waduk lapangan adalah tempat atau wadah penampungan air pada saat terjadi kelebihan air di sungai atau air hujan (PP No. 77 Tahun 2001).

Dalam perencanaan pembangunan Embung Waru, perlu dibuat bendungan pada sisi hilirnya supaya air dapat tertampung. Bendungan yang efektif diperlukan agar volume tampungan air dapat optimal tetapi tetap aman untuk dibangun.

Dalam perencanaan pembangunan Embung Waru (terletak di Dusun Waru, Desa Ngandong), dibutuhkan perhitungan-perhitungan stabilitas tubuh bendungan embung itu sendiri yang salah satunya adalah perhitungan stabilitas lereng tubuh bendungan embung. Terdapat berbagai metode dalam perhitungan stabilitas lereng bendungan, salah satunya adalah Metode Elemen Hingga (*Finite element method (FEM)*). Keunggulan Metode Elemen Hingga adalah faktor keamanan dicari dengan mencari bidang lemah pada struktur lapisan tanah, bukan menggunakan asumsi bidang longsor (Liong dan Herman, 2012), kemudian didasarkan pada hubungan tegangan regangan (Simatupang dan Iskandar, 2012).

Dari hasil analisis kestabilan lereng tersebut, diharapkan terdapat tipe bendungan yang efektif dan efisien yang aman dalam berbagai kondisi sesuai dengan faktor keamanan minimum yang disyaratkan agar umur dan juga kekuatan

bangunan embung yang direncanakan dapat bertahan lama sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

I.2 Maksud dan Tujuan

I.2.1 Maksud

Maksud dalam melakukan penelitian ini adalah melakukan pemetaan geologi, pemetaan geoteknik dan juga melakukan analisis kestabilan lereng bendungan pada desain Embung Waru menggunakan Metode Elemen Hingga.

I.2.2 Tujuan

Tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui persebaran tanah dan batuan di lokasi rencana pembangunan Embung Waru.
2. Mengetahui jenis bendungan yang efektif pada rencana pembangunan Embung Waru.
3. Mengetahui faktor keamanan dari hasil analisis stabilitas lereng pada rencana tubuh bendungan embung dengan Metode Elemen Hingga (*finite element method*) dengan simulasi pada keadaan:
 - a. Setelah selesai konstruksi tanpa pengaruh beban gempa.
 - b. Setelah selesai konstruksi dengan pengaruh beban gempa.
 - c. Pada saat muka air normal tanpa pengaruh beban gempa.
 - d. Pada saat muka air normal dengan pengaruh beban gempa.
 - e. Pada saat muka air maksimum tanpa pengaruh beban gempa.
 - f. Pada saat muka air maksimum dengan pengaruh beban gempa.
 - g. Pada saat muka air turun secara tiba-tiba (*rapid drawdown*) tanpa beban gempa.

I.3 Rumusan dan Batasan Masalah

I.3.1 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji pada perencanaan pembangunan embung di Dusun Waru, Desa Ngandong adalah:

1. Kondisi geologi dan geoteknik daerah rencana pembangunan embung.

2. Analisis kestabilan lereng rencana tubuh bendungan embung supaya bangunan bendungan embung aman.
3. Analisis kestabilan lereng rencana tubuh bendungan dilakukan dengan Metode Elemen Hingga (*finite elemen method*) menggunakan *software plaxis 8.6*.

I.3.2 Batasan Masalah

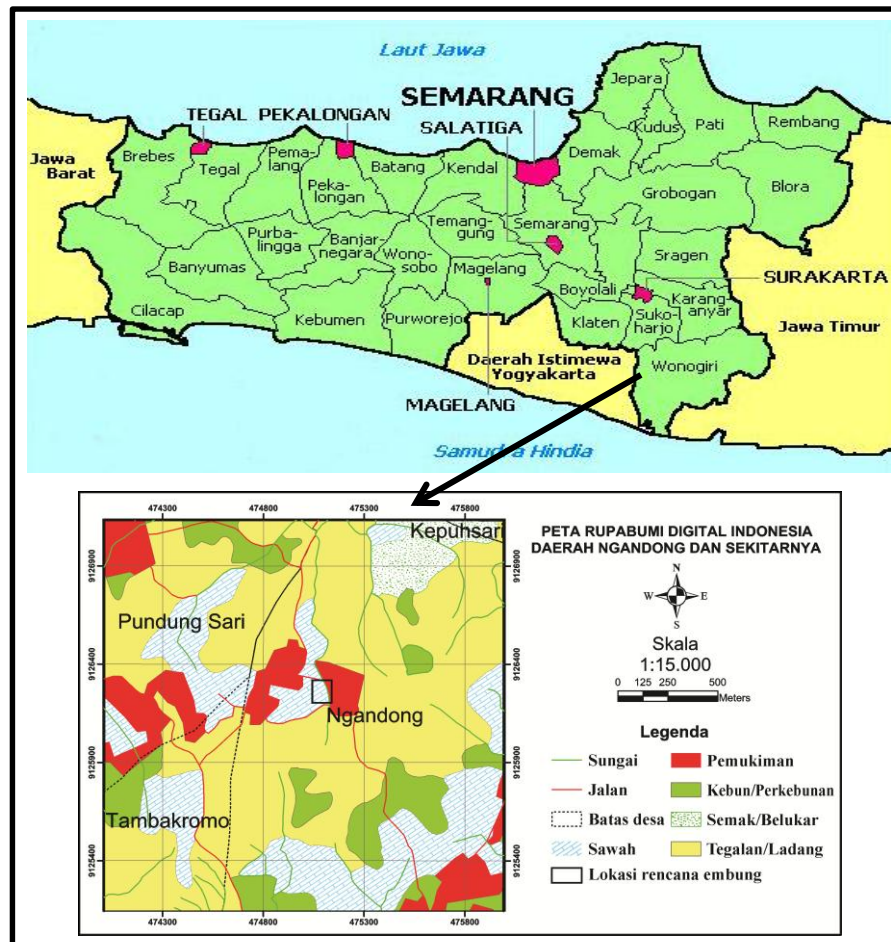
Batasan masalah pada penelitian perencanaan pembangunan embung di Dusun Waru, Desa Ngandong ini adalah:

1. Lokasi penelitian berada di area rencana embung dan sekitarnya.
2. Analisis dan perhitungan stabilitas lereng bendungan dengan Metode Elemen Hingga (*finite element method*) pada rencana tubuh bendungan embung menggunakan *software plaxis 8.6*.

I.4 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Dusun Waru, Desa Ngandong, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah dan daerah sekitarnya seperti pada gambar 1.1 yang dapat ditempuh menggunakan kendaraan roda empat atau roda dua selama kurang lebih 1,5 jam dari Ibukota Kabupaten Wonogiri yaitu Kecamatan Wonogiri kearah selatan sampai ke pusat Kecamatan Eromoko, yang kemudian kearah barat laut. Lokasi penelitian juga dapat ditempuh dari pusat Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan roda empat atau roda dua kearah timur selama kurang lebih 30 menit.

Pelaksanaan penelitian dimulai pada awal bulan Juni 2016 sampai dengan akhir bulan Agustus 2016. Kegiatan pelaksanaan penelitian meliputi studi literatur tentang kondisi geologi regional daerah penelitian, studi tentang bendungan dan metode kestabilan lereng dengan Metode Elemen Hingga yang kemudian dilakukan pemetaan geologi dan pemetaan geoteknik pada sekitar lokasi rencana embung, selanjutnya dilakukan pengujian geolistrik dengan metode dipole-dipole, uji sondir, serta melakukan pemboran inti, uji SPT dan uji permeabilitas didaerah lokasi rencana embung, dan analisis kestabilan lereng pada desain bendungan Embung Waru.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, 2000)

I.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan analisis kestabilan lereng dengan Metode Elemen Hingga (*finite element method*) sebelumnya pernah dilakukan seperti pada gambar 1.2, yaitu:

1. Liong dan Herman (2012). Analisis Kestabilan Lereng *Limit Equilibrium vs Finite Element Method*.

Penelitian ini merupakan perbandingan antara metode *limit equilibrium* dan metode *finite element*, untuk mengetahui apakah angka faktor keamanan yang dihasilkan dari metode *finite element* sama dengan metode *limit equilibrium* yang sudah dikenal luas. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai faktor keamanan dan prediksi pola keruntuhan dari kedua metode tersebut

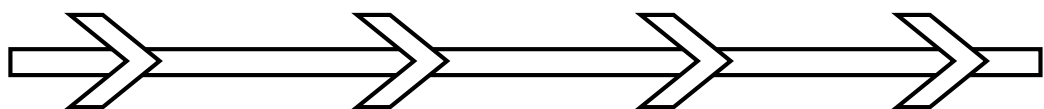
memiliki kecenderungan yang sama, dengan perbedaan angka faktor keamanan hasil analisa kedua metode tersebut masih dalam batas yang bisa diterima ($\pm 5\%$).

2. Larosa dan Iskandar (2012). Analisa Stabilitas Lereng Bendung USU Kuala Bekala.

Penelitian ini untuk mengetahui angka keamanan dan stabilitas lereng pada rencana bendung USU Kuala Bekala yang bertipe urugan tanah (*earth fill dam*) dengan tinggi 13 m. Dari hasil analisa, angka faktor keamanan yang diperoleh dengan Metode Elemen Hingga menggunakan program plaxis tanpa pembebanan adalah sebesar 1,51, sedangkan dengan pembebanan tambahan memiliki angka keamanan 1,44, sehingga menunjukkan bahwa lereng bendungan stabil.

3. Ma'ruf (2013). Analisis Numerik Stabilitas Lereng Dengan Drainase Horisontal Karena *Rapid Drawdown* Untuk Berbagai Kemiringan.

Penelitian ini berkaitan dengan kestabilan lereng bendungan berada pada kondisi kritis pada saat terjadi permukaan air surut secara cepat (*rapid drawdown*). Hasil analisis dengan Metode Elemen Hingga menggunakan *software Plaxis 2D* menunjukkan bahwa drainase horisontal berhasil meningkatkan stabilitas lereng pada kondisi *rapid drawdown*. Namun demikian, kelandaian lereng juga mempengaruhi efektifitas peningkatan stabilitas lereng karena drainase horisontal. Semakin landai lereng, semakin besar peningkatan stabilitas lereng yang dicapai.

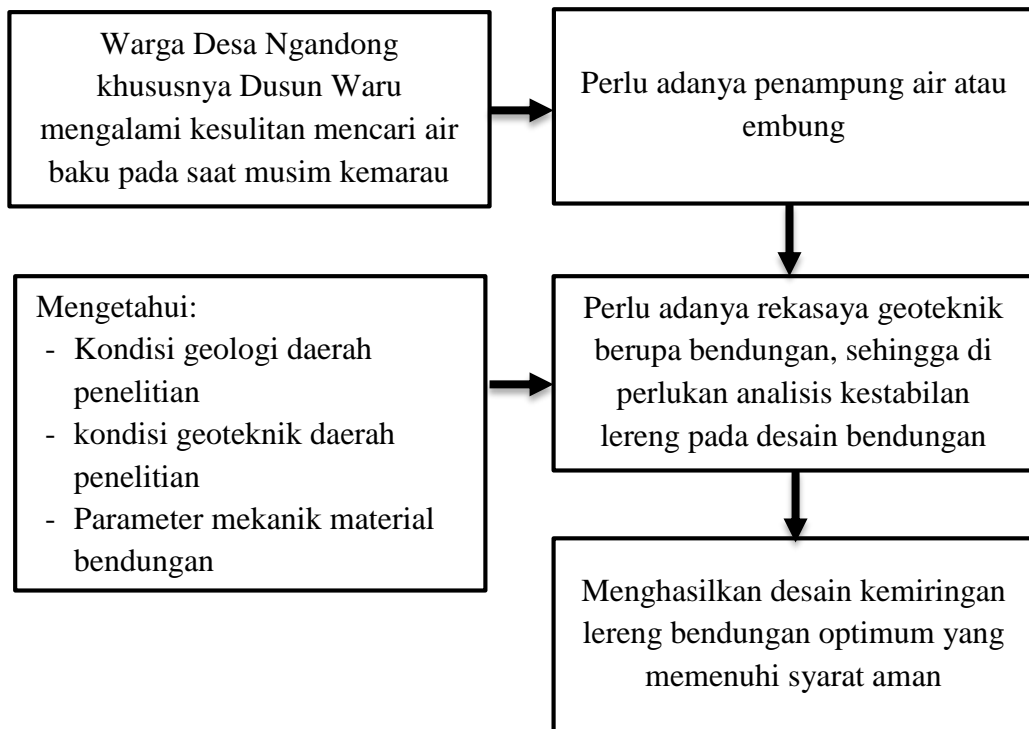


- Analisis Kestabilan Lereng Limit Equilibrium vs Finite Element Method (Liong dan Herman, 2012)
- Analisa Stabilitas Lereng Bendung USU Kuala Bekala. (Larosa dan Iskandar, 2012)
- Analisis Numerik Stabilitas Lereng Dengan Drainase Horisontal Karena Rapid Drawdown Untuk Berbagai Kemiringan (Ma'ruf, 2013)
- Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Elemen Hingga (*Finite Element Method*) Pada perencanaan Embung Waru (Nur, 2016)

Gambar 1.2 Diagram ikan penelitian

I.6 Kerangka Pikir

Kerangka pikir penelitian ini seperti pada gambar 1.3 yang menjelaskan tentang latar belakang dilaksanakannya penelitian ini dan tujuannya.



Gambar 1.3 Kerangka pikir penelitian