

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

**METODE PEKERJAAN STABILISASI TANAH PADA TANGGUL  
SALURAN SEKUNDER LENGKRANG DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *SOIL CEMENT* DAN *WOODEN PILE* (STA 0+450 s.d 0+500)  
PADA *RENTANG IRRIGATION MODERNIZATION PROJECT***

Judul : Metode Pekerjaan Stabilisasi Tanah pada Tanggul Saluran Sekunder Lengkrang dengan Menggunakan Metode *Soil Cement* dan *Wooden Pile* Sta (Sta 0+450 S.D 0+500) pada *Rentang Irrigation Modernization Project*

Oleh : Nisrina Harya Salsabila / Minhalina Maulida

NIM : 191009 / 191038

Telah Diuji Pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Agustus 2022

Tempat : L.II.2

Mengetahui/ Menyetujui

Dosen Penguji



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



2. Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.  
NIP. 198405262010121002

Dosen Pembimbing



1. Daru Jaka Sasangka, ST, M.Eng  
NIP. 198808182014021001



2. Dr. Ir Pranoto Samto Atmojo, Dipl, HE, MT  
NIDK. 8897123419

**METODE PEKERJAAN STABILISASI TANAH PADA TANGGUL  
SALURAN SEKUNDER LENGKRANG DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE SOIL CEMENT DAN WOODEN PILE (STA 0+450 s.d 0+500)  
PADA RENTANG IRRIGATION MODERNIZATION PROJECT**

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli  
Madya (A.Md)  
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

**NISRINA HARYA SALSABILA**  
(191009)

**MINHALINA MAULIDA**  
(191038)

Tanggal Ujian : 18 Agustus 2022




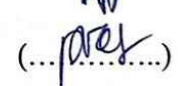
Menyetujui,

Pembimbing 1 : Daru Jaka Sasangka, S.T.,M.Eng

Pembimbing 2 : Dr.Ir Pranoto Samto Atmojo, Dipl, HE, MT

Penguji 1 : Pranu Arisanto, S.T., M.T.

Ketua : Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.

(......)  
(......)  
(......)  
(......)

Mengesahkan,

Direktur



**Prof.Ir. Indratmo Soekarno, M.Sc.,Ph.D.**  
NIP. 195709201984031001

Mengetahui

Kaprodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air



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



**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**METODE PEKERJAAN STABILISASI TANAH PADA TANGGUL  
SALURAN SEKUNDER LENGKRANG DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *SOIL CEMENT* DAN *WOODEN PILE* (STA 0+450 s.d 0+500) PADA  
*RENTANG IRRIGATION MODERNIZATION PROJECT***

**Telah disetujui dan dinyatakan lulus**

**Nisrina Harya Salsabila  
191009**

**Minhalina Maulida  
191038**

**Semarang, Agustus 2022**

**Mengetahui  
Ketua Program Studi**

**Suhardi, S.T, MPSDA  
NIP. 197510072005021001**

**Dosen Pembimbing**

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

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI KONTRUKSI BANGUNAN AIR  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
TAHUN 2022**

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, berkat rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Metode Pekerjaan Stabilisasi Tanah pada Tanggul Saluran Sekunder Lengkang dengan Menggunakan Metode *Soil Cement* dan *Wooden Pile* (STA 0+450 s.d 0+500) Pada *Rentang Irrigation Modernization Project*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal ini, yaitu kepada :

1. Kedua Orang Tua kami yang senantiasa memberikan dukungan secara lahir dan batin, selalu mendoakan, mendukung dan selalu memberikan semangat untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof.Ir. Indratmo Soekarno, M.Sc.,Ph.D. selaku direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
3. Bapak Suhardi, S.T, M.PSDA selaku kepala program studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
4. Bapak Wahyu Prasetyo, S.T., M.T. selaku ketua sidang dan Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
5. Bapak Daru Jaka Sasangka, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing I tugas akhir, dan Bapak Dr. Ir. Pranoto Samto Atmojo, Dipl, HE, MT. selaku dosen pembimbing II.
6. Bapak Ardhian Elia Patria, S.T., selaku mentor selama magang dan penelitian untuk tugas akhir, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.
7. Teman-teman *engineer* Proyek Modernisasi Saluran Sekunder dan Pembuang Rentang Paket III, yaitu Mas Nopa, Mbak Riska, Bang Rizky, Mas Krisna dan Mas Ardi yang telah banyak membantu dan memberikan arahan kepada kami dalam penyusunan tugas akhir.
8. Teman-teman Teknologi Konstruksi Bangunan Air yang senantiasa

memberikan dukungan satu sama lain selama proses pengerjaan tugas akhir.

9. Seluruh pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Demikian tugas akhir ini kami buat, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Terima kasih, *Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Semarang, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>        | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>        | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                              | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                        | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                            | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                         | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                          | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR BAGAN.....</b>                          | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                      | <b>xvii</b> |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                    | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                           | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                         | 1           |
| 1.3 Batasan Masalah.....                          | 2           |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                        | 2           |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                       | 3           |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                | <b>4</b>    |
| 2.1 Sifat Tanah Lempung Ekspansif .....           | 4           |
| 2.2 Stabilisasi Tanah.....                        | 4           |
| 2.2.1 Definisi Stabilisasi Tanah .....            | 4           |
| 2.2.2 Macam-Macam Stabilisasi Tanah .....         | 5           |
| 2.3 <i>Soil Cement</i> .....                      | 5           |
| 2.3.1 Definisi Soil Cement.....                   | 5           |
| 2.2.2 Spesifikasi Teknis <i>Soil Cement</i> ..... | 9           |
| 2.4 <i>Wooden Pile</i> .....                      | 14          |
| 2.4.1 Definisi <i>Wooden Pile</i> .....           | 14          |
| 2.4.2 Spesifikasi Teknis <i>Wooden Pile</i> ..... | 17          |
| 2.5 Pemadatan Tanah.....                          | 18          |
| 2.5.1 Trial Embankment.....                       | 18          |
| 2.5.2 Uji Proctor .....                           | 18          |
| 2.6 Alat Berat.....                               | 19          |
| 2.6.1 Jenis-jenis Alat Berat .....                | 19          |



|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.7                                      | Rencana Anggaran Biaya .....   | 23        |
| 2.8                                      | Kurva S.....   | 24        |
| <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b> |  | <b>26</b> |
| 3.1                                      | Bagan Alir Penelitian .....  | 26        |
| 3.2                                      | Waktu dan Tempat Penelitian .....  | 27        |
| 3.2.1                                    | Waktu Penelitian .....   | 27        |
| 3.2.2                                    | Lokasi Penelitian.....   | 27        |
| 3.3                                      | Pengumpulan Data.....  | 30        |
| 3.4                                      | Pengolahan dan Analisa Data.....   | 30        |
| 3.4.1                                    | Perhitungan Volume Pekerjaan.....  | 30        |
| 3.4.2                                    | Perhitungan Kebutuhan Volume Material .....  | 32        |
| 3.4.2                                    | Estimasi Waktu Pelaksanaan .....   | 32        |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  |  | <b>33</b> |
| 4.1                                      | Metode Pelaksanaan Pekerjaan .....   | 33        |
| 4.1.1                                    | Pekerjaan <i>Soil Cement</i> .....   | 33        |
| 4.1.2                                    | Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> .....   | 40        |
| 4.2                                      | Perhitungan Volume Pekerjaan .....   | 49        |
| 4.2.1                                    | Volume Pekerjaan <i>Soil Cement</i> .....  | 49        |
| 4.2.2                                    | Volume Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> .....  | 53        |
| 4.3                                      | Perhitungan Volume Material .....  | 58        |
| 4.3.1                                    | Volume Material <i>Soil Cement</i> .....   | 58        |
| 4.3.2                                    | Volume Material <i>Wooden Pile</i> .....   | 58        |
| 4.4                                      | Perhitungan Koefisien Alat .....   | 59        |
| 4.4.1                                    | Perhitungan Koefisien Alat Pekerjaan <i>Soil Cement</i> .....                        | 59        |
| 4.4.2                                    | Perhitungan Koefisien Alat Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> .....                        | 63        |
| 4.5                                      | Perhitungan Produktivitas Alat.....  | 69        |
| 4.5.1                                    | Produktivitas Alat Pekerjaan <i>Soil Cement</i> Pengamatan Langsung di Lapangan..... | 69        |
| 4.5.2                                    | Produktivitas Alat Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> Pengamatan Langsung di Lapangan..... | 70        |
| 4.6                                      | Perhitungan Waktu Pekerjaan .....  | 70        |
| 4.6.1                                    | Pekerjaan <i>Soil Cement</i> .....   | 70        |
| 4.6.2                                    | Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> .....   | 72        |
| 4.7                                      | Perhitungan Estimasi Biaya.....  | 75        |
| 4.7.1                                    | Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....   | 76        |

|                       |  |           |
|-----------------------|--|-----------|
| 4.7.2                 | Rencana Anggaran Biaya (RAB).....          | 80        |
| 4.8                   | Analisis Kurva S.....                      | 81        |
| 4.8.1                 | Kurva S Pekerjaan <i>Soil Cement</i> ..... | 81        |
| 4.8.2                 | Kurva S pekerjaan <i>Wooden Pile</i> ..... | 82        |
| <b>BAB 5</b>          | <b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>           | <b>83</b> |
| 5.1                   | Kesimpulan.....                            | 83        |
| 5.2                   | Saran.....                                 | 84        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | <b>.....</b>                               | <b>85</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>       | <b>.....</b>                               | <b>86</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Penambahan <i>Under Drain</i> berupa <i>Weep Hole</i> .....                 | 14 |
| Gambar 2. 2 Asumsi keruntuhan 1.....  | 15 |
| Gambar 2. 3 Asumsi Keruntuhan 2.....  | 16 |
| Gambar 3. 1 Peta Indonesia .....  | 28 |
| Gambar 3. 2 Peta Kabupatenn Indramayu .....   | 28 |
| Gambar 3. 3 Peta Lokasi Proyek Irigasi Rentang Kiri Paket III.....                      | 29 |
| Gambar 3. 4 Lokasi Pekerjaan <i>Soil Cement</i> dan <i>Wooden Pile</i> .....            | 29 |
| Gambar 3. 5 <i>Command Format</i> Li (List) .....                                       | 31 |
| Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Metode Pekerjaan <i>Soil Cement</i> .....                  | 33 |
| Gambar 4. 2 Kondisi <i>Existing</i> SS.Lengkrang STA 0+450 .....                        | 34 |
| Gambar 4. 3 <i>Cross Section</i> Timbunan Rencana SS.Lengkrang STA 0+450.....           | 35 |
| Gambar 4. 4 <i>Cross Section</i> Area Longsoran SS. Lengkrang STA 0+450 .....           | 35 |
| Gambar 4. 5 <i>Cross Section</i> Pekerjaan <i>Soil Cement</i> SS.Lengkrang STA 0+450... | 36 |
| Gambar 4. 6 Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah Longsor .....                            | 37 |
| Gambar 4. 7 Penghamparan Tanah Hasil Galian .....                                       | 38 |
| Gambar 4. 8 Proses Penuangan Semen.....   | 38 |
| Gambar 4. 9 Pencampuran Semen dan Tanah .....   | 39 |
| Gambar 4. 10 Penuangan <i>Soil Cement</i> .....   | 39 |
| Gambar 4. 11 <i>Flowchart</i> Metode Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> .....                 | 41 |
| Gambar 4. 12 Kondisi <i>Existing</i> SS Lengkrang STA 0+450 .....                       | 42 |
| Gambar 4. 13 Timbunan Rencana SS. Lengkrang STA 0+450 .....                             | 42 |
| Gambar 4. 14 Area Longsoran Tanah.....  | 43 |
| Gambar 4. 15 Penanganan Longsoran Menggunakan <i>Wooden Pile</i> .....                  | 43 |
| Gambar 4. 16 Pekerjaan Galian Tanah Longsor .....                                       | 44 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4. 17 Pemasangan Patok Pada Titik Pancang.....                       | 45 |
| Gambar 4. 18 Penekanan <i>Wooden</i> Menggunakan Excavator .....            | 46 |
| Gambar 4. 19 Pemukulan <i>Wooden Pile</i> dengan <i>Excavator</i> .....     | 46 |
| Gambar 4. 20 Pekerjaan Timbunan Metode <i>Wooden Pile</i> .....             | 47 |
| Gambar 4. 21 Penghamparan Tanah Timbuan Metode <i>Wooden Pile</i> .....     | 47 |
| Gambar 4. 22 Pemadatan Tanah Timbunan menggunakan <i>Vibro Roller</i> ..... | 48 |
| Gambar 4. 23 Pekerjaan Pemadatan hingga Elevasi Rencana .....               | 48 |
| Gambar 4. 24 Volume Pekerjaan <i>Soil Cement</i> STA 0+450.....             | 50 |
| Gambar 4. 25 Volume Pekerjaan <i>Soil Cement</i> STA 0+461 .....            | 51 |
| Gambar 4. 26 Volume Pekerjaan <i>Soil Cement</i> STA 0+497.....             | 52 |
| Gambar 4. 27 Perhitungan Volume Galian <i>Wooden Pile</i> STA 0+450.....    | 54 |
| Gambar 4. 28 Perhitungan Volume Galian <i>Wooden Pile</i> STA 0+461.....    | 55 |
| Gambar 4. 29 Perhitungan Volume Galian <i>Wooden Pile</i> STA 0+497.....    | 56 |
| Gambar 4. 30 Pola Pemancangan <i>Wooden Pile</i> .....                      | 58 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Faktor <i>Bucket</i> (Fb) .....  | 20 |
| Tabel 2. 2 Faktor Konversi Galian (Fv) .....                                      | 20 |
| Tabel 2. 3 Faktor Efisiensi .....   | 21 |
| Tabel 2. 4 Faktor Efisiensi Alat <i>Dump Truck</i> .....                          | 22 |
| Tabel 2. 5 Kecepatan <i>Dump Truck</i> dan Kondisi Lapangan .....                 | 22 |
| Tabel 2. 6 Kecepatan, lebar pemadatan dan jumlah lintasan alat pemadat .....      | 23 |
| Tabel 3. 1 Tabel Penyusunan Tugas Akhir .....                                     | 27 |
| Tabel 3. 2 Contoh Perhitungan Volume Galian .....                                 | 32 |
| Tabel 4. 1 Faktor <i>Bucket</i> (Fb) .....  | 59 |
| Tabel 4. 2 Faktor Konversi Galian (Fv) .....                                      | 59 |
| Tabel 4. 3 Faktor Efisiensi .....   | 60 |
| Tabel 4. 4 Rekap Koefisien Alat Pekerjaan <i>Soil Cement</i> di Lapangan .....    | 62 |
| Tabel 4. 5 Faktor Efisiensi Alat <i>Dump Truck</i> .....                          | 63 |
| Tabel 4. 6 Kecepatan <i>Dump Truck</i> dan Kondisi Lapangan .....                 | 63 |
| Tabel 4. 7 Rekap Koefisien Alat Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> di Lapangan .....    | 69 |
| Tabel 4. 8 Rekap Produktivitas Alat Berat Pekerjaan <i>Soil Cement</i> .....      | 69 |
| Tabel 4. 9 Rekap Produktivitas Alat Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> .....            | 70 |
| Tabel 4. 10 Harga Satuan Tenaga Kerja .....                                       | 75 |
| Tabel 4. 11 Harga Satuan Material .....   | 75 |
| Tabel 4. 12 Harga Satuan Peralatan .....  | 76 |
| Tabel 4. 13 HSP Perhitungan Pekerjaan Galian <i>Soil Cement</i> di Lapangan ..... | 76 |
| Tabel 4. 14 HSP Perhitungan Pekerjaan <i>Soil Cement</i> di Lapangan .....        | 77 |
| Tabel 4. 15 Perhitungan Pekerjaan Pemadatan <i>Soil Cement</i> di Lapangan .....  | 77 |
| Tabel 4. 16 HSP Perhitungan Pekerjaan Galian <i>Wooden Pile</i> di Lapangan ..... | 78 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4. 17 HSP Perhitungan Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> di Lapangan.....         | 78 |
| Tabel 4. 18 HSP Perhitungan Pekerjaan Timbunan <i>Wooden Pile</i> di Lapangan ... | 79 |
| Tabel 4. 19 RAB Pekerjaan Pemasangan <i>Wooden Pile</i> .....                     | 79 |
| Tabel 4. 20 RAB Pekerjaan <i>Soil Cement</i> Perhitungan di Lapangan .....        | 80 |
| Tabel 4. 21 RAB Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> Perhitungan di Lapangan.....         | 80 |
| Tabel 4. 22 Kurva S Pekerjaan <i>Soil Cement</i> di Lapangan .....                | 81 |
| Tabel 4. 23 Kurva S Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> Koefisien Alat di Lapangan.....  | 82 |

## DAFTAR BAGAN

|  |    |
|--|----|
| Bagan 3. 1 Diagram Alir Penelitian ..... | 26 |
|--|----|

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1. 1 Gambar Potongan Memanjang Pekerjaan Soil Cement dan Wooden Pile.....         | 87 |
| Lampiran 1. 2 Data Uji NSPT Saluran Sekunder Lengkrang .....                               | 88 |
| Lampiran 1. 3 Gambar Potongan Melintang Pekerjaan <i>Soil Cement</i> STA 0+450-0+461 ..... | 89 |
| Lampiran 1. 4 Gambar Potongan Melintang Pekerjaan Soil Cement STA 0+497 90                 |    |
| Lampiran 1. 5 Gambar Potongan Melintang Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> STA 0+450-0+461 ..... | 91 |
| Lampiran 1. 6 Gambar Potongan Melintang Pekerjaan <i>Wooden Pile</i> STA 0+497 .....       | 92 |