



**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN BEKISTING  
KONVENSIONAL DAN BEKISTING SISTEM PADA PEKERJAAN  
STRUKTUR MERCU BENDUNG**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NUGROHO DWI SANTOSO**

**41119310068**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**



**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN BEKISTING  
KONVENSIONAL DAN BEKISTING SISTEM PADA PEKERJAAN  
STRUKTUR MERCU BENDUNG**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**Nama : Nugroho Dwi Santoso**

**NIM : 41119310068**

**Pembimbing : Madjumsyah Hariadi, MT, IPM, ASEAN Eng,  
MPU, MKU, ACPE, CRMPA, AIHArBI, CASP**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

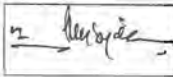
Nama : Nugroho Dwi Santoso  
NIM : 41119310068  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN  
BEKISTING KONVENSIONAL DAN BEKISTING SISTEM  
PADA PEKERJAAN STRUKTUR MERCU BENDUNG

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

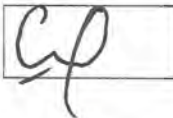
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Ir. Madjumsyah Hariadi, M.T., IPM  
NIDN/NIDK/NIK : 0328058105



Ketua Penguji : Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.  
NIDN/NIDK/NIK : 0314056703



Anggota Penguji : Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0318067207



Jakarta, 9 September 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202



**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**  
NIDN: 0302087103

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nugroho Dwi Santoso  
NIM : 41119310068  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN  
BEKISTING KONVENSIONAL DAN BEKISTING SISTEM  
PADA PEKERJAAN STRUKTUR MERCU BENDUNG

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 9 September 2023



Nugroho Dwi Santoso

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “*Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Bekisting Konvensional Dan Bekisting Sistem Pada Pekerjaan Struktur Mercu Bendung (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Bendungan Ciawi)*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana. Penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam penulisan Tugas Akhir yaitu kepada :

1. Bapak Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Kaprodi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
4. Ibu Novika Candra Fertilia, S.T., M.T. selaku Sekprodi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Kampus Kranggan
5. Bapak Ir. Madjumsyah Hariadi, MT, IPM, ASEAN Eng, MPU, MKU, ACPE, CRMPA, AIIArbI, CASP selaku Dosen pembimbing bagi penulis yang telah memberikan arahan, bimbingan serta waktunya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
7. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa membangkitkan semangat penulis.

8. Bapak Andhika Prakarsa yang telah membantu memberikan masukan dan arahan, Bapak Hafid Verdy S selaku managerial Proyek Pengendalian Banjir Kali Bekasi Paket 7 yang sudah memberikan keleluasaan waktu dalam bekerja sembari menyelesaikan penelitian saya.
9. Teman - teman angkatan dan teman - teman proyek Pengendalian Banjir Kali Bekasi Paket 7 serta Proyek Pembangunan Bendungan Ciawi yang senantiasa menjadi tempat berbagi ilmu serta diskusi dalam proses pembelajaran menempuh program studi di fakultas teknik Universitas Mercubuana.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



Bekasi, 9 September 2023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Nugroho Dwi Santoso

---

**DAFTAR ISI**

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....       | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....       | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                 | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....          | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....           | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | <b>xvii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....         | <b>xxi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....       | <b>I-1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....              | I-1         |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....        | I-2         |
| 1.3 Rumusan Masalah.....             | I-3         |
| 1.4 Maksud dan Tujuan .....          | I-4         |
| 1.5 Batasan Masalah .....            | I-4         |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....         | I-5         |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....      | I-5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> ..... | <b>II-1</b> |
| 2.1 Bekisting .....                  | II- 1       |

---

|        |  |        |
|--------|--|--------|
| 2.1.1. | Definisi .....   | II- 1  |
| 2.1.2. | Fungsi Bekisting.....                                    | II- 2  |
| 2.1.3. | Jenis - Jenis Bekisting .....                            | II- 2  |
| 2.1.4. | Dasar Perencanaan Bekisting .....                        | II- 5  |
| 2.2    | Bekisting Konvensional.....                              | II- 10 |
| 2.2.1. | Komponen Bekisting Konvensional.....                     | II- 11 |
| 2.2.2. | <i>Flow Chart</i> Pekerjaan Bekisting Konvensional ..... | II- 16 |
| 2.2.3. | Urutan Pekerjaan Bekisting Konvensional.....             | II- 17 |
| 2.3    | Bekisting Sistem .....                                   | II- 18 |
| 2.3.1. | Komponen Bekisting Sistem.....                           | II- 19 |
| 2.3.2. | <i>Flow Chart</i> Pekerjaan Bekisting Sistem.....        | II- 23 |
| 2.3.3. | Urutan Pekerjaan Bekisting Sistem.....                   | II- 24 |
| 2.4    | Struktur Mercu Bendung Pelimpah ( <i>Weir</i> ).....     | II- 27 |
| 2.4.1. | Definisi .....   | II- 27 |
| 2.4.2. | Jenis – Jenis Bentuk Pelimpah .....                      | II- 28 |
| 2.5    | Managemen Biaya .....                                    | II- 33 |
| 2.5.1. | Definisi .....   | II- 33 |
| 2.5.2. | Rencana Anggaran Biaya .....                             | II- 36 |
| 2.5.3. | Biaya Langsung .....                                     | II- 39 |
| 2.5.4. | Biaya Tidak Langsung.....                                | II- 40 |



|  |   |              |
|--|---|--------------|
| 2.5.5.                                     | Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....              | II-41        |
| 2.6  | Penelitian Terdahulu .....                              | II-43        |
| 2.7  | Kerangka Berpikir.....                                  | II-61        |
| 2.8  | Hipotesis Penelitian .....                              | II-62        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>  |   | <b>III-1</b> |
| 3.1  | Tinjauan Umum .....                                     | III- 1       |
| 3.2  | <i>Flow Chart</i> Metodologi .....                      | III-3        |
| 3.3  | Penentuan Objek Studi.....                              | III-8        |
| 3.4  | Instrumen Penelitian .....                              | III-9        |
| <b>BAB IV ANALISIS DATA DAN HASIL.....</b> |   | <b>IV-1</b>  |
| 4.1.                                       | Tinjauan Umum .....                                     | IV-1         |
| 4.2.                                       | Metode Pekerjaan .....                                  | IV-2         |
| 4.2.1.                                     | Metode Pekerjaan Bekisting Bekisting Konvensional ..... | IV-3         |
| 4.2.2.                                     | Metode Pekerjaan Bekisting Sistem.....                  | IV-18        |
| 4.3.                                       | Detail Struktur Mercu Bendung.....                      | IV-27        |
| 4.4.                                       | Menghitung Luasan Struktur Mercu Bendung .....          | IV-34        |
| 4.5.                                       | Menghitung Durasi Pekerjaan .....                       | IV-34        |
| 4.5.1.                                     | Analisa Perhitungan Kebutuhan Material Pekerjaan.....   | IV-36        |
| 4.5.2.                                     | Analisa Koefisien Tenaga Kerja dan Bahan Material ..... | IV-37        |

|                             |  |            |
|-----------------------------|--|------------|
| 4.6.                        | Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional .....   | IV-46      |
| 4.6.1.                      | Harga Dasar Upah, Material dan Alat .....  | IV-46      |
| 4.6.2.                      | Harga Satuan Bekisting Konvensional .....  | IV-47      |
| 4.6.3.                      | Analisis Biaya Pekerjaan Bekisting Konvensional .....  | IV-49      |
| 4.7.                        | Perhitungan Biaya Bekisting Sistem.....  | IV-55      |
| 4.7.1.                      | Kebutuhan Upah, Bahan dan Alat Pekerjaan Struktur Mercu Bendung Metode Bekisting Sistem..... | IV-55      |
| 4.7.2.                      | Penyusutan Material Bekisting Sistem.....  | IV-67      |
| 4.8.                        | Perbandingan Metode .....  | IV-83      |
| 4.9.                        | Analisa Perbandingan Biaya.....  | IV-88      |
| <b>BAB V</b>                | <b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>V-1</b> |
| 5.1.                        | Simpulan .....   | V-1        |
| 5.2.                        | Saran .....  | V-2        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>PUSTAKA -1</b>  |            |
| <b>LAMPIRAN .....</b>       | <b>LAMPIRAN-1</b>  |            |

---

**DAFTAR GAMBAR**

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 2.1. Kayu Kaso 5 / 7 .....  | II-12 |
| Gambar 2.2. Plywood (multiplek) .....                                    | II-12 |
| Gambar 2.3. Plasticon.....   | II-13 |
| Gambar 2.4. Screw .....  | II-13 |
| Gambar 2.5. Kawat Las .....  | II-14 |
| Gambar 2. 6. Besi Hollow .....   | II-14 |
| Gambar 2.7. Tie Rod .....  | II-15 |
| Gambar 2. 8. Wingnut .....   | II-15 |
| Gambar 2.9. <i>Flow Chart</i> Pekerjaan Bekisting Konvensional .....     | II-16 |
| Gambar 2.10. Potongan Struktur Mercu Bendung Bekisting Konvensional..... | II-18 |
| Gambar 2.11. Framini Panel.....  | II-20 |
| Gambar 2.12. Framini Panel-strut head EB set .....                       | II-20 |
| Gambar 2.13. Multi Purpose Wailing WS10.....                             | II-20 |
| Gambar 2.14. Frami Lifting Hook Set.....                                 | II-21 |
| Gambar 2.15. Plasticone.....   | II-21 |
| Gambar 2.16. Framini Tie Nut Set .....                                   | II-21 |
| Gambar 2.17. Tie Rod Set .....   | II-22 |
| Gambar 2.18. <i>Flow Chart</i> Pekerjaan Bekisting Sistem.....           | II-23 |
| Gambar 2.19. Potongan Struktur Mercu Bendung Pelimpah.....               | II-27 |
| Gambar 2.20. Bendungan PLTA Saguling.....                                | II-28 |
| Gambar 2.21. Bendungan PLTA Ir. H Juanda .....                           | II-29 |
| Gambar 2.22. Bendungan Tirtonadi .....                                   | II-29 |
| Gambar 2.23. Bendungan Whiskeytown.....                                  | II-30 |
| Gambar 2.24. Bendungan Victoria, Srilanka.....                           | II-30 |
| Gambar 2.25. Bendungan Itaipu.....                                       | II-31 |
| Gambar 2.26. Bendungan O'shaugnessy.....                                 | II-31 |
| Gambar 2. 27. Skema Harga Satuan.....                                    | II-42 |
| Gambar 2.28. Diagram Kerangka Berpikir .....                             | II-61 |

|  |        |
|--|--------|
| Gambar 3.1. Flow Chart Metodologi Penelitian .....                     | III- 3 |
| Gambar 3.2. <i>Site Plan</i> Proyek Pembangunan Bendungan Ciawi .....  | III-9  |
| Gambar 4.1. Multiflek 18 mm.....                                       | IV- 3  |
| Gambar 4. 2. Separator dari Kayu kaso 5/7.....                         | IV- 3  |
| Gambar 4.3. Plasticon.....   | IV- 4  |
| Gambar 4.4. Sekrup 5 cm.....   | IV- 4  |
| Gambar 4.5. Kawat Las .....  | IV- 4  |
| Gambar 4.6. Hollow 4 x 4 tebal 2.7 mm .....                            | IV-5   |
| Gambar 4.7. Minyak Bekisting.....                                      | IV-5   |
| Gambar 4.8. Tie Rod .....  | IV-5   |
| Gambar 4.9. Papan Kayu 3 x 20 tebal 4 cm .....                         | IV-6   |
| Gambar 4 10. Besi Klem D19 Bekas.....                                  | IV-6   |
| Gambar 4.11. Wingnut .....   | IV- 6  |
| Gambar 4.12. Besi Siku 5 x 5.....                                      | IV- 7  |
| Gambar 4. 13. Ilustrasi Tahap 1 Pekerjaan Bekisting Konvensional ..... | IV- 8  |
| Gambar 4.14. Ilustrasi Tahap 2 Pekerjaan Bekisting Konvensional .....  | IV- 8  |
| Gambar 4.15. Marking Selimut Beton.....                                | IV- 9  |
| Gambar 4.16. Proses Pemasangan Penyangga Tierod dan Plasticon .....    | IV-10  |
| Gambar 4.17. Proses Melubangi Modul dan Pelumasan Modul .....          | IV-10  |
| Gambar 4.18. Proses Instalasi Modul Bekisting Konvensional .....       | IV-11  |
| Gambar 4.19. Proses Pemasangan Perkuatan Bekisting.....                | IV-11  |
| Gambar 4.20. Proses Pemasangan Siku Platform Pekerja.....              | IV-12  |
| Gambar 4.21. Proses Pemasangan Papan Platform Pekerja .....            | IV-12  |
| Gambar 4.22. Proses Pemasangan Penyangga Tierod dan Plasticon .....    | IV-13  |
| Gambar 4. 23. Proses Instalasi Modul Bekisting Konvensional .....      | IV-13  |
| Gambar 4.24. Pemasangan Perkuatan Bekisting.....                       | IV-14  |
| Gambar 4.25. Pemasangan Perkuatan Bagian Bawah.....                    | IV-14  |
| Gambar 4.26. Pekerjaan Pengecekan Bekisting .....                      | IV-15  |
| Gambar 4.27. Pekerjaan Pengecoran .....                                | IV-15  |
| Gambar 4.28. Pekerjaan Perawatan Bekisting.....                        | IV-16  |
| Gambar 4.29. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting .....                    | IV-16  |

---

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 4.30. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting .....             | IV-17 |
| Gambar 4.31. Ilustrasi Assembly Set Horizontal Unit .....       | IV-18 |
| Gambar 4.32. Langkah Pertama Assembly Horizontal Unit .....     | IV-18 |
| Gambar 4.33. Langkah Kedua Assembly Horizontal Unit .....       | IV-19 |
| Gambar 4.34. Langkah Ketiga Assembly Horizontal Unit .....      | IV-19 |
| Gambar 4.35. Langkah Keempat Assembly Horizontal Unit .....     | IV-20 |
| Gambar 4.36. Langkah Kelima Assembly Horizontal Unit .....      | IV-20 |
| Gambar 4.37. Ilustrasi Assembly Set Vertical Unit .....         | IV-21 |
| Gambar 4.38. Langkah Pertama Assembly Vertical Unit .....       | IV-21 |
| Gambar 4.39. Langkah Kedua Assembly Vertical Unit .....         | IV-22 |
| Gambar 4.40. Langkah Ketiga Assembly Vertical Unit .....        | IV-22 |
| Gambar 4.41. Langkah Keempat Assembly Vertical Unit .....       | IV-23 |
| Gambar 4.42. Langkah Pertama Instalasi Platform Bekisting ..... | IV-23 |
| Gambar 4.43. Langkah Kedua Instalasi Platform Bekisting .....   | IV-24 |
| Gambar 4.44. Langkah Ketiga Instalasi Platform Bekisting .....  | IV-24 |
| Gambar 4.45. Langkah Keempat Instalasi Platform Bekisting ..... | IV-25 |
| Gambar 4.46. Langkah Kelima Instalasi Platform Bekisting .....  | IV-25 |
| Gambar 4. 47. Langkah Keenam Instalasi Platform Bekisting ..... | IV-26 |
| Gambar 4.48. Site Plan Struktur Pelimpah .....                  | IV-27 |
| Gambar 4.49. Gambar Potongan A-A Segmen B5 .....                | IV-28 |
| Gambar 4. 50. Gambar Tampak Atas Segmen B5 .....                | IV-28 |
| Gambar 4.51. Gambar Potongan B-B Segmen B5 .....                | IV-29 |
| Gambar 4.52. Gambar Tampak Atas Segmen B6 .....                 | IV-29 |
| Gambar 4.53. Gambar Potongan B-B Segmen B6 .....                | IV-30 |
| Gambar 4.54. Gambar Potongan A-A Segmen B6 .....                | IV-30 |
| Gambar 4.55. Gambar Tampak Atas Segmen B7 .....                 | IV-31 |
| Gambar 4.56. Gambar Potongan A-A Segmen B7 .....                | IV-31 |
| Gambar 4.57. Gambar Potongan B-B Segmen B7 .....                | IV-32 |
| Gambar 4.58. Gambar Tampak Atas Segmen B8 .....                 | IV-32 |
| Gambar 4.59. Gambar Potongan A-A Segmen B8 .....                | IV-33 |
| Gambar 4.60. Gambar Potongan B-B Segmen B8 .....                | IV-33 |

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 4.61. Framini adjustable clamp 10cm.....                | IV-57 |
| Gambar 4.62. Frami clamp.....                                  | IV-57 |
| Gambar 4.63. Framini panel 0.75x1.50m.....                     | IV-57 |
| Gambar 4.64. Framini universal panel 0.75x1.50m .....          | IV-57 |
| Gambar 4.65. S-Hollow Sections Handrail post 50x50x4.....      | IV-57 |
| Gambar 4.66. Framini panel-strut head EB.....                  | IV-57 |
| Gambar 4.67. Universal tool box 15.0 .....                     | IV-57 |
| Gambar 4.68. Tie-rod wrench 15.0/20.0 .....                    | IV-57 |
| Gambar 4.69. Doka beam H20 eco N 5.90m .....                   | IV-58 |
| Gambar 4.70. Framini panel-strut head EB.....                  | IV-58 |
| Gambar 4.71. Doka beam H20 eco N 12.00m .....                  | IV-58 |
| Gambar 4.72. Universal cone spanner 15.0/20.0.....             | IV-58 |
| Gambar 4.73. Plumbing strut 260 IB.....                        | IV-58 |
| Gambar 4.74. Framini form-tie nut 15.0 .....                   | IV-58 |
| Gambar 4.75. Adjusting strut 120 IB .....                      | IV-58 |
| Gambar 4.76. Tie rod 15.0mm galvanised 0.50m .....             | IV-58 |
| Gambar 4.77. Frami floor fixing plate.....                     | IV-59 |
| Gambar 4.78. Frami universal fixing bolt 5-12cm.....           | IV-59 |
| Gambar 4.79. Bolt D25/93.5 .....                               | IV-59 |
| Gambar 4.80. Strut shoe EB.....                                | IV-59 |
| Gambar 4.81. Frami lifting hook.....                           | IV-59 |
| Gambar 4.82. Multi-purpose waling WS10 Top50 1.25m & 1.75..... | IV-59 |
| Gambar 4.83. Lifting rod 15.0.....                             | IV-59 |
| Gambar 4.84. Connecting pin 10cm.....                          | IV-59 |
| Gambar 4.85. Cone screw B 7cm.....                             | IV-60 |
| Gambar 4.86. Universal climbing cone 15.0 2G .....             | IV-60 |
| Gambar 4.87. Spring cotter 5mm .....                           | IV-60 |
| Gambar 4.88. Universal suspension head.....                    | IV-60 |
| Gambar 4.89. Scaffold tube 48.3mm 3.00m .....                  | IV-60 |
| Gambar 4.90. Positioning disc M30.....                         | IV-60 |
| Gambar 4.91. Swivel coupler 48mm.....                          | IV-60 |

|   |        |
|---|--------|
| Gambar 4.92. Screw-on coupler 48mm 50.....  | IV-60  |
| Gambar 4.93. Weldable coupler 15.0.....   | IV-63  |
| Gambar 4.94. Stop anchor 15.0 A16 .....   | IV-63  |
| Gambar 4.95. Minyak Bekisting.....  | IV-63  |
| Gambar 4.96. Sealing sleeve K 15.0 .....  | IV-63  |
| Gambar 4.97. Hexagon bolt ISO 4014 M20x160 8.8 galv.....  | IV-64  |
| Gambar 4.98. Hexagon nut ISO 4032 M20 8 galv.....   | IV-64  |
| Gambar 4.99. Washer ISO 7089 10 St-200 HV galv .....  | IV-65  |
| Gambar 4.100. Cup square bolt DIN 603 M10x120 4.6 galv. ....                                    | IV-65  |
| Gambar 4.101. Hexagon nut 15.0.....   | IV-65  |
| Gambar 4.102. Beam screw S 8/70 .....   | IV-65  |
| Gambar 4.103. Papan Kayu.....   | IV-65  |
| Gambar 4.104. Hexagon nut ISO 4032 M10 8 galv.....  | IV-65  |
| Gambar 4.105. Paku 5 - 7 cm.....  | IV-65  |
| Gambar 4.106. Grafik Penyusutan Bekisting Sistem 10 Tahun.....                                  | IV-70  |
| Gambar 4.107. Grafik Perbandingan Biaya Antara Bekisting Konvensional dan Bekisting Sistem..... | IV-97  |
| Gambar 4.108. Grafik Penyusutan Bekisting Sistem 8 Tahun.....                                   | IV-101 |

---

**DAFTAR TABEL**

|   |         |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Material bekisting konvensional beserta masa pemakaian.....  | II- 11  |
| Tabel 2.2. Material bekisting semi beserta masa pemakaian .....   | II- 19  |
| Tabel 2.3. Peneliti Terdahulu .....   | II- 43  |
| Tabel 3.1. Kriteria Pakar.....  | III- 10 |
| Tabel 4.1. Rekapitulasi Dimensi Segmen Struktur Mercu Bendung.....  | IV- 27  |
| Tabel 4.2. Rekapitulasi Luasan Segmen Struktur Mercu Bendung.....   | IV- 34  |
| Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Material dan Alat Metode Bekisting Konvensional.....                                      | IV- 37  |
| Tabel 4.4. Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Konvensional .....  | IV- 39  |
| Tabel 4.5. Koefisien Bahan Material Bekisting Konvensional .....  | IV- 45  |
| Tabel 4.6. Rekapitulasi Harga Dasar Upah Bekisting Konvensional.....  | IV- 46  |
| Tabel 4.7. Rekapitulasi Harga Dasar Material dan Alat Bekisting Konvensional .....                                    | IV- 46  |
| Tabel 4.8. Rekapitulasi Kebutuhan dalam 2,88 m <sup>2</sup> dan Masa Pakai Material Pada Bekisting Konvensional ..... | IV- 47  |
| Tabel 4.9. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Mercu Bendung 1m <sup>2</sup> Konvensional .....                 | IV- 48  |
| Tabel 4.10. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 1 .....   | IV- 49  |
| Tabel 4.11. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 2 .....   | IV- 49  |
| Tabel 4.12. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 3 .....   | IV- 50  |
| Tabel 4.13. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 4 .....   | IV- 50  |
| Tabel 4.14. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 5 .....   | IV- 50  |
| Tabel 4.15. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 6 .....   | IV- 51  |
| Tabel 4.16. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 7 .....   | IV- 51  |
| Tabel 4.17. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 8 .....   | IV- 51  |



|   |       |
|---|-------|
| Tabel 4.18. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 9 .....                             | IV-52 |
| Tabel 4.19. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 10 .....                            | IV-52 |
| Tabel 4.20. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 11 .....                            | IV-52 |
| Tabel 4.21. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 12 .....                            | IV-53 |
| Tabel 4.22. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 13 .....                            | IV-53 |
| Tabel 4.23. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 14 .....                            | IV-53 |
| Tabel 4.24. Rekapitulasi Biaya Bekisting Konvensional Struktur Mercu Bendung .....  | IV-54 |
| Tabel 4. 25. Perhitungan Harga Dasar Upah Pekerjaan Struktur Mercu Bendung 1 m <sup>2</sup> Bekisting Sistem.....                               | IV-56 |
| Tabel 4.26. Perhitungan Harga Dasar Alat Pekerjaan Struktur Mercu Bendung 1 m <sup>2</sup> Bekisting Sistem .....                               | IV-56 |
| Tabel 4.27. Daftar Harga Dasar 1 set Bekisting Sistem .....   | IV-61 |
| Tabel 4.28. Daftar Harga Dasar Material <i>Consumable</i> Bekisting Sistem Habis Dalam 50 Kali Pakai .....                                      | IV-66 |
| Tabel 4.29. Rekapitulasi Penyusutan Bekisting Sistem 10 Tahun .....   | IV-69 |
| Tabel 4.30. Rekapitulasi Harga Dasar Bahan / Material Bekisting Sistem 1 m <sup>2</sup> .....   | IV-74 |
| Tabel 4.31. Harga Satuan Pekerjaan Struktur Mercu Bendung 1 m <sup>2</sup> Bekisting Sistem Pemakaian Pertama.....                              | IV-75 |
| Tabel 4.32. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 1 .....                                   | IV-76 |
| Tabel 4.33. Harga Satuan Pekerjaan Struktur Mercu Bendung 1 m <sup>2</sup> Bekisting Sistem Pemakaian Kedua sampai dengan Ke -Empat Belas ..... | IV-77 |
| Tabel 4.34. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 2 .....                                    | IV-78 |

|   |       |
|---|-------|
| Tabel 4.35. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 3 .....  | IV-78 |
| Tabel 4.36. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 4 .....  | IV-78 |
| Tabel 4.37. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 5 .....  | IV-79 |
| Tabel 4.38. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 6 .....  | IV-79 |
| Tabel 4.39. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 7 .....  | IV-79 |
| Tabel 4.40. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 8 .....  | IV-80 |
| Tabel 4.41. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 9 .....  | IV-80 |
| Tabel 4.42. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 10 ..... | IV-80 |
| Tabel 4.43. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 11 ..... | IV-81 |
| Tabel 4.44. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 12 ..... | IV-81 |
| Tabel 4.45. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 13 ..... | IV-81 |
| Tabel 4.46. Rekapitulasi Perhitungan Upah Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung Segmen 5 – 8 Stage 14 ..... | IV-82 |
| Tabel 4.47. Rekapitulasi Biaya Bekisting Sistem Struktur Mercu Bendung .....                                  | IV-82 |
| Tabel 4.48. Perbandingan Detail Antara Bekisting Konvensional dan Bekisting Sistem..                          | IV-83 |
| Tabel 4.49. Validasi Pakar Tahap Pertama.....   | IV-86 |
| Tabel 4. 50. Perbandingan AHSP Antara Bekisting Konvensional dan Bekisting Sistem                             | IV-88 |
| Tabel 4.52. Perbandingan Koefisien Antara Bekisting Konvensional dan Bekisting Sistem .....                   | IV-91 |
| Tabel 4.53. Validasi Pakar Tahap Kedua .....  | IV-94 |

Tabel 4. 54. Rekapitulasi Perbandingan Biaya Antara Bekisting Konvensional dan Bekisting Sistem .....IV- 97

Tabel 4. 55. Klasifikasi Perhitungan Penyusutan .....IV-98

Tabel 4. 56. Rekapitulasi Penyusutan Bekisting Sistem 8 Tahun .....IV-100

Tabel 4.57. Rekapitulasi Harga Dasar Bahan / Material Bekisting Sistem 1 m2.....IV-103



## DAFTAR LAMPIRAN

|   |       |
|---|-------|
| Lampiran 1. Kartu Asistensi Tugas Akhir ..... | LA-1  |
| Lampiran 2. Validasi Tahap 1 Pakar 1 .....    | LA-3  |
| Lampiran 3. Validasi Tahap 1 Pakar 2 .....    | LA-9  |
| Lampiran 4. Validasi Tahap 1 Pakar 3 .....    | LA-15 |
| Lampiran 5. Validasi Tahap 2 Pakar 1 .....    | LA-21 |
| Lampiran 6. Validasi Tahap 2 Pakar 2 .....    | LA-27 |
| Lampiran 7. Validasi Tahap 2 Pakar 3 .....    | LA-33 |

