

# **SKRIPSI**

## **STUDI MONITORING PERGERAKAN BENDUNGAN PLTA POSO 1 MENGUNAKAN ALAT TOTAL STATION ROBOTIC DAN CRACKMETER MODIFIKASI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian akhir

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (1)

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil



Oleh :

**FELDIANTO ALEX**  
**91911410141135**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO**  
**2023**

## ABSTRAK

**Feldianto Alex, 2023. "Studi Monitoring Pergerakan Bendungan Plta Poso 1 Menggunakan Alat Total Station Robotic Dan Crack Meter Modifikasi"**  
program studi teknik sipil S-1, Fakultas Teknik sipil, universitas Sintuwu maroso,  
Dosen pembimbing 1: Dr.David SVL Bangguna,ST.,MT Dosen pembimbing 2:  
Ebelhart Otman Pandoyu,ST.,M.

Gerakan tanah adalah Tindakan tidak adanya gaya rekat yang kuat antarlapisan tanah sehingga meningkatkan perubahan massa pada struktur tanah, Gerakan tanah sangat berpengaruh pada suatu bangunan, apalagi Gerakan tanah tepat dibawah bangunan terdapat daerah diskontinuitas yaitu retakan, belum ada kajian khusus untuk masalah ini pergerakan yang sangat signifikan dapat terjadi sewaktu-waktu, sehingga dapat mengakibatkan kerugian bagi Perusahaan itu sendiri. Maka untuk meminimalisir hal tersebut maka dipasanglah suatu alat yaitu robotic total station yang mampu memantau perpindahan vertical dan perpindahan horizontal pada suatu bangunan. PT Poso Energy yang merupakan Perusahaan pembangkit Listrik yang berlokasi di Desa Sulewana, Kecamatan Pamona Tengah. Perusahaan Listrik ini menggunakan sumber Listrik dari air sehingga dibuatlah bendungan yang mampu menampung air dengan daya yang besar. Perusahaan telah memasang total station robotic untuk memantau Gedung, sehingga dapat memantau apakah ada pergerakan di dalam Gedung. Dan bukan itu saja, ada alat tambahan yang di pasang dua sambungan pada bendungan. Sehingga kita bisa mengetahui bagaimana jika ada pergerakan yang terjadi pada bendungan tersebut.

**Kata kunci : *Bendungan, Total Station, Crackmeter***

## ABSTRACT



**Feldianto Alex, 2023 "Movement Monitoring Study Of Poso 1 Hydrop Dam Using Robotic Total Station And Modified Crack Meter "** civil engineering study program S-1, faculty of civil engineering, Sintuwu Maroso University, Supervisor 1: Dr David SVL Bangguna, ST., MT Supervisor 2: Ebelhart Otman Pandoyu, ST., M.Eng

Ground motion is the lack of strong adhesive forces between layers of soil to increase mass changes in the soil structure, ground motion is very influential in a building, especially soil movement right under the building has discontinuity areas, namely cracks, is there is no study specifically for this problem, a very significant movement can occur at any time, so that it can result in a lost to the company itself. So to minimize this, a tool is installed, namely a robotic total station that is capable of monitoring vertical displacement and horizontal displacement in a building. PT Poso Energy, which is a power plant company located in Sulewana Village, Pamonan Utara District, Central Sulawesi. This electricity company uses a power source from water so that a dam is made that can hold water with enormous power. The company has installed a robotic total station to monitor the building, so that it can monitor whether there is movement in the building. And that's not all, there is an additional tool installed two joints on the dam. So we can know what if there is a movement that occurs in the dam.

**Keywords : *Dam, Total station, Crackmeter***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRAC</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah .....	4
F. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Bendungan.....	6
B. Stabilitas bendungan.....	10
C. Instrumen Geoteknik Total Station Robotic.....	11
D. Instrumen Geoteknik Crackmeter modifikasi .....	14

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Lokasi Penelitian .....	21
B. Pendekatan penelitian .....	22
C. Data dan sumber data penelitian.....	22
D. Teknik Analisis Data .....	23
E. Peralatan Dan Bahan.....	23
F. Pelaksanaan penelitian .....	23

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

A. Analisa Data Monitoring Robotic Total Station .....	27
B. Analisa Data Monitoring Crackmeter Modifikasi .....	45

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	70
B. Saran .....	70

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>72</b>
-----------------------	-----------

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dengan berkembangnya pembangunan di daerah Kabupaten Poso terkhususnya pengembangan pembangkit listrik tenaga air yang memanfaatkan sumber daya alam dan di dukung konstruksi bangunan seperti bendungan. Bendungan atau dam adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air menjadi waduk, danau, atau tempat rekreasi. Seringkali bendungan juga digunakan untuk mengalirkan air ke sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Air. Bendungan memiliki beberapa manfaat antara lain irigasi, penyediaan air, sebagai PLTA, pengendali banjir, perikanan, pariwisata, dan olahraga air. Dalam pembangunan bendungan tentu tentu bertujuan untuk memberikan manfaat dan kesejahteraan bagi masyarakat. Pembangunan ditujukan untuk mencapai koindisi yang lebih baik dari sebelumnya.

Di kabupaten poso sendiri terdapat banyak sekali sungai-sungai besar maupun kecil yang terdapat di beberapa wilayah. salah satu nya yaitu sungai poso, di sungai ini juga telah di bangun salah satu pembangkit listrik milik PT. POSO ENERGY yang terletak di desa sulewana, kec. Pamona utara dengan berdiri nya PLTA ini tentunya dibutuhkan bendungan yang memiliki struktur yang kuat untuk menampung air dengan skala yang cukup besar. Namun pihak perusahaan mengalami beberapa kendala dalam masalah pembangunan PLTA ini. salah satu kendala yang cukup besar yaitu tanah yang labil, sehingga dapat memicu terjadi

nya pergerakan tanah, yang dapat mengakibatkan terjadinya pergerakan pada setiap bangunan. Terlebih lagi pada bangunan bendungan yang memiliki tugas yang cukup berat yaitu menahan laju air yang ada. Sehingga dipasangkannya suatu alat yang dapat memantau bangunan tersebut setiap saat. Alat tersebut dibagi menjadi dua yaitu alat yang bekerja secara otomatis dan manual, alat tersebut adalah TOTAL STATION ROBOTIC dan satu alat yaitu CRACKMETER yang telah dimodifikasi.

Sehingga bendungan tersebut dapat berfungsi dengan baik, dan dapat mencukupi kebutuhan dari 4 turbin yang berada di powerhouse dan dapat menghasilkan aliran listrik yang berkekuatan (4 x 30 MW). PT. POSO ENERGY juga sudah melayani 2 provinsi yaitu Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan. Dan PT. POSO ENERGY juga bertujuan untuk mempercepat perkembangan energi terbarukan melalui pembangunan PLTA di tanah Sulawesi.

Berdasarkan ulasan di atas saya akan melakukan penelitian mengenai kelayakan bangunan bendungan pada pembangkit listrik tenaga air terkait dengan judul ***“STUDI MONITORING PERGERAKAN BENDUNGAN PLTA POSO 1 MENGGUNAKAN ALAT TOTAL STATION ROBOTIC DAN CRACKMETER MODIFIKASI”*** untuk dapat memahami dan mengetahui kelayakan konstruksi struktur bendungan pembangkit listrik tenaga air.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah dari kedua alat tersebut memiliki perbedaan akurasi ?
2. Apakah Crackmeter dapat dikatakan akurat hasil pengukurannya ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah sebagaimana yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai perbandingan antara Total station robotic(Otomatis) dan Crackmeter modifikasi(Manual)
2. Menganalisis hasil pengukuran dari alat Total station robotic dan Crackmeter modifikasi.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Agar dapat mengetahui gagasan baru atau inovasi terbaru mengenai alat ukur yang terbilang sederhana.
2. Agar dapat mengetahui alat sederhana yang lumayan berguna bagi bangunan yang memiliki kendala masalah biaya.



## **E. Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang luas serta memudahkan dalam penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bendungan yang diteliti adalah bendungan pembangkit listrik tenaga air berlokasi di desa sulewana.
2. Data pengukuran yang digunakan di dalam penelitian ini adalah data dari hasil monitoring dari Tim Geologi PT. POSO ENERGY.
3. Alat yang di gunakan di penelitian ini adalah Total station robotic dan Crackmeter modifikasi.

## **F. Sistematika Penulisan**

Penulisan ini merupakan susunan yang serasi dan teratur oleh karena itu dibuat dengan komposisi bab-bab mengenai pokok-pokok uraian sehingga mencakup pengertian tentang apa dan bagaimana, jadi sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menguraikan tentang kajian pustaka membahas tentang pengertian bendungan, komponen alat penunjang monitoring yang meliputi

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Merupakan bab yang menjelaskan bagaimana alur penyusunan tugas akhir ini, mulai dari proses pengumpulan data, proses pengolahan data, dan analisis yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan pengolahan data dan analisis yang sesuai akan diperoleh variabel-variabel yang nantinya akan digunakan untuk membandingkan antara alat otomatis dan manual.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Merupakan Bab yang menjelaskan tentang analisis data monitoring Total station robotic dan Crackmeter modifikasi dan hasil perhitungan dari lapangan.

## **BAB V : PENUTUP**

Merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil tinjauan, serta saran-saran dari penulis yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor penghambat yang dialami selama penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

JIB, N. (2018). ANALISIS HARGA SATUAN NORMALISASI SEDIMENTASI TERKAIT FAKTOR PENYEBAB BANJIR PADA BENDUNGAN BENANGA DI LEMPAKE SAMARINDA. *KURVA MAHASISWA*, 1(1), 1570-1580.

Efendi, S. S., Mediawan, Y., & Riandini, K. A. F. PERUMUSAN KEBUTUHAN TENAGA AHLI DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BENDUNGAN DALAM UPAYA PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

ICOLD (*The International Commission on Large Dams*) detail konstruksi bendungan

Siti, S. N. (2020). *ANALISIS PENGARUH RETAKAN (CRACK) PADA STABILITAS LERENG DENGAN ALIRAN STEADY DAN TRANSIENT* (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).

Kristina Langguna, (2022), Raport Monitoring Total Station Robotic Bendungan Plta Poso 1, PT PLTA Poso Energy, Poso, Indonesia

Kristina Langguna,(2023), Raport Monitoring Crackmeter Bendungan PLTA Poso 1, PT PLTA Poso Energy, Poso, Indonesia

MUBAROKAH, N. L. UJI AKURASI TOTAL STATION DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT SKRIPSI.

Siami, G. A., Ma'ruf, B., & Atunggal, D. (2021). Optimasi Geometri Jaring GNSS dan RTS untuk Pemantauan Deformasi Kontinu Saluran Induk Kalibawang di Jembatan Talang Bowong, Kabupaten Kulon Progo. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 4(2), 110-117.