

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Seiring dengan adanya pertumbuhan ekonomi dan perkembangan teknologi di Indonesia yang semakin meningkat pesat berdampak pada laju pertumbuhan khususnya pada sektor konstruksi maupun infrastruktur. Pembangunan infrastruktur pada segala sektor akan terus berlangsung dan semakin berkembang sehingga pemanfaatan ilmu geologi sangat dibutuhkan hingga saat ini.

Salah satu bidang ilmu geologi yang berperan penting dengan bidang pembangunan infrastruktur adalah Geologi Teknik. Geologi Teknik merupakan penerapan ilmu geologi pada praktik rekayasa dengan tujuan agar faktor – faktor geologi yang mempengaruhi lokasi, desain, konstruksi, pengoperasian maupun pemeliharaan dapat dikenali dan diberikan solusi. Data geologi teknik menjadi aspek penunjang dan bermanfaat dalam perencanaan pembangunan karena dapat memberikan informasi mengenai karakteristik lapisan tanah ataupun batuan pada lokasi yang akan dibangun (Hastari, 2016).

Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara dalam rangka menunjang kebutuhan sumber daya air melakukan pembangunan bendungan yang berada di Desa Pindol Kecamatan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow. Bendungan Lolak merupakan bendungan terbesar di Kabupaten Bolaang Mongondow dan diharapkan dapat memenuhi suplai air irigasi terutama pada musim kemarau yang selalu kekeringan dan penyediaan kebutuhan air bersih bagi masyarakat sekitar bendungan sehingga

akan menjadi faktor pendukung kesejahteraan masyarakat yang sangat nyata dalam proses pembangunan di masa depan.

Penyelidikan geologi teknik perlu dilakukan terutama pada fondasi bawah permukaan bendungan, sehingga bendungan tidak mengalami deformasi (perubahan posisi) serta umur bendungan akan lama mengingat begitu besar manfaat keberadaan bendungan bagi masyarakat sekitar. Pembangunan bendungan juga mempunyai bahaya yang besar, sehingga harus didesain dengan standar keamanan yang tinggi sehingga aman terhadap bahaya yang ditimbulkan. Bahaya yang ditimbulkan berupa kerusakan fisik serta kegagalan akibat runtuhnya bendungan terutama adanya rembesan akibat keluarnya air melalui lubang – lubang pada bawah fondasi (*piping*). Kerusakan yang terjadi dapat merusak kestabilan tanah maupun batuan yang ada pada bawah bendungan sehingga mengakibatkan suatu bendungan mengalami kehancuran (Setyawati dkk, 2018).

Bendungan Lolak merupakan tipe bendungan zonal dengan inti tegak, dimana inti tegak zona kedap airnya terletak di dalam bagian tengah tubuh bendungan dengan kedudukan vertikal yang sangat berpotensi mengalami rembesan. Sehingga perlu dilakukan perbaikan guna meningkatkan daya dukung batuan. Fondasi bendungan harus bertumpu pada batuan dasar yang mampu menahan bagian tubuh bendungan dan berada pada kelas batuan yang mempunyai kekuatan dan ketahanan sesuai dengan berat dan fungsi dari macam zona material timbunan yang ada di atasnya (F. Silo & Suyoko, 2019).

Kondisi batuan yang kurang baik karena adanya struktur geologi juga dapat mempengaruhi kondisi fondasi bendungan. Struktur geologi berupa kekar atau celah dalam batuan terbentuk secara alami dan karena pengaruh galian kemudian membentuk rembesan.

Kebanyakan bangunan bendung yang dibangun sebelum abad ke- XX dirancang tanpa kajian geologi. Sehingga beberapa bendungan mengalami kehancuran karena tidak diketahui kondisi bawah permukaan bendungan, kemudian seiring dengan kebutuhan akan bendungan besar pada lokasi yang kurang baik maka teknik perbaikan fondasi (*foundation treatment*) muncul. Teknologi *grouting* (*drilling*) teruji mampu mereduksi rembesan dan memperbaiki daya dukung batuan, yang dilakukan untuk menyatukan, merapatkan dan menguatkan batuan fondasi dengan cara menginjeksikan cairan berupa semen dengan tekanan sesuai hasil *water pressure test* (WPT) ke dalam rongga pori, rekahan maupun retakan pada batuan/tanah, pada waktu tertentu cairan tersebut akan menjadi padat secara fisika maupun kimiawi (Atmoko, R. 2013).

*Grouting* sering dikaitkan dengan tingkat pelapukan, permeabilitas, rekahan (*cracks*) yang ada pada batuan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian geologi teknik pada bawah permukaan bendungan sebelum dilaksanakan *grouting*. Atas dasar itulah peneliti menilai bahwa daerah penelitian ini sangat layak dijadikan sebagai lokasi penelitian sebagai upaya perbaikan fondasi bawah permukaan bendungan.

## 1.2. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik tingkat sarjana strata satu (S1) Program Studi Teknik Geologi Jurusan Ilmu dan Teknologi Kebumihan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo. Disamping itu, penelitian ini membahas karakteristik geologi teknik bawah permukaan bendungan pada daerah penelitian.

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui litologi batuan dasar fondasi bawah permukaan bendungan.
2. Mengetahui kelas batuan berdasarkan klasifikasi CRIEPI 1992 pada daerah penelitian.
3. Mengetahui permeabilitas bawah permukaan bendungan.
4. Mengetahui lokasi – lokasi yang tidak memenuhi standar sebagai fondasi bendungan.

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini lebih fokus pada identifikasi karakteristik geologi teknik bawah permukaan bendungan.
2. Uji kelulusan air bertekanan di lapangan berdasarkan SNI 2411-20081-2.
3. Menganalisa data *core logging* pada lubang *pilot hole* di lokasi pembangunan Bendungan Lolak.
4. Menganalisa data *water pressure test* menjadi data *lugeon* atau data permeabilitas.

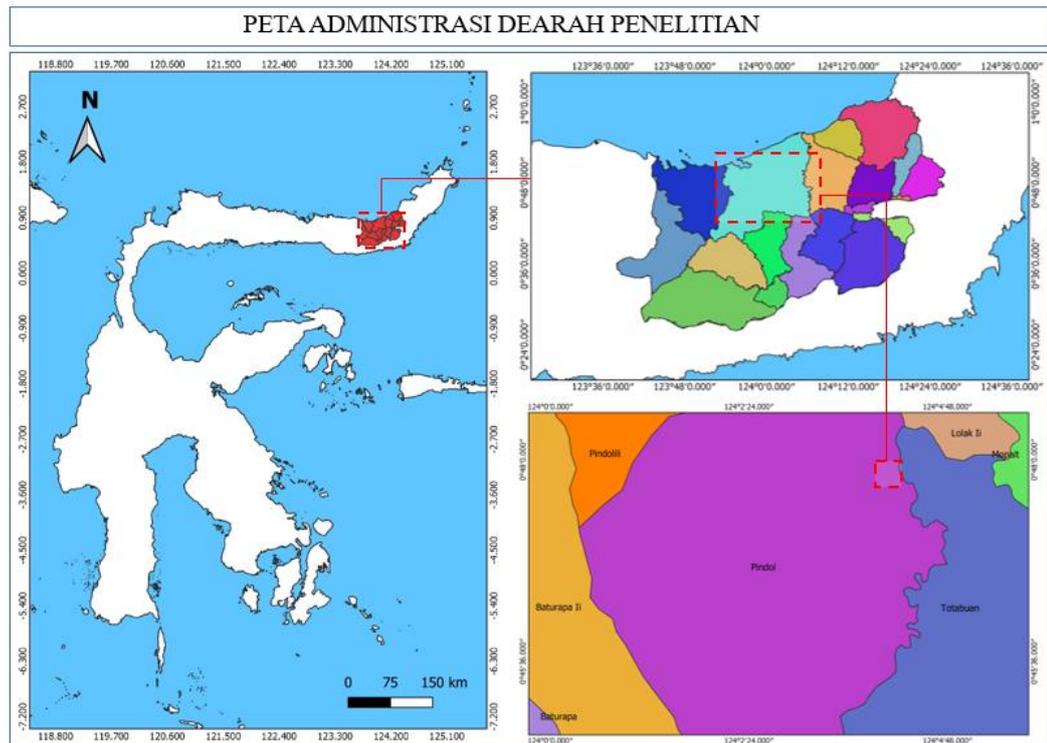
5. Penentuan kelas batuan menggunakan klasifikasi kelas batuan *Central Research Insitute of Electric Power Industry Japan* (CRIEPI) atau Masyarakat Jepang Geologi Teknik (1992) dan penentuan kualitas massa batuan / RQD (*rock quality design*) menggunakan klasifikasi Deere and Deere (1967).
6. Output yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa penampang geologi sepanjang tubuh bendungan berdasarkan pemboran inti, kelas batuan dan nilai lugeon pada daerah penelitian.

#### **1.4. Gambaran Umum Daerah Penelitian**

##### **1.4.1. Lokasi dan Pencapaian**

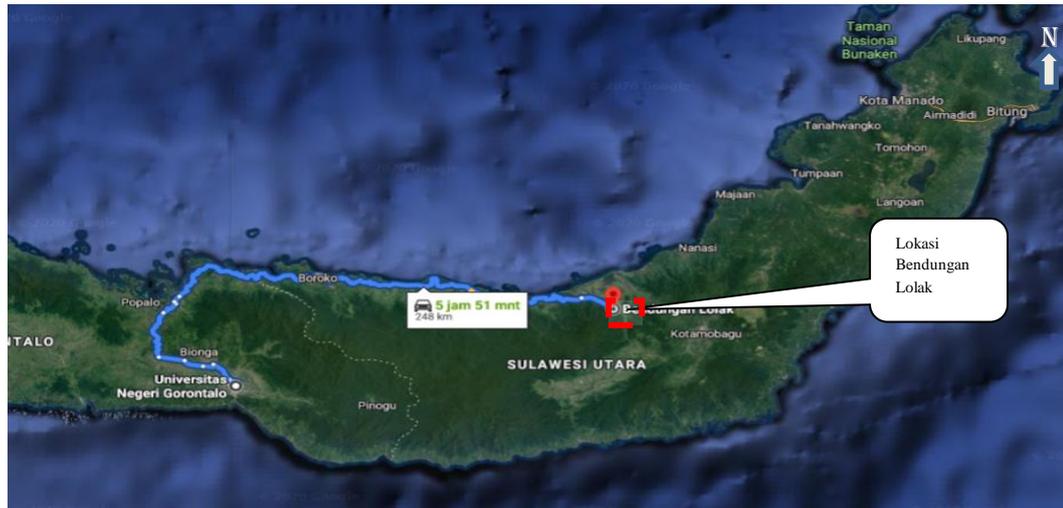
Daerah penelitian secara geografis terletak pada kordinat  $000^{\circ}48'9,31''$  LU dan  $124^{\circ}4'19,21''$  BT. Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam wilayah Desa Pindol, Kecamatan Lolak, Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara. Daerah penelitian ini juga masuk dalam daerah kontrak Balai Wilayah Sungai Sulawesi -1 sebagai pemegang proyek bendungan dan PT Indra Karya (Persero) selaku konsultan proyek.

Pada bagian utara daerah penelitian berbatasan dengan Laut Sulawesi, bagian selatan berbatasan dengan Kecamatan Domoga Timur, bagian timur berbatasan dengan Kecamatan Sangtombolang dan bagian barat berbatasan dengan Kecamatan Bolaang (BPS, 2020). Peta Administrasi Daerah Penelitian (Peta RBI Bakosurtanal, 1991) dapat dilihat pada Gambar 1.1



**Gambar 1.1** Peta Administrasi Daerah Penelitian (Peta RBI Bakosurtanal, 1991)

Daerah penelitian dapat dicapai dari Kota Gorontalo menggunakan kendaraan roda empat sejauh  $\pm 248$  km dengan waktu tempuh  $\pm 5$  jam 51 menit perjalanan sampai di Desa Pindol tepatnya pada mess Pekerjaan Umum (PU) Bendungan Lolak kontrak Balai Wilayah Sungai Sulawesi -1 Manado bersama PT Indra Karya (Persero). Peta Kesampaian daerah penelitian (Google Earth, 2020) dapat dilihat pada Gambar 1.2



**Gambar 1.2** Peta Kesampaian daerah penelitian (Google Earth, 2020)

Bendungan Lolak berada pada aliran Sungai Lolak yang merupakan salah satu sungai terbesar di wilayah Sulawesi Utara dari faktor klimatologi dan hidrologi, dimana pada musim kemarau banyak sungai yang kering, maka salah satu pilihan untuk memanfaatkan potensi sumber air yang ada dengan penampungan dan pengendalian aliran pada musim penghujan agar dapat dimanfaatkan hingga musim kemarau. Sungai Lolak juga berpotensi menimbulkan bencana banjir pada musim penghujan. Akibat banjir yang terjadi beberapa dekade Sungai Lolak tercatat telah menimbulkan kerusakan dan genangan di daerah hilir sungai tepatnya pada kawasan pemukiman penduduk serta kawasan kegiatan ekonomi di Kecamatan Lolak. Keadaan tersebut apabila tidak ditangani segera akan mengakibatkan kerugian yang lebih besar lagi, sehingga dibangun bendungan untuk mengendalikan banjir sehingga dapat bermanfaat untuk masyarakat sekitar. Bendungan lolak nantinya digunakan untuk memenuhi kebutuhan air, meningkatkan laju pembangunan sarana dan prasarana, kegiatan sektor industri serta sektor - sektor lainnya, sehingga bermanfaat bagi kesejahteraan dan

kemakmuran masyarakat. Situasi pengerjaan pembangunan bendungan dapat dilihat pada Gambar 1.3 dibawah ini.



**Gambar 1.3** (A) Situasi pengerjaan pembangunan bendungan (B) Lokasi pembangunan Bendungan Lolak

#### 1.4.2. Kondisi Geografi

##### a. Iklim

Keadaan iklim di daerah penelitian memiliki suhu udara antara 20 °C – 32 °C, curah hujan cukup tinggi 2000 – 3000 mm per tahun. Curah hujan tertinggi umumnya terjadi pada Bulan Desember mencapai 675,18 mm dan terendah pada Bulan Juli yaitu 224,20 mm. Kabupaten Bolaang Mongondow bagian utara musim hujan pada Bulan Oktober, November, Desember, Januari dan Februari. Peralihan dari musim hujan ke musim kemarau terjadi pada bulan Maret. Musim kemarau mulai bulan April, Mei, Juni dan Juli. Bagian tengah Kabupaten Bolaang Mongondow musim hujan sepanjang bulan November, Desember, Januari, Februari dan Maret. Peralihan musim kemarau terjadi pada

Bulan April, Mei, Juni dan Juli. Dan Musim Kemarau pada Bulan Agustus dan September.

b. Geomorfologi

Keadaan topografi Kabupaten Bolaang Mongondow cukup bervariasi dari daerah dataran rendah, bergelombang, berbukit serta bergunung - gunung dengan tingkat kemiringan lereng pada daerah penelitian didominasi lereng landai sampai curam (0 - 45 %) serta memiliki ketinggian bervariasi 0 – 650 mdpl (RPIJM, 2015 – 2019).