

**TUGAS AKHIR**  
**REINTEGRASI *SCHEDULE* PEKERJAAN *COOLING WATER***  
***PUMP HOUSE* DAN *BALANCE OF PLANT* AKIBAT KEGAGALAN**  
**STRUKTUR *SECANT PILE* SEBAGAI STRUKTUR**  
**DINDING PENAHAN TANAH**  
**(Studi Kasus: Proyek PLTU Jawa 9&10 Suralaya, Cilegon, Banten)**

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai gelar**  
**Sarjana Strata Satu (S1)**




**Disusun Oleh:**  
**Muhammad Ahda Maulal Khabib**  
**NIM: 41118120023**

**Dosen Pembimbing:**  
**Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCUBUANA JAKARTA**

**2022**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	<b>Q</b>
---	--	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : REINTEGRASI *SCHEDULE* PEKERJAAN *COOLING WATER PUMP HOUSE* DAN *BALANCE OF PLANT* AKIBAT KEGAGALAN STRUKTUR *SECANT PILE* SEBAGAI STRUKTUR DINDING PENAHAN TANAH (Studi Kasus: Proyek PLTU Jawa 9&10 Suralaya, Cilegon, Banten)**

Disusun oleh :

**Nama** : MUHAMMAD AHDA MAULAL KHABIB

**NIM** : 41118120023

**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** sidang sarjana pada tanggal 11 Februari 2023

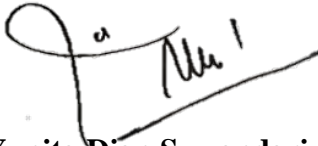
UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Mengetahui,


Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

  
**Dr. Ir. Mawardi Amin M.T.**

  
**Yunita Dian Suwandari, S.T., M.M., M.T.**

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD AHDA MAULAL KHABIB  
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120023  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 25 Januari 2023

Yang memberikan pernyataan,



MUHAMMAD AHDA MAULAL KHABIB

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segenap rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, tanpa adanya suatu halangan apapun.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan dalam rangka guna memenuhi satu syarat untuk dapat mengikuti ujian akhir pada program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Dengan ini penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan laporan ini. Maka dari itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak/Ibu Dosen dan Pegawai Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan ilmu dan pengajaran kepada penulis selama proses perkuliahan
4. Bapak/Ibu Pimpinan dan segenap karyawan PT Utama Karya (Persero) Proyek PLTU Jawa 9&10 Suralaya, Cilegon, Banten yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di lingkungan proyek.
5. Kedua Orang tua yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Rekan-rekan seperjuangan Mutiara Katon, Richi Maulana Zamani, Kevin Akilu Rijal, Nariah Safira, Farit dan Bayu Prastowo yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercubuana yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir
8. Pihak-pihak lain yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dan kesalahan serta mengharapkan kritik/saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dokumen laporan ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Jakarta, Januari 2023



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	I-1
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah .....	I-4
1.3. Perumusan Masalah .....	I-5
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5. Manfaat Penelitian .....	I-6
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-6
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II.....	II-1
2.1. Landasan Teori.....	II-1
2.1.1. Proyek <i>Engineering Procurement Construction</i> (EPC).....	II-1
2.1.2. Pengertian Integrasi .....	II-2
2.1.3. Perencanaan, Penjadwalan / <i>Scheduling</i> Proyek.....	II-2
2.1.4. Metode Penjadwalan Proyek Konstruksi.....	II-4
2.2. Penelitian Terdahulu .....	II-16
2.3. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu .....	II-26
2.4. Stade of the Art .....	II-29
2.5. Research Gap .....	II-41
2.6. Kerangka Berpikir.....	II-45
BAB III .....	III-1
3.1. Tahapan Penelitian .....	III-1
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	III-2

3.3.	Pengumpulan Data .....	III-3
3.3.1.	Data Primer .....	III-3
3.3.2.	Data Sekunder .....	III-3
3.4.	Pengolahan Data.....	III-4
3.4.1.	Identifikasi Keterlambatan Pekerjaan CWPH .....	III-4
3.4.2.	Keterkaitan Kegagalan Struktur <i>Secant Pile</i> CWPH terhadap BOP .....	III-5
3.4.3.	Menyusun dan Integrasi Schedule Pekerjaan CWPH dan BOP .....	III-6
3.5.	Jadwal Penelitian.....	III-9
BAB IV	.....	IV-1
4.1.	Gambaran Umum Data Penelitian .....	IV-1
4.1.1.	Data Primer .....	IV-1
4.1.2.	Data Sekunder .....	IV-4
4.2.	Pengolahan Data dan Analisis.....	IV-17
4.2.1.	Identifikasi WBS CWPH.....	IV-18
4.2.2.	Identifikasi Keterlambatan Pekerjaan CWPH .....	IV-24
4.2.3.	Identifikasi Data Aktual Kesiapan Pekerjaan CWPH dan BOP.....	IV-53
4.2.4.	Durasi Pekerjaan CWPH .....	IV-54
4.2.5.	Schedule Percepatan Pekerjaan CWPH.....	IV-54
4.2.6.	Integrasi Existing Schedule BOP dengan CWPH.....	IV-67
4.2.7.	Reintegrasi Schedule CWPH dengan BOP.....	IV-71
4.2.8.	Penyesuaian Schedule Pekerjaan BOP terhadap Hasil Reintegrasi.....	IV-76
4.3.	Pembahasan.....	IV-96
4.4.	Validasi Pakar .....	IV-102
BAB V	.....	V-1
5.1.	Kesimpulan .....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	.....	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	.....	LAMPIRAN-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kurva S Pekerjaan CWPH .....	I-2
Gambar 1. 2 Alur Water Balance dari CWPH ke BOP .....	I-3
Gambar 1. 3 Alur Pembuatan Schedule Pekerjaan CWPH dan BOP .....	I-4
Gambar 2. 1 Hubungan engineering, procurement, dan construction .....	II-1
Gambar 2. 2 Tampilan PDM.....	II-5
Gambar 2. 3 Finish to Finish (FF) .....	II-6
Gambar 2. 4 Finish to Finish, $FF_{ij} = 0$ .....	II-6
Gambar 2. 5 Finish to Finish, $FF_{ij} = x$ .....	II-6
Gambar 2. 6 Finish to Finish, $FF_{ij} = -x$ .....	II-7
Gambar 2. 7 Finish to Start (FS).....	II-7
Gambar 2. 8 Finish to Start, $FS_{ij} = 0$ .....	II-7
Gambar 2. 9 Finish to Start, $FS_{ij} = x$ .....	II-7
Gambar 2. 10 Start to Start (SS) .....	II-8
Gambar 2. 11 Start to Start, $SS_{ij} = 0$ .....	II-8
Gambar 2. 12 Start to Start, $SS_{ij} = x$ .....	II-8
Gambar 2. 13 Start to Finish (SF).....	II-9
Gambar 2. 14 Start to Finish, $SF = x$ .....	II-9
Gambar 2. 15 Kegiatan Splitable .....	II-9
Gambar 2. 16 Hubungan ke Muka Kegiatan FF.....	II-10
Gambar 2. 17 Hubungan ke Muka Kegiatan FS .....	II-11
Gambar 2. 18 Hubungan ke Muka Kegiatan SS.....	II-11
Gambar 2. 19 Hubungan ke Muka Kegiatan SF.....	II-11
Gambar 2. 20 Hubungan ke Belakang Kegiatan FF .....	II-12



Gambar 2. 21 Hubungan ke Belakang Kegiatan FS .....	II-12
Gambar 2. 22 Hubungan ke Belakang Kegiatan SS .....	II-12
Gambar 2. 23 Hubungan ke Belakang Kegiatan SF .....	II-13
Gambar 2. 24 Hubungan Aktivitas dalam Metode PDM.....	II-13
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek .....	III-2
Gambar 4. 1 Kondisi secant pile patah (1).....	IV-3
Gambar 4. 2 Kondisi secant pile patah (2).....	IV-3
Gambar 4. 3 Kondisi secant pile retak .....	IV-3
Gambar 4. 4 Layout CWPH dan BOP .....	IV-10
Gambar 4. 5 Contiguous Bored Pile .....	IV-17
Gambar 4. 6 Ground Anchor .....	IV-17
Gambar 4. 7 Milestone CWPH dan BOP terhadap Overall Milestone Project .....	IV-52
Gambar 4. 8 Overall CWPH Schedule Milestone .....	IV-53
Gambar 4. 9 Alur Water Balance Diagram.....	IV-68
Gambar 4. 10 Keterkaitan Pekerjaan Settlement Basin dengan WTP dan WWTP ...	IV-72
Gambar 4. 11 Keterkaitan Pekerjaan WTP dan WWTP dengan DM Water Filling Operation .....	IV-73
Gambar 4. 12 Keterkaitan Pekerjaan DM Water Filling Operation dengan Demin Water transfer dan Hydrotest Boiler.....	IV-73
Gambar 4. 13 Network Planning Reintegrasi Schedule CWPH dan BOP .....	IV-75
Gambar 4. 14 Blok Diagram Hasil Reintegrasi Schedule CWPH dan BOP .....	IV-76
Gambar 4. 15 Keterkaitan Lingkup Pekerjaan CWPH dan BOP .....	IV-98

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hitungan Maju dan Mundur Kegiatan Splitable.....	II-10
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....	II-17
Tabel 2. 3 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	II-26
Tabel 2. 4 Research Gap .....	II-41
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir .....	III-9
Tabel 4. 1 Kesiapan Circulating Water Pump House (CWPH).....	IV-53
Tabel 4. 2 Kesiapan Vendor dan Material CWPH.....	IV-54
Tabel 4. 3 Rencana Kebutuhan tenaga kerja dan produktifitas CWPH Zona 17A....	IV-55
Tabel 4. 4 Percepatan Durasi Pekerjaan CWPH.....	IV-56
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Rencana Percepatan CWPH .....	IV-57
Tabel 4. 6 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (1/10).....	IV-58
Tabel 4. 7 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (2/10).....	IV-59
Tabel 4. 8 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (3/10).....	IV-60
Tabel 4. 9 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (4/10).....	IV-61
Tabel 4. 10 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (5/10).....	IV-62
Tabel 4. 11 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (6/10).....	IV-63
Tabel 4. 12 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (7/10).....	IV-64
Tabel 4. 13 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (8/10).....	IV-65
Tabel 4. 14 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (9/10).....	IV-66
Tabel 4. 15 Detail Schedule Pekerjaan CWPH (10/10).....	IV-67
Tabel 4. 16 Schedule Pekerjaan ECP.....	IV-77
Tabel 4. 17 Schedule Pekerjaan WTP (1/7).....	IV-78
Tabel 4. 18 Schedule Pekerjaan WTP (2/7).....	IV-79
Tabel 4. 19 Schedule Pekerjaan WTP (3/7).....	IV-79
Tabel 4. 20 Schedule Pekerjaan WTP (4/7).....	IV-80
Tabel 4. 21 Schedule Pekerjaan WTP (5/7).....	IV-80
Tabel 4. 22 Schedule Pekerjaan WTP (6/7).....	IV-81
Tabel 4. 23 Schedule Pekerjaan WTP (7/7).....	IV-81
Tabel 4. 24 Schedule Pekerjaan WWTP (1/5).....	IV-82
Tabel 4. 25 Schedule Pekerjaan WWTP (2/5).....	IV-83
Tabel 4. 26 Schedule Pekerjaan WWTP (3/5).....	IV-83

Tabel 4. 27 Schedule Pekerjaan WWTP (4/5).....	IV-84
Tabel 4. 28 Schedule Pekerjaan WWTP (5/5).....	IV-84
Tabel 4. 29 Schedule Pekerjaan GSWPH (1/7) .....	IV-85
Tabel 4. 30 Schedule Pekerjaan GSWPH (2/7) .....	IV-86
Tabel 4. 31 Schedule Pekerjaan GSWPH (3/7) .....	IV-86
Tabel 4. 32 Schedule Pekerjaan GSWPH (4/7) .....	IV-87
Tabel 4. 33 Schedule Pekerjaan GSWPH (5/7) .....	IV-87
Tabel 4. 34 Schedule Pekerjaan GSWPH (6/7) .....	IV-88
Tabel 4. 35 Schedule Pekerjaan GSWPH (7/7) .....	IV-88
Tabel 4. 36 Schedule Pekerjaan BOP Tank (1/3) .....	IV-89
Tabel 4. 37 Schedule Pekerjaan BOP Tank (2/3) .....	IV-90
Tabel 4. 38 Schedule Pekerjaan BOP Tank (2/3) .....	IV-90
Tabel 4. 39 Schedule Pekerjaan Miscellaneous Foundation (1/2).....	IV-92
Tabel 4. 40 Schedule Pekerjaan Miscellaneous Foundation (2/2).....	IV-93
Tabel 4. 41 Schedule Pekerjaan Fire Fighting .....	IV-94
Tabel 4. 42 Schedule Pekerjaan Pipe Rack BOP .....	IV-95
Tabel 4. 43 Schedule Pekerjaan Ekectrical Duct Bank .....	IV-95
Tabel 4. 44 Data Pakar.....	IV-102
Tabel 4. 45 Hasil Validasi Pakar .....	IV-103

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Schedule Rencana Cooling Water Pump House (CWPH) .....	LAMPIRAN-1
Lampiran 2 Schedule Rencana Balance of Plant (BOP).....	LAMPIRAN-9
Lampiran 3 Kurva S Rencana Cooling Water Pump House (CWPH) .....	LAMPIRAN-14
Lampiran 4 Kurva S Aktual Cooling Water Pump House (CWPH) .....	LAMPIRAN-14
Lampiran 5 Kurva S Rencana Balance of Plant (BOP) .....	LAMPIRAN-14
Lampiran 6 Kurva S Aktual Balance of Plant (BOP).....	LAMPIRAN-15
Lampiran 7 Layout Cooling Water Pump House (CWPH) .....	LAMPIRAN-17

