



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK UNTUK PENENTUAN  
LOKASI PEMBANGUNAN AS BENDUNGAN PELOSIKA DI  
DESA ASINUA JAYA, KECAMATAN ASINUA, KABUPATEN  
KONAWE, PROVINSI SULAWESI TENGGARA**

**NASKAH PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR**

**SAWUNG KAWEDAR DAYA KRISTY  
L2L 009 053**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG  
SEPTEMBER 2014**

# **PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK UNTUK PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN AS BENDUNGAN PELOSIKA DI DESA ASINUA JAYA, KECAMATAN ASINUA, KABUPATEN KONAWA, PROVINSI SULAWESI TENGGARA**

*Sawung Kawedar Daya Kristy\*, Hadi Nugroho\*, Wahyu Krisna Hidajat\*, Dandun Marhento\*\*  
(corresponding email: sawung.kawedar@gmail.com)*

*\*Program Studi Teknik Geologi Universitas Diponegoro, Semarang  
\*\*PT. Wahana Krida Konsulindo, Solo*

## **ABSTRACT**

*Development plan of Dam Pelosika is located in a river Konawe, Asinua Jaya village, Asinua District, Konawe, Southeast Sulawesi Province. Konawe river has a length of 127 km and has an Regional water bin area of 6,664 km<sup>2</sup>.*

*The purpose of this research is to study the geology around the River Konawe to determine the condition of the morphology and lithology of the area so it can be recommended as dam Pelosika construction site of several alternative locations. Then determine the engineering geology condition of the selected location. In addition, determine the spread and water level inundation.*

*The research method used was a descriptive survey method engineering geological mapping. The descriptive method is collecting secondary data from topographic maps, regional geological maps, earth maps and technical data of dams. While the analytical survey method is analyze the data based on the geological conditions of the regional geology and geological engineering investigation of the data included surface geological conditions, core drilling and test results of geoelectric.*

*Based on investigation in the field, the morphological conditions of the study is divided into three units namely structural denudated steep hills landform unit, denudated structural undulating hills landform unit and plains of fluvial and denudated form unit. The lithology of the study area is a constituent of metamorphic rocks such as schist of Paleozoic Metamorphic Formation, conglomerates and sandstones of Pleistocene age Alangga Formation and deposition of clay to gravel-sized Alluvium Holocene age. Based on several parameters geology and geological engineering, so that from several alternative locations as dam development determined that 4<sup>th</sup> alternative locations is a selected location for construction Dam Pelosika. The foundation of the dam on the left side at elevation +121 m rests on weathering soil bedrock sandy silt-sized. The foundation of the center of the dam at elevation +16.9 m rests on clay silt layers firm. The foundation of the right of the dam at elevation +115 m rests on weathering soil bedrock sandy silt-sized. The inundation spread area is 165.98 km<sup>2</sup>, constrained by the topography of the area around the river. Inundation water levels is +180 m.*

*Keywords: Pelosika Dam construction location, engineering geological investigation, Dams Pelosika*

## **I. PENDAHULUAN**

Salah satu sumber daya alam yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia khususnya pada Propinsi Sulawesi Tenggara sebagai lokasi pembangunan Bendungan Pelosika adalah di Sungai Konawe. Rencana pembangunan Bendungan Pelosika terletak di sungai Konawe, lokasi Puriosu Desa Asinua Jaya, Kecamatan Asinua, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara.

Dengan kondisi potensi sumber daya air dan potensi alamnya maka daerah bagian hulu dari Sungai Konawe dan beberapa anak sungai lainnya dapat dimanfaatkan untuk membuat bendungan yang dapat menampung debit sungai dan air hujan pada waktu musim hujan. Bendungan ini mempunyai multifungsi antara lain untuk Pengembangan Irigasi (intensifikasi dan ekstensifikasi) seluas 30.583 Ha, Pembangkit Listrik Tenaga Air, pengendalian banjir, penyediaan air baku untuk air bersih, perikanan, pariwisata dan sarana olah raga.

## II. LOKASI PENELITIAN

Secara administrasi lokasi rencana Bendungan Pelosika terletak di Desa Asinua Jaya, Kecamatan Asinua, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara. Lokasi pekerjaan dapat ditempuh dari Kendari, ibu kota Provinsi Sulawesi Tenggara melalui jalur darat atau air.

## III. GEOLOGI REGIONAL DAERAH PENELITIAN

### 3.1 Stratigrafi Regional

Kondisi geologi di wilayah rencana Bendung Pelosika di Kabupaten Konawe berdasarkan menurut Rusmana E. dkk. (1993) adalah sebagai berikut :

#### a. Geomorfologi

Secara regional morfologi wilayah rencana bendung Pelosika di Kabupaten Konawe dapat dibedakan atas 3 Satuan Morfologi yaitu Satuan Pegunungan, Satuan Perbukitan dan Satuan Dataran Rendah

#### b. Stratigrafi

Secara regional batuan yang tersingkap di daerah sekitar bendungan Pelosika, Kabupaten Konawe adalah sebagai berikut :

- **Aluvium (Qa)** terdiri dari : kerikil, kerakal, pasir, lempung dan lumpur yang terbentuk dari endapan sungai, rawa, dan pantai dengan penyebaran di daerah dataran sekitar muara sungai besar dan pantai.
- **Batuan Metamorf Paleozoikum (Pzm)** terdiri dari sekis, genes, filit, kuarsit dan sedikit pualam.
- **Formasi Alangga (Qpa)** terdiri dari : batupasir dan konglomerat.

#### c. Struktur Geologi dan Tektonik

Struktur geologi yang dijumpai di wilayah ini adalah sesar, lipatan dan kekar. Sesar dan kelurusan umumnya berarah Barat Laut - Tenggara searah dengan Sesar Lasolo, Sesar Lasolo berupa sesar geser jurus mengiri yang diduga masih giat hingga kini, yang dibuktikan dengan adanya mataair panas di batugamping terumbu yang berumur Holosen pada jalur sesar tersebut di tenggara Tinobu. Sesar naik ditemukan di daerah Wawo, sebelah barat Tampakura dan di Tanjung Labuandala di selatan Lasolo, yaitu beranjaknya batuan ofiolit ke atas batuan Metamorf Mekonga, Formasi Meluhu dan

Formasi Matano. Jenis sesar lain yang dijumpai adalah sesar bongkah, atau mungkin sesar listrik (*listric fault*).

Ditafsirkan bahwa sebelum Oligosen Lajur Hialu dan Lajur Tinondo bersentuhan secara pasif, kemudian sesar ini berkembang menjadi *transform fault* dan menjadi sesar Lasolo sejak Oligosen. Daerah ini tampaknya telah mengalami lebih dari satu kali periukan, hal ini terlihat pada batuan Mesozoikum yang sudah terlipat lebih dari satu kali.

Jenis lipatan pada batuan ini berupa lipatan tertutup, setempat dijumpai lipatan rebah, lipatan pirau dan lipatan terbalik. Lipatan pada batuan Tersier termasuk jenis lipatan terbuka, berupa lipatan yang landai dengan kemiringan lapisan berkisar antara  $15^{\circ}$  dan  $30^{\circ}$ .

Kekar terdapat pada semua jenis batuan. Pada batugamping kekar ini tampak teratur yang membentuk kelurusan, seperti yang terlihat jelas pada foto udara. Kekar pada batuan beku umumnya menunjukkan arah tak beraturan. Gejala pengangkatan terdapat di pantai timur dan tenggara, yang ditunjukkan oleh undak - undak pantai dan sungai, dan pertumbuhan koral.

## IV. METODOLOGI PENELITIAN

- a. Metode deskriptif, adalah metode yang dilakukan terhadap variabel yang datanya sudah ada tanpa proses manipulasi yakni data masa lalu dan sekarang (Marzuki, 1999). Metode yang dilakukan berupa pengumpulan data dari berbagai literatur berupa buku dan internet dan juga data dari berbagai instansi daerah terkait yang berkaitan dengan judul penelitian yang kemudian disusun secara sistematis.
- b. Metode survei deskriptif, adalah metode pengumpulan data hasil observasi dengan pengamatan sederhana (Suharto, 2004). Metode yang dilakukan berupa pengamatan langsung ke lokasi daerah penelitian berupa identifikasi terhadap gejala fisik yang ditemukan secara faktual di lapangan.
- c. Metode survei analitik, berupa pengumpulan data untuk dianalisis (Suharto, 2004). Pada metode ini, analisis terbagi 2 yakni analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah metode analisis berdasarkan data yang diperoleh yang diterjemahkan dalam bentuk angka seperti

data nilai SPT, nilai permeabilitas, nilai densitas. Metode analisis kualitatif adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk *non numeric* atau data yang tidak dapat dijelaskan dengan angka yakni data geologi regional, data penyelidikan geologi teknik meliputi kondisi geologi permukaan serta hasil pembaran ini, uji SPT, dan uji permeabilitas.

## V. HIPOTESIS PENELITIAN

- a. Kondisi morfologi di sekitar lokasi tapak bendungan pada daerah penelitian diperkirakan memiliki morfologi perbukitan dan dataran rendah dengan bentuklahan fluvial dan bentuklahan struktural.
- b. Litologi penyusun di sekitar lokasi tapak bendungan diperkirakan tersusun dari batuan metamorf, batuan sedimen dan lapisan sedimen.
- c. Struktur geologi yang terdapat di sekitar lokasi tapak bendungan diperkirakan berupa sesar geser.
- d. Lokasi pembangunan as bendungan diperkirakan berada di bagian hulu aliran Sungai Konaweha yang tidak terganggu oleh adanya struktur geologi berupa sesar.
- e. Kondisi geologi teknik sepanjang tapak bendungan pada sandaran kiri, sandaran kanan dan bagian tengah bendungan diperkirakan bertumpu pada batuan metamorf.
- f. Penyebaran daerah genangan diperkirakan meliputi daerah dataran banjir sungai dan beberapa pemukiman penduduk.

## VI. DISKUSI

### 6.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

#### a. Morfologi

Secara umum morfologi daerah penelitian dan sekitarnya berdasarkan genesa bentang alamnya dan bentuk morfologi terbagi menjadi 3 satuan bentuklahan dengan pembagian sebagai berikut :

#### ➤ Satuan Bentuklahan Struktural Terdenudasi Perbukitan Terjal

Satuan perbukitan ini menempati wilayah utara dan selatan tapak bendungan. Satuan bentuklahan ini terdiri oleh litologi

sekis mika dari Formasi Metamorf Paleozoikum dan konglomerat dari Formasi Alangga. Fragmen pada konglomerat berupa batuan metamorf yang berasal dari formasi yang lebih tua dengan ukuran kerikil hingga kerakal.

Berdasarkan genesanya satuan ini terbentuk akibat dua gaya yaitu gaya endogen dan eksogen. Pembentukan secara umum disebabkan oleh proses endogenik yang menghasilkan perubahan bentuk dan susunan batuan sehingga membentuk kenampakan perbukitan. Kemudian berlangsung proses eksogenik seperti proses pelapukan dan erosi. Karena satuan ini dikontrol oleh gaya endogen dan eksogen, maka satuan ini termasuk bentuklahan asal struktural terdenudasi.

Penamaan satuan ini ke dalam bentuklahan struktural mempertimbangkan kondisi geomorfologi secara regional di luar wilayah penelitian. Karena pada lokasi penelitian memang tidak dijumpai struktur geologi sebagai penciri bentuklahan struktural namun secara regional daerah penelitian dikontrol oleh struktur geologi berupa sesar geser Lasolu yang berada sekitar 30 km ke arah timur laut dari lokasi tapak bendungan.

Berdasarkan morfologinya satuan ini dicirikan oleh relief yang tinggi dan kontur yang relatif rapat. Berdasarkan aspek morfometri dengan memperhatikan nilai persentase sudut lereng dan beda tinggi mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1983), maka satuan ini termasuk klasifikasi relief perbukitan terjal. Daerah ini umumnya ditumbuhi oleh vegetasi yang cukup lebat diantaranya adalah kayu jati, kayu besi, kayu bayem, kayu ulin serta berbagai macam semak belukar.

#### ➤ Satuan Bentuklahan Struktural Terdenudasi Perbukitan Bergelombang

Satuan ini menempati wilayah barat tapak bendungan. Satuan bentuklahan ini terdiri dari litologi konglomerat dari Formasi Alangga. Fragmen pada konglomerat berupa batuan metamorf yang dengan ukuran kerikil hingga kerakal.

Berdasarkan genesanya satuan ini terbentuk akibat gaya endogen dan eksogen. Proses endogenik menghasilkan perubahan bentuk dan susunan batuan sehingga membentuk kenampakan perbukitan seperti pada Gambar 4.2. Kemudian berlangsung proses eksogenik seperti proses pelapukan dan

erosi. Karena pengontrol pembentukan satuan ini berupa gaya endogen dan eksogen, maka satuan ini termasuk bentuklahan asal struktural terdenudasi.

Berdasarkan morfologinya, satuan ini dicirikan oleh relief yang bergelombang dan kontur yang tidak begitu rapat. Berdasarkan aspek morfometri dengan memperhatikan nilai persentase sudut lereng dan beda tinggi mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1983), maka satuan ini termasuk klasifikasi relief perbukitan bergelombang. Daerah ini umumnya ditumbuhi oleh vegetasi semak belukar dan alang-alang.

#### ➤ **Satuan Bentuklahan Fluvial Terdenudasi Bergelombang Landai**

Satuan ini terdapat di sepanjang sisi sungai besar meliputi dataran banjir di sekitarnya, seperti Sungai Konaweha, Sungai Asinua, Sungai Lahumbuti dan Sungai Sampara.

Berdasarkan genesanya satuan ini terbentuk akibat proses erosi dan transportasi oleh media air sungai. Proses ini terus berkembang ketika air permukaan meningkat dan batuan dasarnya kurang resisten terhadap proses erosi seperti terlihat pada Gambar 4.3. Karena satuan ini secara genetik dipengaruhi oleh proses fluvial maka satuan ini termasuk bentuklahan asal fluvial.

Berdasarkan aspek morfometri dengan memperhatikan nilai persentase sudut lereng dan beda tinggi mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1983), maka satuan ini termasuk klasifikasi relief bergelombang landai. Satuan bentuklahan ini terdiri dari endapan sungai dan rawa berupa kerikil, kerakal, pasir dan lempung dari Formasi Aluvium.

Jenis sungai termasuk subsekuen karena mengalir di sepanjang jurus perlapisan batuan serta berkembang di sepanjang zona yang resisten terhadap erosi. Pola aliran sungai termasuk ke dalam pola aliran paralel karena terbentuk oleh lereng yang curam atau terjal dan mengikuti morfologi lereng dengan kemiringan lereng yang seragam. Tahap perkembangan sungai pada satuan ini termasuk ke dalam stadia dewasa yang dicirikan dengan adanya pembentukan daerah banjir setempat yang semakin lama semakin lebar dan terisi oleh aliran sungai membentuk *meander*. Arus sungai memperlihatkan keseimbangan antara laju erosi vertikal dan erosi lateral.

#### **b. Stratigrafi**

Batuan yang tersingkap di wilayah ini secara regional mempunyai kisaran umur mulai dari Paleozoikum sampai dengan Kuartar yang terdiri dari beberapa Formasi. Berdasarkan himpunan batuan dan pencirinya, geologi Pra-Tersier di daerah ini dapat dibedakan dalam 2 Lajur Geologi yaitu Lajur Tinondo di bagian barat daya dan Lajur Hialu di bagian timur laut. Lajur Tinondo dicirikan oleh batuan endapan paparan benua dan Lajur Hialu dicirikan oleh endapan kerak samudera atau disebut sebagai ofiolit (Rusmana, dkk., 1985; dalam Laporan Pendahuluan Bendungan Pelosika oleh Mettana-Jasapatria, 2012).

Pada daerah tapak bendungan terdiri dari 3 formasi yaitu formasi Batuan Metamorf Paleozoikum (Pzm) yang merupakan lajur Hialu dan diduga berumur Karbon dengan litologi berupa sekis mika, Formasi Alangga (Qpa) dengan litologi konglomerat dan batupasir diduga berumur masa Plestosen (Kuartar) dan endapan Aluvium berukuran lempung hingga pasir yang diduga berumur Holosen (Kuartar).

Pada sebagian besar lokasi penelitian tidak dapat ditemukan singkapan yang segar karena merupakan hutan yang masih alami dengan vegetasi yang cukup lebat sehingga cukup menyulitkan untuk dilakukan pengamatan kondisi geologi permukaan. Kondisi geologi permukaan pada lokasi penelitian dapat diketahui dari kenampakan berupa hasil lapukan dan singkapan yang ada. Berdasarkan metode pengamatan di lapangan tersebut, pada daerah penelitian terbagi menjadi beberapa satuan yaitu satuan sekis mika, satuan konglomerat, satuan batupasir dan satuan batulempung.

#### ➤ **Batuan Metamorf Paleozoikum (Pzm)**

Batuan metamorf dominan berupa sekis mika. Pelamparan dari batuan ini cukup luas di sepanjang perbukitan daerah penelitian. Secara megaskopis batuan metamorf pada daerah ini berwarna kelabu kecoklatan dan kemerahan hingga kehijauan, umumnya berbutir halus, kadang dijumpai pula urat kuarsa, setempat terdapat lipatan-lipatan kecil dan struktur pita kusut. Pada daerah ini batuan telah mengalami pelapukan mulai dari *slightly weathered* dimana mineral-mineral pada batuan awalnya masih dapat diketahui hingga *completely weathered* dimana seluruh massa batuan telah

berubah warna dan komposisinya. Penentuan derajat pelapukan batuan menggunakan klasifikasi dari Bieniawski (1973).

#### ➤ **Formasi Alangga (Qpa)**

Formasi ini terdiri dari 2 litologi yaitu konglomerat dan batupasir dengan lingkungan pengendapannya darat sampai payau. Tebal diperkirakan antara 10 - 40 meter, menindih tak selaras batuan yang lebih tua. Sebarannya terdapat di sekitar Sungai Konawehea, daerah Meroka, Ulupohara, Andodowi, dan beberapa tempat lainnya di bagian selatan yang menerus keluar wilayah ini.

Konglomerat memiliki ciri fisik berwarna kelabu kecoklatan hingga kelabu kekuningan. Fragmen tersusun dari kepingan kuarsa, batuan metamorf, batuan ultra mafik dan mafik dan sedikit batugamping. Memiliki massa dasar berukuran pasir. Fragmen berukuran 0,5 - 5 cm, setempat mencapai 15 cm atau lebih, terpilah buruk hingga sedang, membulat dan membulat tanggung, bahan perekat oksida besi dan lempung, kemas terbuka yaitu hubungan antara massa dasar dan fragmen butiran yang kontras terlihat perbedaan ukurannya, umumnya kurang keras hingga mudah lepas. Struktur perlapisan bersusun dan silang siur berukuran kecil umum dijumpai.

Batupasir memiliki ciri fisik berwarna kuning kecoklatan hingga coklat kemerahan, tersusun oleh kuarsa, sedikit mika, mineral hitam dan kepingan batuan; berbutir kasar hingga sangat kasar, menyudut tanggung dan membundar tanggung, terikat oleh lempung dan oksida besi, agak padat hingga mudah lepas.

#### ➤ **Endapan Aluvial (Qa)**

Endapan aluvial berupa material lepas berukuran kerakal hingga lempung yang terbentuk dari endapan sungai dan rawa dengan penyebaran di daerah dataran sekitar muara sungai besar.

### **c. Struktur Geologi**

Struktur geologi yang dijumpai pada daerah penelitian adalah sesar dan kekar. Sebagian besar batuan metamorf pada daerah penelitian memiliki foliasi dengan jurus utara – selatan dan baratlaut – tenggara dengan kemiringan  $30^{\circ}$  –  $50^{\circ}$ . Arah jurus foliasi yang lain adalah barat – timur dengan kemiringan  $30^{\circ}$  –  $40^{\circ}$ .

Struktur kekar hampir terdapat pada semua batuan, kadang - kadang membentuk pola kelurusan dengan arah tak beraturan. Umumnya struktur ini memotong arah foliasi dan bila dijumpai di permukaan akan mempercepat proses pelapukan dan juga mempengaruhi nilai permeabilitas.

Sesar dan kelurusan umumnya berarah baratlaut - tenggara  $N 310^{\circ} E - N 120^{\circ} E$  searah dengan Sesar Lasolo yang terletak 125 km dari timur laut rencana Bendungan. Sesar Lasolo berupa sesar geser jurus mengiri yang diduga masih aktif hingga kini, yang dibuktikan dengan adanya mataair panas di batugamping terumbu yang berumur Holosen pada jalur sesar tersebut di bagian tenggara Tinobu.

Menurut Sukamto (1983), Sesar Lasoso ini membagi 2 wilayah yaitu lajur Tinondo pada bagian selatan – barat daya dan lajur Hialu pada bagian timur laut. Pada wilayah Tinondo ditempati oleh batuan metamorf ultrabasa yang diperlihatkan oleh beberapa pola sesar, khususnya di sekitar rencana bendungan. Ada sesar yang masih diduga (interpretatif) berarah  $N 300^{\circ} E$ , atau sejajar dengan bagian hilir Sungai Konawehea, serta pada arah  $N 90^{\circ} E$  dan  $N 50^{\circ} E$ . Ketiga sesar tersebut seolah-olah terhenti di sebelah selatan rencana as bendungan Pelosika. Dengan adanya pendugaan sesar tersebut maka terdapat beberapa lokasi alternatif untuk pembangunan Bendungan Pelosika.

## **6.2 Kondisi Geologi pada Beberapa Lokasi Alternatif As Bendungan**

Pemilihan lokasi as Bendungan Pelosika dilakukan setelah terdapat beberapa informasi geologi permukaan dari hasil kegiatan pemetaan geologi permukaan yang telah dilakukan pada tahapan persiapan pembangunan Bendungan Pelosika. Dalam kegiatan penentuan as Bendungan Pelosika diperlukan adanya beberapa lokasi alternatif yang nantinya akan dipilih yang terbaik secara teknis maupun ekonomis. Berdasarkan kondisi geologi yang ada, maka ditentukan 4 (empat) lokasi rencana as bendungan yang terletak di sepanjang Sungai Konawehea.

### **a. Rencana As Bendungan Alternatif 2a**

Rencana as bendungan ditandai oleh titik pemboran (*bor hole*) BH 1 pada bantaran sungai di sisi sebelah kiri aliran sungai dan

titik pemboran BH 2 pada bantaran sungai di sisi sebelah kanan aliran sungai.

Pada daerah ini diindikasikan adanya perpotongan 2 jalur sesar pada lembah di sisi kiri dari aliran sungai, yaitu antara segmen sesar baratlaut – tenggara dengan segmen sesar timurlaut – baratdaya. Ditandai oleh adanya belokan sungai berjarak sekitar 100 m ke arah hilir dari lokasi titik BH 1. Sungai tersebut berbelok ke arah tenggara dengan sudut 90°. Pada sisi kiri dari aliran sungai tersebut terdapat endapan bahan rombakan yang pelamparannya cukup luas mulai dari lereng bagian atas hingga bagian kaki lereng.

#### ➤ **Kondisi abutmen kiri**

Merupakan lereng yang agak terjal dengan kelerengan antara 30° – 50° dan ke arah kaki lereng membentuk undak – undak lereng dengan kelerengan antara 15° – 30°. Lereng yang terjal tersusun oleh perselingan antara filit dan batusabak. Kondisi batuan diduga mengalami deformasi akibat dilalui oleh perpotongan 2 sesar yaitu sesar dengan arah baratlaut – tenggara dan timurlaut – baratdaya. Umumnya batuan mengalami pelapukan dengan tingkat *moderately weathered – highly weathered* dan ditutupi oleh tanah pelapukan berupa lempung pasir berwarna coklat kehitaman-kemerahan dengan tebal ± 0,5 m. Pada bagian kaki lereng batuan tersebut ditutupi oleh endapan bahan rombakan yang terdiri dari tanah bercampur fragmen dan pecahan batuan dengan tebal 1 – 3 m.

#### ➤ **Kondisi lembah sungai**

Pada kedua sisi dari aliran sungai disusun oleh endapan sungai purba berupa pasir bercampur material berukuran kerikil – kerakal yang ditutupi oleh endapan limpas banjir sungai berupa material berukuran lanau hingga pasir halus berkerikil.

Pada bagian lembah sungai di sisi kanan aliran sungai terbentuk undak sungai yang disusun oleh endapan sungai purba dengan tebal 2 – 5 m. Di bagian atas undak sungai berupa daerah yang hampir datar dan cukup luas hingga kaki lereng yang terjal yang tersusun oleh endapan rawa berupa lanau organikan dengan tebal mencapai 3 m.

#### ➤ **Kondisi abutmen kanan**

Merupakan lereng yang sangat terjal dengan kelerengan 50° yang tersusun oleh

sekis dengan tingkat *moderately weathered* dan mengandung urat-urat kuarsa. Pada bagian kaki lereng, sekis tersebut ditutupi oleh endapan bahan rombakan yang tidak terlalu tebal.

### **b. Rencana As Bendungan Alternatif 3**

Lokasi rencana as bendungan ini berada di sebelah hulu dari lokasi rencana as bendungan alternatif 2a dengan jarak 1.250 m.

#### ➤ **Kondisi abutmen kiri**

Merupakan lereng berundak. Lereng di bagian bawah lebih terjal dengan kelerengan 45° dibandingkan lereng bagian atas dengan kelerengan 30°. Lereng tersebut disusun oleh sekis yang mengalami pelapukan ringan – sedang dan ditutupi oleh tanah pelapukan berupa lanau pasir berkerikil berwarna kelabu kecoklatan yang memiliki tebal 0,5 m. Secara umum kondisi batuan pada daerah ini diperkirakan mengalami deformasi akibat dilalui oleh segmen sesar yang berarah timurlaut – baratdaya.

#### ➤ **Kondisi lembah sungai**

Pada kedua sisi dari aliran sungai disusun oleh endapan limpas banjir sungai berupa lanau – pasir halus yang tidak terlalu tebal. Endapan ini menumpang di atas endapan sungai purba berupa pasir bercampur material aneka bahan berukuran kerikil – kerakal dengan ketebalan 2 m. Endapan limpas banjir sungai memiliki pelamparan yang memanjang dan meluas di bagian hulu dengan ketebalan 3 m. Sedangkan endapan sungai purba memiliki pelamparan meluas dari arah lereng terjal sampai dengan lereng yang lebih landai.

Lembah sungai pada daerah ini dilalui oleh segmen sesar yang berarah timurlaut – baratdaya.

#### ➤ **Kondisi abutmen kanan**

Merupakan lereng dengan sudut kemiringan yang relatif homogen dari bagian atas hingga kaki dengan kelerengan 30°. Disusun oleh sekis dengan tingkat pelapukan ringan – sedang yang ditutupi oleh lapisan tipis tanah pelapukan berupa lanau pasir berkerikil berwarna kelabu kecoklatan.

### **c. Rencana Bendungan Alternatif 4**

Lokasi rencana bendungan ini berada ke arah hulu dari lokasi rencana as bendungan alternatif 3 dengan jarak ± 1.350 m.

➤ **Kondisi abutmen kiri**

Sudut kemiringan hampir sama dari bagian atas hingga kaki dengan kelerengan 30°. Tersusun oleh sekis dengan tingkat pelapukan ringan – sedang dan ditutupi oleh tanah pelapukan berupa lanau pasiran berkerikil berwarna coklat keabuan dengan ketebalan 0,5 m.

➤ **Kondisi lembah sungai**

Pada sisi kiri dan kanan aliran sungai disusun oleh endapan limbah banjir sungai berupa lanau – pasir halus yang menumpang di atas endapan sungai purba berupa pasir bercampur material kerikil – kerakal aneka bahan dengan ketebalan > 2,5 m.

➤ **Kondisi abutmen kanan**

Sudut kemiringan hampir sama dari bagian atas hingga kaki dengan kelerengan 30°. Tersusun oleh sekis dengan tingkat pelapukan ringan – sedang dan ditutupi oleh tanah pelapukan berupa lanau pasiran berkerikil berwarna coklat keabuan dengan ketebalan 0,5 m.

### 6.3 Pemilihan Lokasi As Bendungan

Berdasarkan data geologi permukaan yang diperoleh dari beberapa alternatif lokasi rencana as bendungan berupa geomorfologi, litologi dan struktur geologi, selanjutnya dilakukan matrikulasi pemilihan lokasi as bendungan sehingga dalam kegiatan penyelidikan bawah permukaan dapat diprioritaskan pada lokasi terpilih dengan beberapa lokasi titik penyelidikan detail yang terdistribusi pada as bendungan. Pemilihan lokasi as bendungan dilakukan berdasarkan beberapa kriteria antara lain : bentuk lembah, bantaran sungai, kemiringan lereng abutmen, tingkat pelapukan batuan abutmen, kemiringan perlapisan batuan abutmen, tumpuan tubuh bendungan, struktur geologi batuan as bendungan, resistensi batuan abutmen terhadap sesar, geodinamik lereng abutmen seperti potensi longsor dan erosi, tutupan reservoir, geodinamik lereng reservoir seperti potensi longsor dan erosi, permeabilitas batuan reservoir.

Penentuan bobot nilai dari setiap kriteria didasarkan pada skala prioritas kegunaan dan sejauh mana pengaruhnya pada kondisi bendungan. Berdasarkan kriteria di atas, selanjutnya dilakukan matrikulasi penilaian untuk masing-masing lokasi as bendungan.

Dari lokasi terpilih selanjutnya dilengkapi dengan data lapangan antara lain pengujian geolistrik lapangan serta pemboran inti.

Dari penilaian berdasarkan beberapa kriteria tersebut dapat diketahui bahwa lokasi alternatif bendungan 3 dan 4 memiliki jumlah nilai yang sama yaitu 207 dimana masing-masing lokasi memiliki kelebihan dan kekurangan. Berdasarkan nilai ini maka perlu dilakukan uji kelayakan lebih lanjut dengan melakukan kegiatan lapangan antara lain pengujian geolistrik dan pemboran inti pada masing-masing lokasi dengan kedalaman total 100 m.

### 6.4 Penyelidikan Geolistrik

Kegiatan penyelidikan geolistrik dilakukan pada 3 (tiga) alternatif lokasi rencana as Bendungan Pelosika sebanyak 15 titik yang melintang sungai.

Dari ke 15 titik selanjutnya dikelompokkan dalam penampang stratigrafi dengan cara menarik hasil-hasil dari *resistivity log* dan angka-angka Barnes sehingga tergambar urutan lapisan serta macam tanah dan batuan penyusun yang ditunjukkan pada masing-masing penampang.

#### a. Penampang Melintang As Bendungan Alternatif 2a

- Endapan sungai baru, terdiri dari material lepas berukuran kerikil hingga bongkah dan terdapat sedikit pasir lanauan, memiliki ketebalan kurang dari 3 meter. Penyebaran endapan ini yaitu di sepanjang kiri, alur dan kanan sungai. Memiliki nilai tahanan jenis 1.500 – 2.000 ohm.
- Endapan sungai lama, merupakan undak sungai yang berada di bawah endapan sungai baru, memiliki ketebalan 5 – 10 meter. Tersusun oleh material lepas berukuran pasir hingga kerakal yang agak padat. Memiliki nilai tahanan jenis 2.500 – 6.000 ohm.
- Batuan dasar, merupakan dasar dari endapan sungai hingga kedalaman 80 meter. Terdiri dari batuan sekis dengan tingkat pelapukan *moderately weathered* dengan nilai tahanan jenis 600 – 1.000 ohm, sedangkan pada bagian bawahnya adalah batuan sekis dan filit dengan tingkat pelapukan ringan yang bersifat keras dan kompak dengan nilai tahanan jenis 100 – 300 ohm.



## **b. Penampang Melintang As Bendungan Alternatif 3**

- Endapan sungai lama setebal 4 meter terdapat pada titik G 13b, G 13 dan G 13d. Bagian dasar dari endapan sungai lama dan undak sungai berupa kerikil dan kerakal pasiran hingga bongkah yang bersifat lepas dan agak padat dengan nilai tahanan jenis 500 – 1.000 ohm.
- Pada abutmen kiri, pada bagian atas (G 13a) merupakan sekis lapuk berbutir lanau lempungan, agak padat dan agak kompak memiliki ketebalan 12 meter dengan nilai tahanan jenis 300 – 500 ohm. Bagian bawah pada kedalaman 50 – 90 meter merupakan batuan metamorf berbutir halus dari filit dengan nilai tahanan jenis 120 – 150 ohm.
- Aliran sungai, tersusun dari endapan sungai lama setebal 2 meter yang terletak di bawah endapan sungai baru dengan ketebalan 12 meter, merupakan material lepasan yang agak padat. Bagian dasar merupakan sekis yang bersifat padat, kompak dan keras hingga kedalaman 90 meter dengan nilai tahanan jenis 120 – 150 ohm.
- Pada abutmen kanan, pada bagian permukaan (G 13d – G 13c) merupakan batuan sekis setebal 20 meter dengan tingkat pelapukan *moderately weathered* dan terdapat urat kuarsa, nilai tahanan jenisnya 1.500 – 3.000 ohm. Di bagian bawahnya merupakan batuan sekis berbutir lanau lempungan halus dengan nilai tahanan jenis 300 – 1.500 ohm.

## **c. Penampang Melintang As Bendungan Alternatif 4**

- Abutmen kiri, pada bagian permukaan merupakan lapukan filit dan batusabak setebal 2 meter dengan tahanan jenis 2.000 – 5.000 ohm. Di bawahnya hingga kedalaman 70 meter berupa batuan metamorf filit dan batusabak dengan tahanan jenis 1.000 – 2.500 ohm.
- Aliran sungai, pada bagian atas merupakan endapan sungai baru berupa material lepas berukuran pasir hingga kerakal setebal 3 meter dengan nilai tahanan jenis 1.000 – 2.000 ohm. Bagian bawahnya merupakan endapan sungai lama berupa material lepas berukuran kerikil hingga bongkah bersifat

agak padat setebal 7 meter dengan nilai tahanan jenis 400 – 6.000 ohm. Sebagai dasarnya adalah batuan metamorf berupa sekis berbutir halus yang memiliki sisipan lensa batulempung pada kedalaman 70 – 100 meter dengan nilai tahanan jenis 200 – 500 meter.

- Abutmen kanan, pada bagian dekat sungai terdapat undak sungai setebal 5 meter (G 4d). Pada bagian bawahnya merupakan batuan metamorf filit dan batusabak hingga kedalaman 70 meter dengan nilai tahanan jenis 1.000 – 2.500 ohm. Bagian permukaan memiliki ketebalan 2 meter dengan nilai tahanan jenis 2.000 – 2.500 ohm.

Dari hasil korelasi stratigrafi pada ke tiga lokasi alternatif as bendungan melalui penyelidikan geolistrik, terdapat dugaan sesar yang sebelumnya sudah diidentifikasi pada peta geologi permukaan, khususnya pada penampang alternatif 2 dan 3. Hal ini terlihat dari nilai hambatan jenis yang semakin rendah pada lapisan bawah. Berdasarkan hasil tersebut maka ditentukan bahwa alternatif 4 merupakan alternatif yang paling direkomendasikan untuk lokasi pembangunan bendungan karena tidak terganggu oleh struktur geologi berupa sesar.

## **6.5 Penyelidikan Bawah Permukaan**

Selanjutnya dilakukan penyelidikan tanah secara lebih detail dengan melakukan pemboran inti pada 3 titik serta *test pit* pada 6 titik di sekitar lokasi alternatif 4 rencana as bendungan yang merupakan lokasi alternatif terpilih.

Tujuan dilakukan penyelidikan bawah permukaan adalah untuk mengetahui kondisi tanah dan batuan meliputi tingkat kekerasan batuan, porositas batuan, permeabilitas batuan, densitas batuan, tingkat plastisitas batuan pada daerah tersebut serta mengidentifikasi daerah rawan longsor. Berikut adalah hasil dari penyelidikan bawah permukaan yang telah dilakukan.

### **a. Identifikasi Daerah Rawan Longsor**

Fluida yang masuk ke dalam pori batuan yang sangat mudah lepas karena tingkat kekompakan batuan yang relatif sangat rendah dan kondisi morfologi yang sangat curam menyebabkan longoran. Pada bukit sebelah selatan sungai, abutmen kanan, merupakan bidang longsor. Bidang longsor ini terdapat

pada lereng dengan kelerengan 65 - 75° yang terdiri dari batuan konglomerat bersisipan dengan batu lempung.

Konglomerat memiliki warna cokelat kemerahan dengan ukuran matriks adalah pasir sedang (1/4 - 1/2 mm), bentuk butir *well rounded* atau membuldar dengan baik, kemas terbuka yaitu hubungan antara massa dasar dan fragmen butiran yang kontras terlihat perbedaan ukurannya, sortasi atau keseragaman butirnya buruk, porositas dan permeabilitas tinggi, semen oksida besi. Ukuran fragmen berukuran kerikil (2 - 4 mm) hingga kerakal (4 - 64 mm), bentuk butir *angular* atau menyudut hingga *rounded* atau membuldar, kemas terbuka yaitu hubungan antara massa dasar dan fragmen butiran yang kontras terlihat perbedaan ukurannya, sortasi atau keseragaman butirnya buruk, fragmen terdiri dari kuarsit dan batuan metamorf. Konglomerat bersifat rapuh dan mudah lepas.

Sedangkan lempung memiliki ukuran butir < 1/256 mm, bentuk butir *well rounded*, kemas tertutup yaitu hubungan antar fragmen butiran yang relatif seragam sehingga massa dasar menjadi tidak terlihat, sortasi atau keseragaman butirnya baik, porositas dan permeabilitas tinggi, plastisitas dan elastisitas baik, kekerasan batuan lunak (mudah diremas dengan jari tangan).

Bidang longsor disini memiliki dimensi ketinggian ± 15 m dan lebar ± 220 m yang mengarah dari timur laut ke baratdaya.

#### **b. Pengujian Kondisi Tanah dengan Metode Test Pit**

Pengujian kondisi tanah dengan menggunakan *test pit* dilakukan pada 6 titik di sekitar lokasi as bendungan terpilih. Salah satu lokasi *test pit* terletak di abutmen kanan berjarak ± 100 m sebelah barat dari titik bor BH 5. Morfologi bukit yaitu berbukit bergelombang dengan kelerengan 20 - 30°. Memiliki satuan bentuk lahan fluvial terdenudasi.

Litologi batuan yaitu konglomerat dari endapan aluvial dengan ketebalan ± 200 cm. Konglomerat memiliki ukuran matriks pasir sedang (1/4 - 1/2 mm), warna coklat kemerahan, bentuk butir *well rounded*, kemas terbuka yaitu hubungan antara massa dasar dan fragmen butiran yang kontras terlihat perbedaan ukurannya, sortasi atau keseragaman butirnya buruk, porositas tinggi, permeabilitas tinggi, semen oksida besi.

Ukuran fragmen kerikil (2 - 4 mm) hingga kerakal (4 - 64 mm), bentuk butir *angular* hingga *rounded*, kemas terbuka yaitu hubungan antara massa dasar dan fragmen butiran yang kontras terlihat perbedaan ukurannya, sortasi atau keseragaman butirnya buruk, fragmen terdiri dari kuarsit dan batuan metamorf dari Formasi Metamorf Paleozoikum. Konglomerat bersifat rapuh dan mudah lepas.

Vegetasi yang tumbuh pada daerah ini berupa semak belukar.

#### **c. Penyelidikan Bawah Permukaan Menggunakan Pemboran Inti**

Pada penyelidikan pendahuluan kelayakan bendungan tahap sebelumnya telah dilakukan pemboran pada beberapa lokasi yaitu BH 1 - BH 3. Pada penyelidikan kali ini pemboran dilakukan pada lokasi alternatif 4 dengan pertimbangan bahwa kondisi geologi pada lokasi alternatif 4 memenuhi persyaratan sebagai lokasi as bendungan.

Pemboran dilakukan pada 3 titik, yaitu pada abutmen kiri di bukit sebelah utara sungai (BH 5), lembah sungai (BH 4) dan abutmen kanan di bukit sebelah selatan sungai (BH 6).

Pada setiap lapisan di masing-masing lubang bor dilakukan SPT (*Standart Penetration Test*) untuk menentukan jenis tanahnya. Selain itu diambil contoh sampel dari setiap lapisan atau *Undisturbed Sample* untuk selanjutnya dilakukan uji permeabilitas dan densitas di laboratorium.

Deskripsi tanah dan batuan hasil pemboran dilaksanakan secara megaskopis dan dikorelasikan dengan hasil pengamatan di permukaan.

Secara geologi teknik daerah ini terdiri dari 6 lapisan batuan yaitu :

- Endapan sungai muda di kedalaman 0-1 m.
- Endapan sungai tua di kedalaman 1-30 m.
- Koluvial dengan material dominan berbutir halus, pada kedalaman 1 - 17,5 m pada bukit sebelah utara sungai (abutmen kiri), 1- 20 m pada bukit sebelah selatan sungai (abutmen kanan).
- Koluvial dengan material dominan berbutir kasar pada kedalaman 18 - 30 pada bukit sebelah utara sungai (abutmen kiri) dan 20 - 25 m pada bukit sebelah selatan sungai (abutmen kanan).

- Batuan metamorf (batuan dasar) pada kedalaman 30 - 35 m di bukit sebelah utara sungai (abutmen kiri), 60 - 100 m pada bagian tengah sungai, serta 25 - 35 m pada bukit sebelah selatan (abutmen kanan).

## 6.6 Daerah Genangan

Daerah genangan Bendungan Pelosika terletak pada sepanjang aliran Sungai Konaweha mulai dari hulu Sungai Konaweha yaitu Desa Alaaha di sebelah barat laut hingga hilir Sungai Konaweha yaitu Desa Asinua Jaya di sebelah tenggara seluas 165,98 km<sup>2</sup>.

Daerah genangan yang dihasilkan Bendungan Pelosika dapat dibuat permodelannya menggunakan perangkat lunak *Global Mapper*. Kondisi daerah genangan dikontrol oleh topografi pada daerah itu sendiri, yang merupakan daerah dataran banjir sungai yang bentuknya memanjang karena dibatasi oleh kondisi morfologi berupa perbukitan terjal yang relatif sempit pada bagian tepi sungai. Daerah genangan ini meliputi daerah bendungan hingga ke arah hulu mendekati arah Pegunungan Mekongga di sebelah utara.

Ketinggian maksimum dari genangan sudah diperhitungkan bahwa pada saat banjir maksimum yakni pada elevasi + 180 m sehingga tidak melebihi elevasi dari perbukitan di sekitar wilayah Sungai Pelosika yang memiliki elevasi + 200 m.

## VII. KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

- a. Kondisi morfologi di daerah penelitian terbagi menjadi 3 satuan, yaitu satuan bentuklahan struktural terdenudasional perbukitan terjal, satuan bentuklahan struktural terdenudasional perbukitan bergelombang dan satuan bentuklahan fluvial terdenudasional bergelombang landai. Satuan bentuklahan struktural terdenudasional perbukitan terjal memiliki persen lereng sebesar 50 % dengan *slope* rata-rata 45° - 65°, mempunyai beda tinggi ( $\Delta h$ ) 350 meter dengan pelamparan 50 % dari daerah penelitian. Satuan bentuklahan struktural terdenudasional perbukitan bergelombang memiliki persen lereng sebesar 14,7 % dengan *slope* rata-rata 20° - 45°, mempunyai beda tinggi ( $\Delta h$ ) 180 meter dengan pelamparan 20 % dari daerah

penelitian. Sedangkan satuan bentuklahan fluvial terdenudasional bergelombang landai memiliki persen lereng sebesar 5 % dengan *slope* rata-rata 5° - 10°, mempunyai beda tinggi ( $\Delta h$ ) 50 meter dengan pelamparan 30 % dari daerah penelitian.

- b. Litologi penyusun daerah penelitian dari yang tertua hingga yang termuda adalah batuan metamorf berupa sekis dari Formasi Malihan Paleozoikum (Pzm), konglomerat dan batupasir dari Formasi Alangga berumur Plestosen (Qpa) dan material lepas berukuran lempung hingga kerakal dari endapan Aluvium berumur Holosen (Qa).
- c. Berdasarkan beberapa indikasi yang ditemukan di lapangan seperti adanya *boudinage* dan *drag fold*, kemudian dikorelasikan dengan hasil analisis geolistrik, maka dapat diindikasikan bahwa pada beberapa lokasi penelitian terdapat struktur geologi berupa sesar.
- d. Berdasarkan beberapa parameter geologi dan geologi teknik meliputi bentuk lembah, bantaran sungai, kemiringan lereng abutmen, tingkat pelapukan batuan abutmen, kemiringan perlapisan batuan abutmen, tumpuan tubuh bendungan, struktur geologi batuan as bendungan, resistensi batuan abutmen terhadap sesar, geodinamik lereng abutmen, tutupan reservoir, geodinamik lereng reservoir dan permeabilitas batuan reservoir, maka dari beberapa alternatif lokasi as bendungan ditentukan bahwa lokasi alternatif 4 yang terletak pada hulu Sungai Konaweha merupakan lokasi terpilih untuk pembangunan Bendungan Pelosika yang tidak terganggu oleh struktur geologi berupa sesar.
- e. Kondisi geologi teknik tapak bendungan pada sandaran kiri bendungan berada pada elevasi +121 meter yang tersusun dari satuan lanau pasiran, pasir lempungan dan lempung pasiran akan bertumpu pada tanah pelapukan batuan dasar berupa batuan metamorf berukuran lanau pasiran yang bersifat teguh dan agak keras dengan nilai SPT = 60, setengah tidak lulus air (*semi impermeable*) dengan nilai  $k = 2,661 \times 10^{-5}$  cm<sup>2</sup> dan nilai densitas 2,008 g/cm<sup>3</sup>. Bagian tengah bendungan berada pada elevasi +16,9 meter yang tersusun dari satuan lempung pasiran, pasir lanauan, lanau lempungan dan lempung lanauan akan bertumpu pada lapisan lanau lempungan

yang bersifat teguh, keras dan platisitasnya sedang dengan nilai SPT = 55, setengah tidak lulus air (*semi impermeable*) dengan nilai  $k = 4,4318 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$  dan nilai densitas  $2,031 \text{ g/cm}^3$ . Sandaran kanan bendungan berada pada elevasi +115 meter yang tersusun dari satuan lanau lempungan, lempung lanauan, lempung pasiran dan lanau pasiran akan bertumpu pada tanah pelapukan batuan dasar berupa batuan metamorf berukuran lanau pasiran yang bersifat keras dengan nilai SPT = 48, setengah tidak lulus air (*semi impermeable*) dengan nilai  $k = 2,403 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$  dan nilai densitas  $2 \text{ g/cm}^3$ .

- f. Penyebaran daerah genangan seluas  $165,98 \text{ km}^2$  mulai dari Desa Alaaha di sebelah barat laut bagian hulu Sungai Konawe hingga Desa Asinua Jaya di sebelah tenggara bagian hilir Sungai Konawe dengan bentuk memanjang dibatasi oleh topografi daerah sekitar sungai. Elevasi muka air daerah genangan adalah +180 meter.

## 7.2 Saran

- Penambahan untuk titik bor selanjutnya adalah sejumlah 4 titik yang terletak pada sandaran kiri 1 buah, bagian tengah 2 buah dan sandaran kanan 1 buah dengan kedalaman mencapai batuan dasar sedalam 75 meter.
- Pelaksanaan pemboran dan kegiatan selanjutnya disarankan dilakukan tidak pada musim hujan karena kondisi sungai yang banjir.
- Perlu dilakukan analisis mekanika tanah dan batuan di laboratorium dari *core* hasil pemboran inti berupa uji klasifikasi tanah, uji berat jenis, uji korovitas tanah, uji kuat geser, uji triaksial dan uji potensi pengembangan atau *swelling* tanah lempung dan beberapa uji lainnya untuk mengetahui sifat fisik secara lebih detail pada setiap lapisan.

## VIII. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada seluruh anggota Tim Survei Perencanaan Pembangunan Bendungan Pelosika, PT. Wahana Krida Konsulindo yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian di Konawe, Sulawesi Tenggara. Terima kasih kepada Bapak Dandun

Marhento, selaku pembimbing saya baik di lapangan maupun di kantor, Bapak Hadi Nugroho dan Bapak Wahyu Krisna Hidajat sebagai dosen pembimbing di kampus yang telah berbagi ilmu, masukan dan arahan dalam penulisan penelitian ini, serta kepada seluruh pihak yang telah mendukung saya selama melaksanakan penelitian hingga selesai.

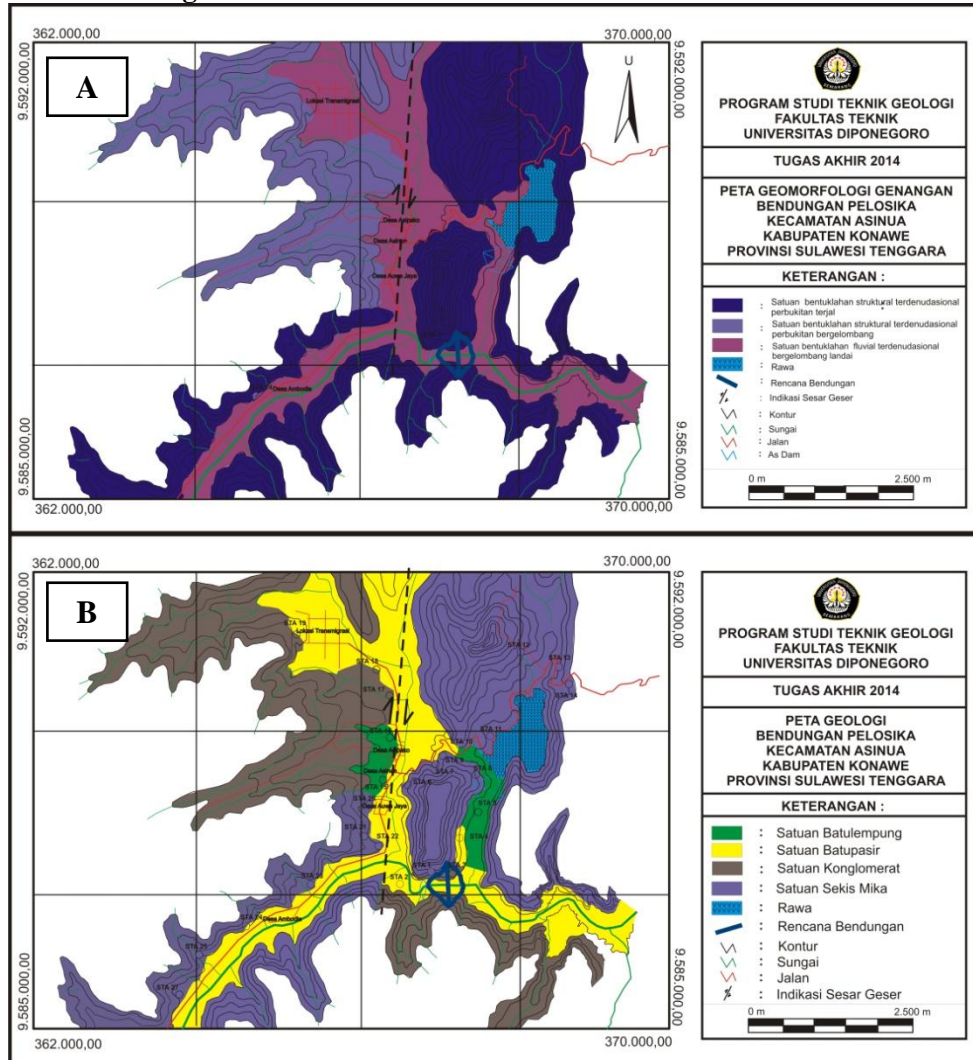
## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1986, *Dams In Indonesia*, Indonesian National Comitte On Large Dam.
- Anonim, 2005, *Pedoman Grouting Bendungan*, PT. Mettana, Tidak Dipublikasikan.
- Arismunandar dan Kuwahara, 1975, *Fasilitas pada Bendungan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Attewel P.B. dan farmer I.W., 1974, *Principles of Engineering Geology*, A Halsted Press Book, Chapman & Hill, London.
- Badan Meteorologi dan Geofisika, 2008, *Data Klimatologi DAS Konawe*, BMG Wilayah Sulawesi.
- Badan Pusat Statistik, 2011, *Data Luas Wilayah Kabupaten Konawe*, BPS Wilayah Sulawesi.
- Balai Pengairan, 2013, *Peta Daerah Aliran Sungai Pelosika dan Lahumbuti*, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, Kendari, Tidak Dipublikasikan.
- Balai Pengairan, 2013, *Peta Stasiun Hidrologi dan Hidrometer*, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, Kendari, Tidak Dipublikasikan.
- Bieniawski, Z. T., 1973, *Determining Rock Mass Deformability*, Int. J. Rock Mech, Min. Sci.
- Castaldi, D., Chastain E., Windram M., Ziatyk L., 2003, *A Study of Hydroelectric Power : From a Global Perspective to a Local Application*, College of Earth and Mineral Sciences, The Pennsylvania State University.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983, *Manual Penyelidikan Geoteknik untuk Perencanaan Pondasi dan Jembatan*, Tidak Dipublikasikan.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2007, *Laporan Hasil Permodelan DSS Ribasim Pengelolaan SDA WS Lasolo – Sampara*, Tidak Dipublikasikan.
- ....., 1991, *Revisi SNI 03-2411-1991 : Cara Uji Kelulusan*

- Air Bertekanan di Lapangan*, Badan Penelitian dan Pengembangan.
- ....., 1991, *SNI 17-1991-03 : Tata Cara Pemetaan Geologi Teknik Lapangan*, Badan Penelitian dan Pengembangan.
- ....., 2008, *SNI 2436-2008 : Tata Cara Pencatatan dan Identifikasi Hasil Pengeboran Inti*, Badan Penelitian dan Pengembangan.
- ....., 2008, *SNI 4153-2008 : Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT*, Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Dwiyanto, J.S., 2005, *Pelatihan Grouting*, Pemerintah Propinsi Jawa Tengah Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, Semarang, Tidak Dipublikasikan.
- Hastowo, P., Zaenuddin, Oetomo, B.P., Soekistiarso, Soedibyo, 2003, *Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan*, Balai Keamanan Bendungan, Tidak Dipublikasikan.
- Houlsby, A.C., 1976, *Routine Interpretation of the Lugeon Water Test*, Q.JL.Eng. Geology Vol. 9, pp.303-313.
- Legget, R.F., 1939, *Geology and Engineering*, New York and London; Mcgraw-Hill Book Company.
- Marzuki, C., 1999, *Metodologi Riset*, Erlangga, Jakarta.
- Mettana-Jasapatria, 2012, *Laporan Perencanaan Teknis (Tahap-1) Bendungan Pelosika Kabupaten Konawe*, PT. Mettana, Balai Pengairan Provinsi Sulawesi Tenggara.
- Muchtadi, H., 1989, *Injeksi Semen Grouting dalam Terowongan*, Balai Penyelidikan Geoteknik Puslitbang Pengairan, Balitbang Pekerjaan Umum.
- Najoan, Theo F., 2005, *Pedoman Penyelidikan Geoteknik untuk Pondasi Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2008, *Rancangan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (RPP) Bendungan*, Jakarta.
- Perum Survai Udara, 1992, *Peta Rupabumi Indonesia Lembar Asolu, Sulawesi Tenggara (2212-14) Skala 1 : 50.000*, Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional, Bogor.
- Perusahaan Listrik Negara, 1986, *SPLN 67-2A : Pembangkit Listrik Tenaga Air*, Standar Perusahaan Listrik Negara.
- Rusmana E., Sukido, D. Sukarna, E. Haryono dan T.O. Simandjuntak, 1993, *Peta Geologi Lembar Lasusua-Kendari, Sulawesi (2112-2212) Skala 1 : 250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Soedibyo, 1993, *Teknik Bendungan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sosrodarsono, S., dan Takeda K., 1989, *Bendungan Tipe Urugan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sukanto, R., dan Simandjuntak, T. O., 1983, *Tectonic Relationship between Geologic Provinces of Western Sulawesi, Eastern Sulawesi and Banggai-Sula in the light of Sedimentological Aspects*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suharto, I., 2004, *Perekayasaan Metodologi Penelitian*, Andi, Yogyakarta.
- Suharyadi, 2004, *Pengantar Geologi Teknik Edisi-4*, Biro Penerbit Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tezaghi, K., and Peck R.B., 1948, *Soil Mechanics in Engineering Practice*, John Wiley and Sons, New York; Chapman and Hall, London.
- Verhoef, P.N.W., 1989, *Geologi untuk Teknik Sipil*, Erlangga, Jakarta.
- Wahlstrom, E.E., 1974, *Dams Foundation & Reservoir Sites*, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Zainudin, Oetomo B.P., Rizal M., Zubir Y., Soedaryanto, 2003, *Pedoman Kajian Kemanan Bendungan*, Balai Keamanan Bendungan, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Zuidam, R.A. Van., 1983, *Aspects of the Applied Geomorphologic Map of the Republic of Indonesia*, Department of Geomorphology and Geography, ITC, Enschede, Netherlands.

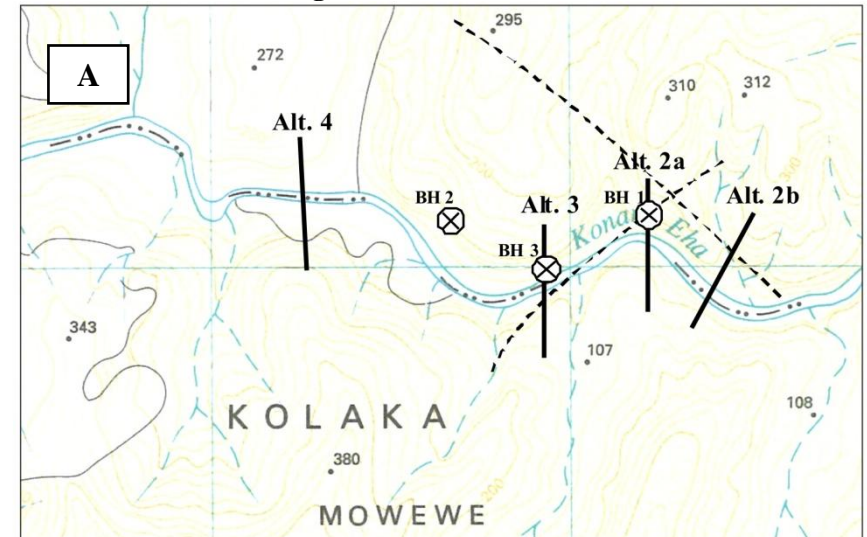
## LAMPIRAN

### Kondisi Geologi Permukaan



Gambar 1. (A) Peta Geomorfologi daerah penelitian yang terbagi menjadi 3 satuan bentuklahan, (B) Peta Geologi daerah penelitian yang terbagi menjadi 4 satuan batuan

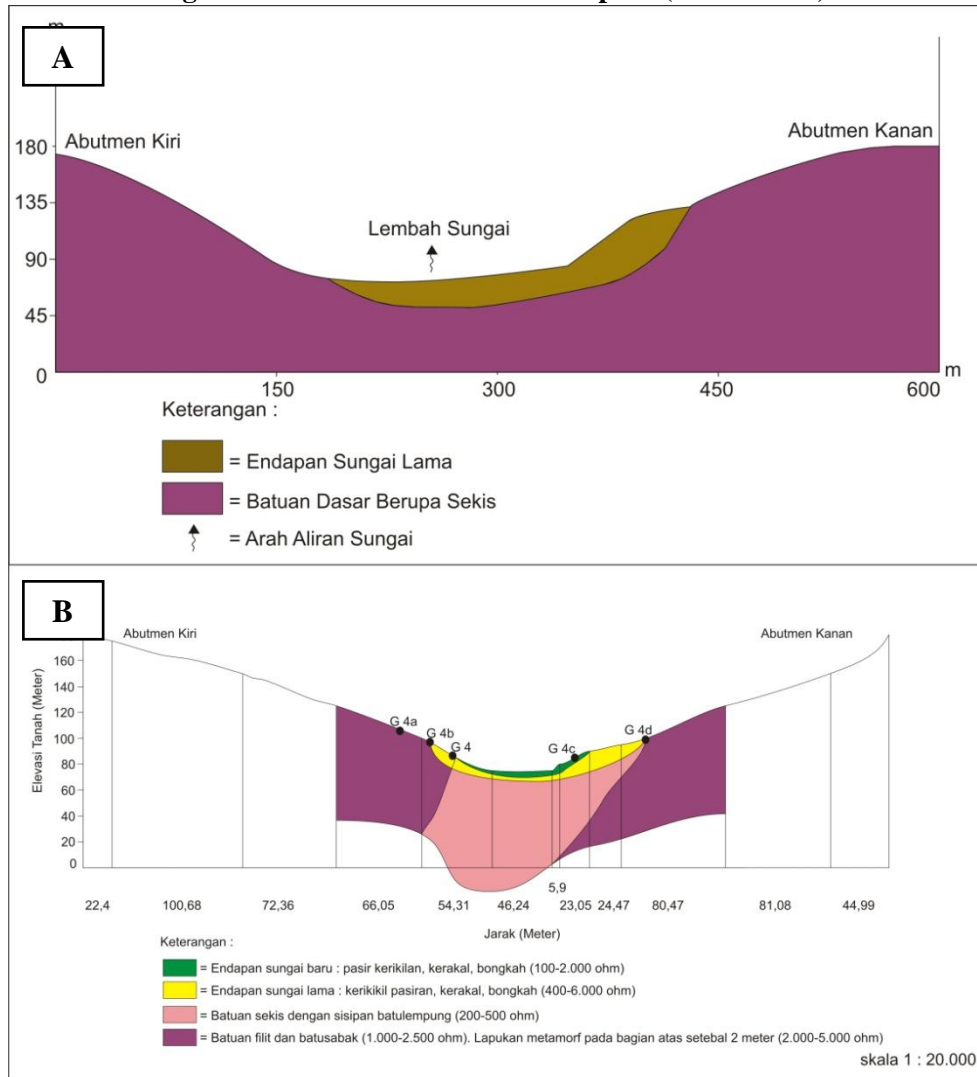
### Lokasi Alternatif As Bendungan Pelosika



No.	B	Uraian	Alternatif Bendungan			
			Alt. 2a	Alt. 2b	Alt. 3	Alt. 4
1		Bentuk lembah	10	10	20	30
2		Bantaran sungai	16	16	24	24
3		Kemiringan lereng abutmen	21	21	21	21
4		Tingkat pelapukan batuan abutmen	18	18	18	18
5		Kemiringan perlapisan batuan abutmen	10	10	15	15
6		Permeabilitas batuan abutmen	14	14	14	14
7		Tumpuan tubuh bendungan	8	8	16	16
8		Struktur geologi pada as bendungan	12	12	12	12
9		Resistensi batuan abutmen terhadap sesar	14	14	14	14
10		Geodinamik lereng abutmen (potensi longsor, erosi)	8	4	12	12
11		Tutupan reservoir	15	15	15	5
12		Geodinamik lereng reservoir (potensi longsor, erosi)	12	12	12	12
13		Permeabilitas batuan reservoir	14	14	14	14
		<b>Total</b>	172	168	207	207

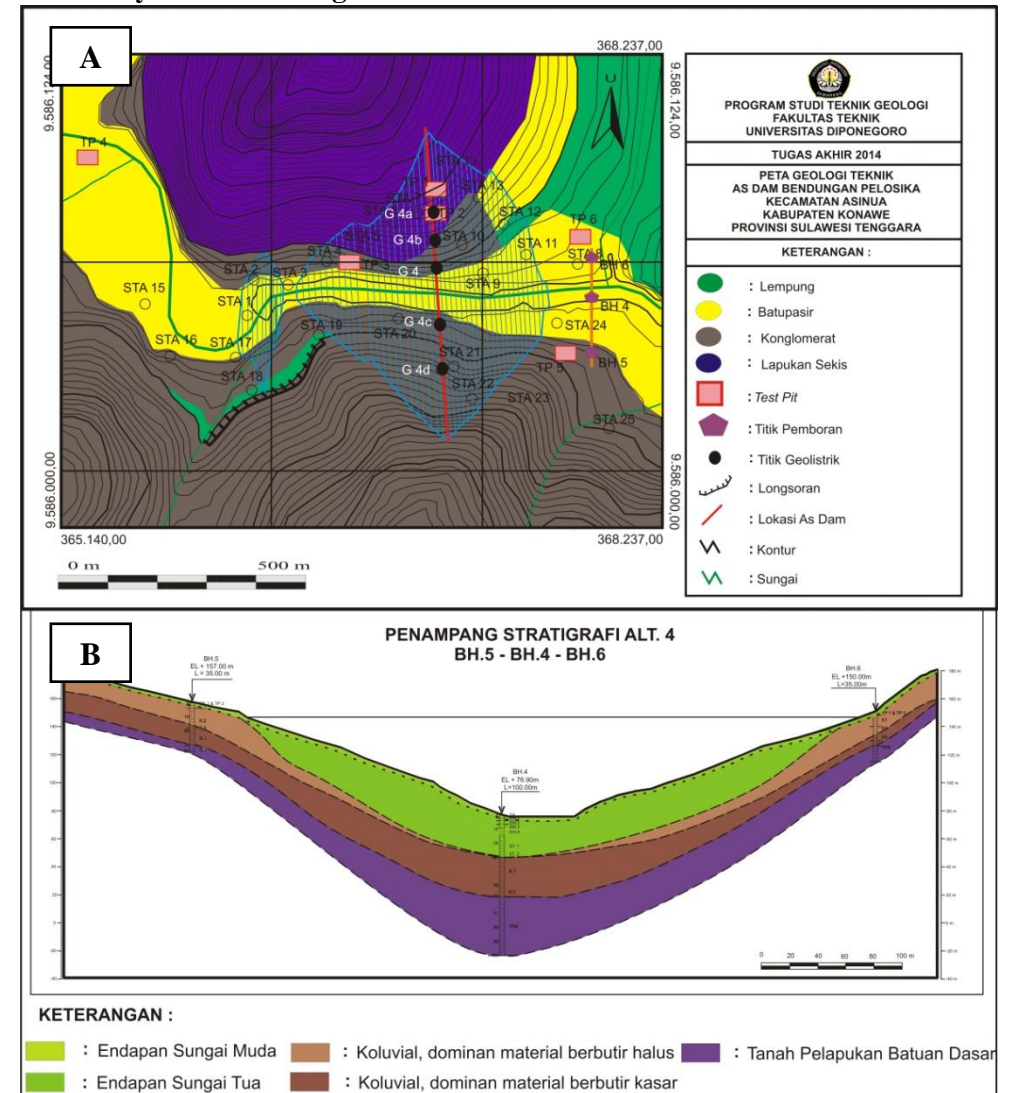
Gambar 2. (A) Beberapa lokasi alternatif as Bendungan Pelosika dan struktur geologi berupa sesar, (B) Tabel rekapitulasi penilaian dan pemilihan lokasi as Bendungan Pelosika

### Kondisi Geologi Bawah Permukaan Lokasi Terpilih (Alternatif 4)



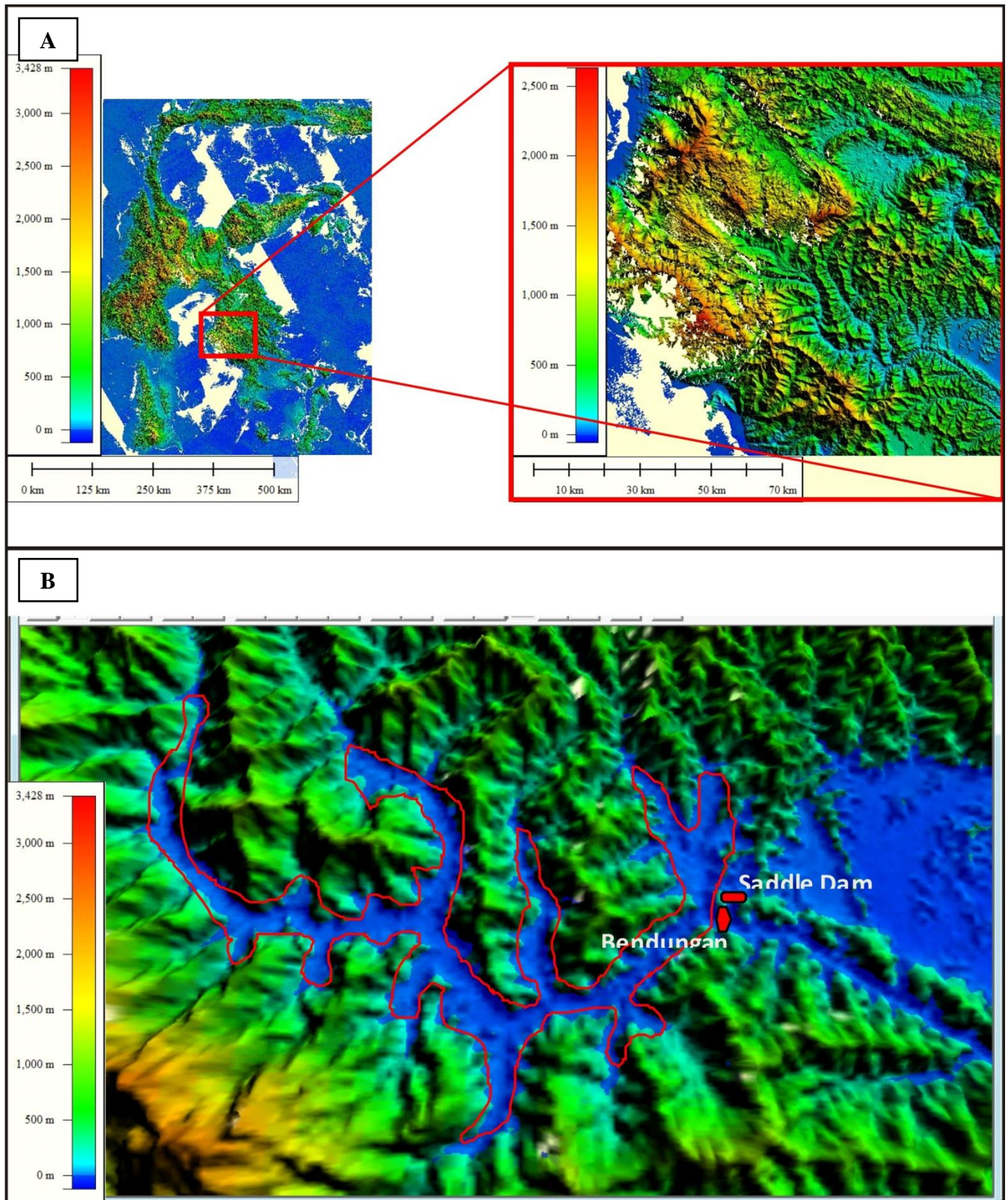
Gambar 3. (A) Penampang melintang as Bendungan Pelosika alternatif 4 hasil dari pemetaan geologi permukaan, (B) Penampang melintang as Bendungan Pelosika alternatif 4 hasil dari penyelidikan geolistrik

### Hasil Penyelidikan Geologi Teknik



Gambar 4. (A) Peta geologi teknik lokasi terpilih as Bendungan Pelosika (Alternatif 4), (B) Penampang stratigrafi log bor alternatif 4 (telah diperbaharui)

## Daerah Genangan Bendungan Pelosika



Gambar 5. (A) Lokasi daerah genangan Bendungan Pelosika di Pulau Sulawesi, (B) Lokasi Bendungan Pelosika dan daerah genangannya