

LEMBAR PERSETUJUAN



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PENGAMAN
PANTAI DENGAN BETON ACCROPODE PADA PESISIR
PANTAI KAWASAN PLTU CILACAP 1 X 1000 MW

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Oleh :

Mohammad Romadhan Ismail
NIM 191015

Watawaa Shaubil Haq
NIM 191033

Semarang, 11 Agustus 2022

Pembimbing 1

Daru Jaka Sasangka, ST, MEng
NIP. 198808182014021001

Pembimbing 2

Wahyu Prasetyo ST, MT
NIP. 198405262010121002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN



TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PENGAMAN PANTAI DENGAN BETON ACCROPODE PADA PESISIR PANTAI KAWASAN PLTU CILACAP 1 X 1000 MW

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Oleh :

Mohammad Romadhan Ismail
NIM 191015

Watawaa Shaubil Haq
NIM 191033

Semarang, 18 Agustus 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing

Suhardi, ST, MPSDA
NIP. 197510072005021001

Daru Jaka Sasangka, ST, MEng
NIP. 198808182014021001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PENGAMAN PANTAI DENGAN BETON ACCROPODE PADA PESISIR PANTAI KAWASAN PLTU CILACAP 1 X 1000 MW

Judul : METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PENGAMAN
PANTAI DENGAN BETON ACCROPODE PADA PESISIR PANTAI
KAWASAN PLTU CILACAP 1X1000 MW

Oleh : 1. MOHAMMAD ROMADHAN ISMAII. 2. WATAWAA SHAUBIL HAQ
NIM : 1. 191015 2. 191033

Telah diuji pada :

Hari : SELASA
Tanggal : 16 AGUSTUS 2022
Tempat : L.II.2 (KAMPUS POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM)

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Penguji



1. Andi Patrioi, ST, MEng
NIP. 198410142010121004



2. Daru Jaka Sasangka, ST, MEng
NIP. 198808182014021001

Dosen Pembimbing



1. Daru Jaka Sasangka, ST, ME
NIP. 198808182014021001



2. Wahyu Prasetyo, ST, MT
NIP. 198405262010121002

**METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PENGAMAN
PANTAI DENGAN BETON ACCROPODE PADA PESISIR
PANTAI KAWASAN PLTU CILACAP 1 X 1000 MW**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya (A.Md)**

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

**Mohammad Romadhan Ismail
NIM 191015**

**Watawaa Shaubil Haq
NIM 191033**

Tanggal Ujian : Selasa, 16 Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Daru Jaka Sasangka, ST, MEng

()

Pembimbing 2 : Wahyu Prasetyo, ST, MT

()

Penguji 1 : Andi Patiroi, ST, MEng

()

Penguji 2 : Daru Jaka Sasangka, ST, MEng

()

**Mengesahkan,
Direktur**

**Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi
Konstruksi Bangunan Air**

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

**Suhardi, ST, MPSDA
NIP. 197510072005021001**

PERNYATAAN

Orang-orang yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Romadhan Ismail

NIM : 191015

Nama : Watawaa Shaubil Haq

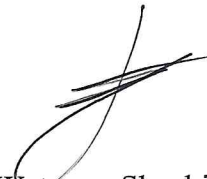
NIM : 191033

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PENGAMAN PANTAI DENGAN BETON ACCROPODE PADA PESISIR PANTAI KAWASAN PLTU CILACAP 1 X 1000 MW” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Kami bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 16 Agustus 2022
Yang menyatakan,



1. Mohammad Romadhan Ismail
NIM 191015



2. Watawaa Shaubil Haq
NIM 191033

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan akademis dalam menyelesaikan Pendidikan pada program D-III Politeknik Pekerjaan Umum Semarang prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air. Adapun laporan tugas akhir ini mengambil judul “Metode Pelaksanaan Pembangunan Pengaman Pantai Dengan Beton *Accropode* Pada Pesisir Pantai Kawasan PLTU Cilacap 1 x 1000 MW”.

Kami menyadari bahwa, laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang kami miliki, namun atas bimbingan dan petunjuk dari para dosen pembimbing, maka laporan ini dapat kami selesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, mulai dari rencana, proses, hingga tahap penyusunan, terutama untuk:

1. Kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Ir. Indratmo Soekarno, M.Sc.Ph.D selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
3. Bapak Dr. Ir. Pranoto Samto Atmojo, Dipl. HE, MT selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
4. Bapak Dr. Ir. H. Masrianto, MT selaku Wakil Direktur II Bidang Administrasi Umum Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
5. Bapak Ir. Danang Atmodjo, MT selaku Wakil Direktur III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
6. Bapak Suhardi, ST, MPSDA selaku Ketua Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
7. Bapak Daru Jaka Sasangka, ST, MEng selaku dosen pembimbing I.
8. Bapak Wahyu Prasetyo, ST, MT selaku dosen pembimbing II.

9. Bapak Arie Suryono, ST selaku mentor pembimbing di lapangan sekaligus Project Manager pada Proyek Pembangunan Pengaman Pantai PLTU Cilacap sebagai lokasi penelitian.
10. Bapak Tri Wahyu Purnomo, ST selaku mentor pembimbing di lapangan sekaligus Project *Engineering* Manager pada Proyek Pembangunan Pengaman Pantai PLTU Cilacap sebagai lokasi penelitian.
11. Para dosen pengajar di Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
12. Bapak dan Ibu kami yang tiada henti-hentinya mendoakan dan memberi semangat kepada penulis untuk kelancaran penulisan tugas akhir ini.
13. Semua rekan-rekan Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan untuk penulis selama perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini, semoga kebaikan dan bantuan tersebut akan membuahkan kebaikan untuk kita semua.

Demi kesempurnaan laporan ini, kritik dan saran sangat kami harapkan, semoga laporan ini bermanfaat dan dapat menambahpengetahuan bagi para pembaca.

Semarang, Agustus 2022

1. Mohammad Romadhan Ismail NIM 191015
2. Watawaa Shaubil Haq NIM 191033

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Proyek Konstruksi | 6 |
| 2.2 Metode Pelaksanaan Konstruksi..... | 8 |
| 2.3 Bangunan Pantai | 8 |
| 2.3.1 Pemecah Gelombang (<i>Breakwater</i>) | 9 |
| 2.4 Beton <i>Accropode</i> | 10 |
| 2.4.1 Spesifikasi Beton <i>Accropode</i> | 11 |
| 2.4.2 Fabrikasi Unit <i>Accropode</i> | 12 |
| 2.4.3 <i>Storage and Handling</i> (Penyimpanan dan Pengangkatan)..... | 12 |
| 2.4.4 <i>Install Accropode</i> (Peletakkan <i>Accropode</i>)..... | 12 |
| 2.5 Alat Berat..... | 12 |
| 2.5.1 Sumber Alat Berat..... | 13 |
| 2.5.2 Jenis-Jenis Alat Berat yang Digunakan..... | 14 |
| 2.6 Perhitungan Durasi Pelaksanaan Pekerjaan..... | 28 |
| 2.7 Penjadwalan..... | 29 |
| 2.7.1 <i>Microsoft Project</i> | 29 |
| 2.7.2 Kurva S..... | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 2.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB)..... | 33 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 34 |
| 3.1 Bagan Alir Penelitian..... | 34 |
| 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian | 35 |
| 3.2.1 Waktu Kegiatan Penelitian..... | 35 |
| 3.2.2 Lokasi Penelitian | 37 |
| 3.3 Data Umum Proyek | 39 |
| 3.4 Data Teknis Proyek..... | 40 |
| 3.5 Alat Pengumpulan Data..... | 41 |
| 3.6 Pengolahan Data dan Analisis Data..... | 41 |
| 3.6.1 Studi Literatur | 41 |
| 3.6.2 Pengumpulan Data | 42 |
| 3.6.3 Analisa Pekerjaan | 42 |
| 3.6.4 Perhitungan Volume Pekerjaan..... | 42 |
| 3.6.5 Analisa Metode Pelaksanaan..... | 42 |
| 3.6.6 Analisa Kebutuhan Bahan dan Tenaga | 42 |
| 3.6.7 Analisis Produktivitas Alat..... | 43 |
| 3.6.8 Perhitungan Biaya Operasi Alat..... | 43 |
| 3.6.9 Perhitungan Durasi Pekerjaan | 43 |
| 3.6.10 Penjadwalan Proyek | 43 |
| 3.6.11 Rencana Anggaran Biaya | 44 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | 45 |
| 4.1 Analisa Pekerjaan | 45 |
| 4.2 Perhitungan Volume Pekerjaan | 49 |
| 4.2.1 Pekerjaan <i>Supply and install rock</i> | 49 |
| 4.2.2 Volume Pekerjaan <i>Sloping Batu Boulder</i> | 68 |
| 4.2.3 Volume Kebutuhan <i>Accropode 21 Ton</i> | 69 |
| 4.2.4 Volume Kebutuhan <i>Accropode 11 Ton</i> | 73 |
| 4.3 Metode Pelaksanaan | 77 |
| 4.3.1 Pekerjaan Persiapan..... | 78 |
| 4.3.2 Pekerjaan Fabrikasi <i>Accropode</i> | 83 |

| | | |
|-----------------------------|--|------------|
| 4.3.2.1 | Analisa Pemakaian Alat Berat Pada Fabrikasi <i>Accropode</i> | 94 |
| 4.3.2.2 | Analisa Durasi Pelaksanaan Pekerjaan Fabrikasi <i>Accropode</i> | 109 |
| 4.3.2.3 | Analisa Perbandingan Metode Pengecoran Menggunakan Concrete Pump dan <i>Bucket Cor</i> pada Fabrikasi <i>Accropode</i> | 110 |
| 4.3.3 | Pekerjaan <i>Supply and install rock</i> | 111 |
| 4.3.3.1 | Analisa Pemakaian Alat Berat Pada Pekerjaan <i>Supply and install rock</i> | 116 |
| 4.3.3.2 | Analisa Durasi Pelaksanaan Pekerjaan <i>Supply and install rock</i> ... | 122 |
| 4.3.4 | Pekerjaan <i>Sloping Rock</i> | 123 |
| 4.3.4.1 | Analisa Pemakaian Alat Berat Pada Pekerjaan <i>Sloping Rock</i> | 127 |
| 4.3.4.2 | Analisa Durasi Pelaksanaan Pekerjaan <i>Sloping Rock</i> | 131 |
| 4.3.4.3 | Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Rencana Dari Dua Arah dan Aktual Dari Satu Arah pada Pekerjaan <i>Sloping Rock</i> | 132 |
| 4.3.5 | Pekerjaan <i>Handling transfer and install Accropode</i> | 133 |
| 4.3.5.1 | Analisa Pemakaian Alat Berat Pada Pekerjaan <i>Handling transfer and install Accropode</i> | 140 |
| 4.3.5.2 | Analisa Durasi Pelaksanaan Pekerjaan <i>Handling transfer and install Accropode</i> | 146 |
| 4.3.6 | Metode Pelaksanaan Pekerjaan <i>Breakwater</i> dengan Beton <i>Accropode</i> secara Keseluruhan | 147 |
| 4.4 | Penjadwalan | 149 |
| 4.5 | Rencana Anggaran Biaya (RAB) | 152 |
| 4.5.1 | Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) | 152 |
| 4.5.2 | Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) | 156 |
| BAB V PENUTUP | | 158 |
| 5.1 | Kesimpulan | 158 |
| 5.2 | Saran | 160 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 161 |
| LAMPIRAN | | 162 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi mutu <i>accropode</i> | 11 |
| Tabel 2. 2 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) | 17 |
| Tabel 2. 3 Faktor bucket (bucket fill factor, Fb) untuk wheel loader | 18 |
| Tabel 4. 1 Perhitungan luasan area sta. 0+000..... | 50 |
| Tabel 4. 2 Perhitungan luasan area sta. 0+025..... | 51 |
| Tabel 4. 3 Perhitungan luasan area sta. 0+050..... | 52 |
| Tabel 4. 4 Perhitungan luasan area sta. 0+075..... | 53 |
| Tabel 4. 5 Perhitungan luasan area sta. 0+100..... | 54 |
| Tabel 4. 6 Perhitungan luasan area sta. 0+125..... | 55 |
| Tabel 4. 7 Perhitungan luasan area sta. 0+150..... | 56 |
| Tabel 4. 8 Perhitungan luasan area sta. 0+175..... | 57 |
| Tabel 4. 9 Perhitungan luasan area sta. 0+200..... | 58 |
| Tabel 4. 10 Perhitungan luasan area sta. 0+225..... | 59 |
| Tabel 4. 11 Perhitungan luasan area sta. 0+250..... | 60 |
| Tabel 4. 12 Perhitungan luasan area sta. 0+275..... | 61 |
| Tabel 4. 13 Perhitungan luasan area sta. 0+300..... | 62 |
| Tabel 4. 14 Perhitungan luasan area sta. 0+325..... | 63 |
| Tabel 4. 15 Perhitungan luasan area sta. 0+350..... | 64 |
| Tabel 4. 16 Perhitungan luasan area sta. 0+375..... | 65 |
| Tabel 4. 17 Perhitungan luasan area sta. 0+400..... | 66 |
| Tabel 4. 18 Perhitungan luasan area sta. 0+425..... | 67 |
| Tabel 4. 19 Perhitungan volume batu boulder | 68 |
| Tabel 4. 20 Perhitungan volume kebutuhan accropode 21 ton STA. 0+000 sd STA. 0+075 | 69 |
| Tabel 4. 21 Perhitungan volume kebutuhan accropode 21 ton STA. 0+100 sd STA. 0+200 | 70 |
| Tabel 4. 22 Perhitungan volume kebutuhan accropode 21 ton STA. 0+225 sd STA. 0+325 | 71 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4. 23 Perhitungan volume kebutuhan accropode 21 ton STA. 0+350 sd STA. 0+425 | 72 |
| Tabel 4. 24 Perhitungan volume kebutuhan accropode 11 ton STA. 0+000 sd STA. 0+075 | 73 |
| Tabel 4. 25 Perhitungan volume kebutuhan accropode 11 ton STA. 0+100 sd STA. 0+200 | 74 |
| Tabel 4. 26 Perhitungan volume kebutuhan accropode 11 ton STA. 0+225 sd STA. 0+325 | 75 |
| Tabel 4. 27 Perhitungan volume kebutuhan accropode 11 ton STA. 0+350 sd STA. 0+425 | 76 |
| Tabel 4. 28 Job Mix Formula | 87 |
| Tabel 4. 29 Kebutuhan material untuk 1 nos accropode 11 ton..... | 89 |
| Tabel 4. 30 Kebutuhan material untuk 1 nos accropode 21 ton..... | 90 |
| Tabel 4. 31 Analisis produktivitas alat batching plant..... | 94 |
| Tabel 4. 32 Analisis produktivitas alat wheel loader | 96 |
| Tabel 4. 33 Analisis produktivitas alat truck mixer | 97 |
| Tabel 4. 34 Analisis produktivitas alat molding accropode 11 ton dan 21 ton... | 101 |
| Tabel 4. 35 Analisis produktivitas alat gantry crane 40 ton..... | 102 |
| Tabel 4. 36 Analisis produktivitas alat truck lossbak untuk lansir accropode dari tempat fabrikasi ke stockyard | 104 |
| Tabel 4. 37 Analisis produktivitas alat crawler crane 275 ton..... | 106 |
| Tabel 4. 38 Rekapitulasi hasil analisa pemakaian alat berat pada fabrikasi accropode | 108 |
| Tabel 4. 39 Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk excavator..... | 117 |
| Tabel 4. 40 Analisis produktivitas alat excavator <i>long arm</i> | 117 |
| Tabel 4. 41 Analisis produktivitas alat dump truck | 119 |
| Tabel 4. 42 Rekapitulasi hasil analisa pemakaian alat berat pada pekerjaan supply and install rock | 121 |
| Tabel 4. 43 Analisis produktivitas alat excavator type standard..... | 128 |
| Tabel 4. 44 Rekapitulasi hasil analisa pemakaian alat berat pada pekerjaan sloping rock..... | 130 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4. 45 Analisis produktivitas alat truck lossbak untuk lansir accropode dari stockyard ke lokasi pekerjaan | 142 |
| Tabel 4. 46 Analisis produktivitas alat crawler crane 275 ton..... | 143 |
| Tabel 4. 47 Rekapitulasi hasil analisa pemakaian alat berat pada pekerjaan handling transfer and install accropode..... | 145 |
| Tabel 4. 48 Analisa harga satuan pekerjaan 1 m ³ fabrikasi accropode 11 ton dan 21 ton menggunakan bucket cor | 152 |
| Tabel 4. 49 Analisa harga satuan pekerjaan 1 m ³ fabrikasi accropode 11 ton dan 21 ton menggunakan concrete pump..... | 153 |
| Tabel 4. 50 Analisa harga satuan pekerjaan 1 m ³ supply and install rock..... | 154 |
| Tabel 4. 51 Analisa harga satuan pekerjaan 1 m ³ sloping rock metode dua arah (rencana)..... | 155 |
| Tabel 4. 52 Analisa harga satuan pekerjaan 1 m ³ sloping rock metode satu arah (actual)..... | 155 |
| Tabel 4. 53 Analisa harga satuan pekerjaan 1 nos handling transfer and install accropode 21 ton dan 11 ton | 156 |
| Tabel 4. 54 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode pelaksanaan pada fabrikasi accropode menggunakan bucket cor (actual)..... | 157 |
| Tabel 4. 55 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode pelaksanaan pada fabrikasi accropode menggunakan concrete pump (rencana) | 157 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Sasaran proyek yang juga merupakan tiga kendala (triple constraint). (Soeharto,I, 1995)..... | 6 |
| Gambar 2. 2 Konstruksi pemecah gelombang sisi miring dengan beton <i>accropode</i> | 10 |
| Gambar 2. 3 Beton <i>accropode</i> | 11 |
| Gambar 2. 4 Batching plant | 14 |
| Gambar 2. 5 Wheel loader | 17 |
| Gambar 2. 6 Truck mixer | 19 |
| Gambar 2. 7 Bucket cor | 20 |
| Gambar 2. 8 Concrete pump | 21 |
| Gambar 2. 9 Molding <i>accropode</i> | 21 |
| Gambar 2. 10 Crawler crane | 22 |
| Gambar 2. 11 Gantry crane | 23 |
| Gambar 2. 12 Truck trailer lossbak..... | 24 |
| Gambar 2. 13 Excavator..... | 25 |
| Gambar 2. 14 Dump truck..... | 27 |
| Gambar 2. 15 Hubungan FS..... | 30 |
| Gambar 2. 16 Hubungan FF..... | 31 |
| Gambar 2. 17 Hubungan SS..... | 31 |
| Gambar 2. 18 Hubungan SF..... | 31 |
| Gambar 2. 19 Hubungan FS + 3 | 32 |
| Gambar 2. 20 Hubungan FS – 3..... | 32 |
| Gambar 3. 1 Flowchart metodologi penelitian..... | 34 |
| Gambar 3. 2 Jadwal kegiatan penelitian | 36 |
| Gambar 3. 3 Peta Indonesia | 37 |
| Gambar 3. 4 Kabupaten Cilacap citra google earth | 38 |
| Gambar 3. 5 Site plan..... | 38 |
| Gambar 3. 6 Layout area 1 | 39 |
| Gambar 4. 1 Gambar tipikal pekerjaan area 1..... | 48 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 2 Contoh luasan area tak beraturan (metode koordinat) | 49 |
| Gambar 4. 3 General flowchart lingkup pekerjaan area 1 | 77 |
| Gambar 4. 4 Flowchart pekerjaan persiapan..... | 78 |
| Gambar 4. 5 Flowchart pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi..... | 80 |
| Gambar 4. 6 Flowchart pekerjaan pengukuran & survey | 81 |
| Gambar 4. 7 Flowchart pekerjaan fabrikasi <i>accropode</i> | 83 |
| Gambar 4. 8 Layout fabrikasi <i>accropode</i> | 84 |
| Gambar 4. 9 Area fabrikasi <i>accropode</i> | 88 |
| Gambar 4. 10 Ilustrasi pengecoran menggunakan concrete pump | 91 |
| Gambar 4. 11 Penuangan beton dari truck mixer ke dalam bucket cor | 92 |
| Gambar 4. 12 Penuangan beton dari bucket cor ke dalam molding <i>accropode</i> | 93 |
| Gambar 4. 13 General flowchart pekerjaan <i>supply and install rock</i> | 111 |
| Gambar 4. 14 Lokasi quarry area batu <i>boulder</i> | 112 |
| Gambar 4. 15 Ilustrasi pengangkutan batu <i>boulder</i> | 114 |
| Gambar 4. 16 Ilustrasi penghambaran batu <i>boulder</i> | 115 |
| Gambar 4. 17 Ilustrasi excavator mengangkat dan memindahkan batu <i>boulder</i> | 115 |
| Gambar 4. 18 Ilustrasi pekerjaan pengukuran stake out dan pemasangan bouwplank..... | 115 |
| Gambar 4. 19 Potongan melintang susunan batu <i>boulder</i> konstruksi breakwater | 116 |
| Gambar 4. 20 Flowchart pekerjaan <i>sloping rock</i> | 123 |
| Gambar 4. 21 Potongan melintang <i>sloping</i> batu <i>boulder</i> konstruksi breakwater | 123 |
| Gambar 4. 22 Ilustrasi pengukuran stake out dan pemasangan bouwplank pada slope batu <i>boulder</i> | 124 |
| Gambar 4. 23 Ilustrasi pekerjaan <i>sloping</i> batu <i>boulder</i> dengan metode pelaksanaan dari dua arah (rencana) | 125 |
| Gambar 4. 24 Ilustrasi pekerjaan <i>sloping</i> batu <i>boulder</i> dengan metode pelaksanaan dari satu arah (actual) | 125 |
| Gambar 4. 25 Metode pelaksanaan aktual dilapangan pada pekerjaan <i>sloping</i> batu <i>boulder</i> | 126 |
| Gambar 4. 26 Flowchart pekerjaan <i>handling transfer and install accropode</i> | 133 |
| Gambar 4. 27 Potongan melintang konstruksi breakwater dengan <i>accropode</i> ... | 134 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 28 Ilustrasi pekerjaan lansir <i>accropode</i> dari stockyard ke lokasi pekerjaan | 135 |
| Gambar 4. 29 Jalan akses dari stockyard ke lokasi pekerjaan | 136 |
| Gambar 4. 30 Ilustrasi proses unloading <i>accropode</i> di lokasi pekerjaan..... | 136 |
| Gambar 4. 31 Ilustrasi pekerjaan <i>install accropode</i> 21 ton | 137 |
| Gambar 4. 32 Spesifikasi posisi <i>accropode</i> 21 ton | 138 |
| Gambar 4. 33 Ilustrasi pekerjaan <i>install accropode</i> 11 ton | 139 |
| Gambar 4. 34 Spesifikasi posisi <i>accropode</i> 11 ton | 140 |
| Gambar 4. 35 Ilustrasi metode pelaksanaan pekerjaan breakwater dengan beton <i>accropode</i> | 148 |
| Gambar 4. 36 Jadwal material..... | 150 |
| Gambar 4. 37 Jadwal peralatan | 151 |