



**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN METODE PENGUJIAN RANDOM TANAH  
UNTUK MENJAMIN KUALITAS PADA PEMBANGUNAN  
BENDUNGAN CIJUREY PAKET II**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Aninda Syifa Kamila  
1  
221007

Irma Adelina Putri  
2  
221034

Semarang, 31 Juli 2025

Pembimbing

Suhardi, S.T., M.PSDA  
NIP. 197510072005021001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
TAHUN 2025**

**PENERAPAN METODE PENGUJIAN RANDOM TANAH  
UNTUK MENJAMIN KUALITAS PADA PEMBANGUNAN  
BENDUNGAN CIJUREY PAKET II**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar**

**Ahli Madya Teknik (A.Md.T)**

**Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh:

Aninda Syifa Kamila  
1  
221007

Irma Adelina Putri  
2  
221034

Tanggal Ujian : 1 Agustus 2025

Menyetujui,

|                  |                                    |                                                                                           |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dosen Pembimbing | : Suhardi, S.T., M.PSDA            | (  ) |
| Penguji 1        | : Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.   | (  ) |
| Penguji 2        | : Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng. | (  ) |

Mengesahkan,  
Direktur



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.IE, MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.  
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Pranu Arisanto, S.T., M.T.  
NIP. 198305062010121004

**LEMBAR PENGESAHAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN METODE PENGUJIAN RANDOM TANAH  
UNTUK MENJAMIN KUALITAS PADA PEMBANGUNAN  
BENDUNGAN CIJUREY PAKET II**

Judul : Penerapan Metode Pengujian Random Tanah untuk  
Menjamin Kualitas pada Pembangunan Bendungan Cijurey  
Paket II

Oleh / NIM : 1. Aninda Syifa Kamila / 221007  
2. Irma Adelina Putri / 221034

Telah diuji pada:

Hari : Jumat  
Tanggal : 1 Agustus 2025  
Tempat : Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui / Menyetujui:

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing



1. Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.  
NIP. 198410022010121001



Suhardi, S.T., M.PSDA  
NIP. 197510072005021001



2. Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng.  
NIP. 198808182014021001

***MOTTO***

AYO, BISA!



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Penerapan Metode Pengujian Random Tanah untuk Menjamin Kualitas pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket II” ini dengan baik dan lancar.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi di jenjang Diploma Tiga (D-III) pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air. Dalam penulisan ini, penulis berusaha mengkaji dan membahas penerapan metode pengujian random tanah sebagai upaya untuk menjamin kualitas timbunan dalam proses pembangunan bendungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan doa yang tiada henti untuk kelancaran dalam penyusunan laporan magang dan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D. Selaku direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.Eng. dan Bapak Andi Patiroidi, S.T., M.Eng. sebagai kaprodi dan sesprodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
5. Bapak Suhardi S.T., MPSDA selaku dosen pembimbing.
6. Bapak I Nyoman Tanayasa sebagai Project Manager dan selaku mentor eksternal di lapangan.
7. Bapak Wisnu Prabowo Mukti sebagai Site Engineer Manager dan selaku co-mentor di lapangan.
8. Tim Laboratorium HK-SACNA.
9. Seluruh staf dan karyawan PT. HUTAMA KARYA Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 2 atas bantuan dan pengalaman baru kepada penulis.

10. Rekan-rekan prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik  
Pekerjaan Umum Semarang angkatan 2022.

11. Seluruh pihak yang terlibat, yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajian. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pihak-pihak yang berkepentingan.



Semarang,

2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                          | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                          | iv   |
| ABSTRAK.....                                     | v    |
| ABSTRACT.....                                    | vii  |
| <i>MOTTO</i> .....                               | viii |
| KATA PENGANTAR .....                             | ix   |
| DAFTAR ISI.....                                  | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                              | xiv  |
| DAFTAR TABEL.....                                | xv   |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                          | 17   |
| 1.1 Latar Belakang .....                         | 17   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                        | 19   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                      | 20   |
| 1.4 Batasan Masalah.....                         | 20   |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                      | 20   |
| 1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa .....               | 20   |
| 1.5.2 Manfaat bagi proyek .....                  | 20   |
| 1.5.3 Manfaat bagi Masyarakat.....               | 21   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                     | 22   |
| 2.1 Gambar Teknis .....                          | 22   |
| 2.1.1 Layout Pembangunan Bendungan Cijurey ..... | 22   |
| 2.1.2 Geometri Material Bendungan Cijurey.....   | 22   |
| 2.2 Bendungan Tipe Urugan.....                   | 23   |
| 2.3 Material Random Tanah .....                  | 24   |
| 2.4 Pengujian Tanah (Soil Testing) .....         | 25   |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.1 Pengertian .....                                | 25        |
| 2.4.2 Jenis Pengujian Laboratorium .....              | 25        |
| 2.4.3 Jenis Pengujian Lapangan.....                   | 32        |
| 2.5 Spesifikasi Teknis.....                           | 34        |
| 2.6 Standar Hasil Uji .....                           | 35        |
| 2.6.1 Standar Hasil Uji Lab .....                     | 35        |
| 2.6.2 Standar Hasil Uji Lapangan.....                 | 37        |
| 2.7 Klasifikasi Tanah.....                            | 38        |
| 2.7.1 Klasifikasi Tanah USCS .....                    | 38        |
| 2.7.2 Klasifikasi Tanah AAHSTO .....                  | 40        |
| 2.8 Metode Pelaksanaan Timbunan Random Tanah.....     | 41        |
| 2.8.1 Metode Kerja .....                              | 41        |
| 2.8.2 Peralatan yang Dibutuhkan.....                  | 42        |
| 2.8.3 Tenaga Kerja yang Dibutuhkan .....              | 42        |
| <b>BAB 3 METODOLOGI.....</b>                          | <b>43</b> |
| 3.1 Bagan Alir Penelitian .....                       | 43        |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....                 | 44        |
| 3.3 Pengumpulan Data .....                            | 44        |
| 3.3.1 Data Primer .....                               | 44        |
| 3.3.2 Data sekunder .....                             | 45        |
| <b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>            | <b>46</b> |
| 4.1 Jenis dan Frekuensi Pengujian Mutu Timbunan ..... | 46        |
| 4.1.1 Spesifikasi Teknis Proyek.....                  | 47        |
| 4.2 Bagan Alir Pelaksanaan Timbunan .....             | 48        |
| 4.3 Pengujian Laboratorium .....                      | 49        |
| 4.3.1 Pengujian Kadar Air .....                       | 49        |
| 4.3.2 Pengujian Analisis Ukuran Butir .....           | 50        |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.3 Pengujian Specific Gravity (Berat Jenis).....                     | 60 |
| 4.3.4 Pengujian Kompaksi.....                                           | 63 |
| 4.3.5 Pengujian <i>Atterberg Limit</i> .....                            | 68 |
| 4.4 Penentuan Titik Uji Lapangan.....                                   | 71 |
| 4.5 Pengujian Lapangan .....                                            | 72 |
| 4.5.1 Pengujian <i>Sandcone</i> .....                                   | 72 |
| 4.5.2 Pengujian <i>Density</i> .....                                    | 75 |
| 4.5.3 Pengujian <i>Permeability</i> .....                               | 75 |
| 4.6 Perbandingan Hasil Pengujian Random Tanah dengan Spesifikasi Teknis | 79 |
| 4.6.1 Analisa Ukuran Butir .....                                        | 79 |
| 4.6.2 <i>Atterberg Limit</i> .....                                      | 82 |
| 4.6.2 Kepadatan.....                                                    | 84 |
| 4.6.4 <i>Permeability</i> .....                                         | 86 |
| 4.6.3 <i>Summary</i> Hasil Pengujian.....                               | 87 |
| BAB 5 PENUTUP .....                                                     | 88 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                     | 88 |
| 5.2 Saran .....                                                         | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                    | 90 |
| LAMPIRAN.....                                                           | 92 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Bendungan Kuwil Kawangkoan .....                                                          | 17 |
| Gambar 1. 2 Ilustrasi Bendungan Cijurey .....                                                         | 18 |
| Gambar 2. 1 Layout Pembangunan Bendungan Cijurey .....                                                | 22 |
| Gambar 2. 2 Pembagian Zona Material Bendungan Cijurey .....                                           | 23 |
| Gambar 2. 3 Cross Section Tubuh Bendungan .....                                                       | 24 |
| Gambar 2. 4 Sandcone .....                                                                            | 32 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....                                                                   | 44 |
| Gambar 4. 1 Bagan Alir Pelaksanaan Timbunan .....                                                     | 48 |
| Gambar 4. 2 Pengujian Kadar Air .....                                                                 | 49 |
| Gambar 4. 3 Pengujian <i>Sieve Analysis</i> .....                                                     | 50 |
| Gambar 4. 4 Pengujian Hidrometer .....                                                                | 52 |
| Gambar 4. 5 Grafik Semi-Log Hidrometer .....                                                          | 54 |
| Gambar 4. 6 Grafik Perhitungan Cu dan Cc .....                                                        | 58 |
| Gambar 4. 7 Pengujian <i>Specific Gravity</i> .....                                                   | 60 |
| Gambar 4. 8 Pengujian Kompaksi .....                                                                  | 63 |
| Gambar 4. 9 Grafik OMC dan $\gamma_d$ maksimum .....                                                  | 67 |
| Gambar 4. 10 Grafik antara Ketukan dan Kadar Air .....                                                | 69 |
| Gambar 4. 11 Grafik antara <i>Plastic Index</i> dan <i>Liquid Limit</i> .....                         | 70 |
| Gambar 4. 12 Area Titik Uji .....                                                                     | 72 |
| Gambar 4. 13 <i>Speedy Moisture Test</i> .....                                                        | 73 |
| Gambar 4. 14 <i>Permeability Test</i> .....                                                           | 75 |
| Gambar 4. 15 Grafik Hubungan antara Ketukan dan Kadar Air pada Pengujian <i>Atterberg Limit</i> ..... | 82 |
| Gambar 4. 16 Grafik Penentuan OMC dan $\gamma_d$ maksimum .....                                       | 84 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Klasifikasi Jenis Bendungan Berdasarkan Zonasi Tubuh Bendungan.                  | 23 |
| Tabel 2. 2 Ukuran Ayakan sesuai ASTM .....                                                  | 26 |
| Tabel 2. 3 Batasan Ukuran Golongan Tanah .....                                              | 27 |
| Tabel 2. 4 Standar Hasil Uji Laboratorium .....                                             | 35 |
| Tabel 2. 5 Standar Hasil Uji Lapangan .....                                                 | 37 |
| Tabel 2. 6 Klasifikasi Tanah USCS .....                                                     | 38 |
| Tabel 2. 7 Klasifikasi Tanah AAHSTO .....                                                   | 40 |
| Tabel 2. 8 Peralatan untuk Pekerjaan Timbunan .....                                         | 42 |
| Tabel 2. 9 Tenaga Kerja yang Dibutuhkan .....                                               | 42 |
| Table 4. 1 Frekuensi Tes Material Timbunan Zona-4 Random Tanah Bendungan Cijurey.....       | 46 |
| Table 4. 2 Spesifikasi Teknis Proyek.....                                                   | 47 |
| Table 4. 3 Data Pengujian Kadar Air Tanah Asli .....                                        | 49 |
| Table 4. 4 Data Pengujian Sieve Analisis .....                                              | 51 |
| Table 4. 5 Data Pengujian Hidrometer.....                                                   | 53 |
| Table 4. 6 Data % Lolos Saringan Pengujian Sieve-Hydro .....                                | 54 |
| Table 4. 7 Data Lengkap % Passing pada Uji Analisa Butir .....                              | 55 |
| Table 4. 8 Batasan Ukuran Golongan Tanah .....                                              | 55 |
| Table 4. 9 Data Penggolongan Gravel .....                                                   | 56 |
| Table 4. 10 Data Penggolongan Sand .....                                                    | 56 |
| Table 4. 11 Data Penggolongan Clay.....                                                     | 57 |
| Table 4. 12 Perhitungan D60 .....                                                           | 58 |
| Table 4. 13 Perhitungan D30 .....                                                           | 59 |
| Table 4. 14 Perhitungan D10 .....                                                           | 59 |
| Table 4. 15 Relative <i>Density of Water</i> and Conversion factor K for Various Temp. .... | 61 |
| Table 4. 16 Rentang Nilai Specific Gravity .....                                            | 62 |
| Table 4. 17 Rekap hasil Penentuan OMC dan $\gamma_d$ maksimum.....                          | 66 |
| Table 4. 18 Data Pengujian <i>Liquid Limit</i> .....                                        | 68 |
| Table 4. 19 Data Pengujian <i>Plastic Limit</i> .....                                       | 69 |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 4. 20 Klasifikasi Tanah dengan Plastic Index .....                                     | 70 |
| Table 4. 21 Data Pengujian Sandcone.....                                                     | 74 |
| Table 4. 22 Nilai Koefisien Permeabilitas (k) pada Suhu 29°C (KT).....                       | 77 |
| Table 4. 23 Nilai Koefisien Permeabilitas yang disesuaikan ( $K_{20^{\circ}\text{C}}$ )..... | 77 |
| Table 4. 24 Data Pengujian <i>Permeability</i> .....                                         | 78 |
| Table 4. 25 Data Pengujian Analisa Butir.....                                                | 80 |
| Table 4. 26 Data Distribusi Partikel menggunakan Pengujian Hidrometer .....                  | 80 |
| Table 4. 27 Data Pengujian <i>Liquid Limit</i> .....                                         | 82 |
| Table 4. 28 Data Pengujian <i>Plastic Limit</i> .....                                        | 83 |
| Table 4. 29 Rekap Data Pengujian Kompaksi untuk Penentuan OMC dan $\gamma_d$ maksimum.....   | 84 |
| Table 4. 30 Data Pengujian Sandcone.....                                                     | 85 |
| Table 4. 31 Summary Hasil Pengujian.....                                                     | 87 |

