

TUGAS AKHIR

PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH (STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL (SIGLI- BANDA ACEH))

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

ABDI AL-FARID

1607210040



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : ABDI AL-FARID
Npm : 1607210040
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Produktivitas Penggunaan Alat Berat dan Efisiensi Waktu Pada Pekerjaan Tanah (Studi kasus Pembangunan Jalan Tol Sigli-Banda Aceh)
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2020

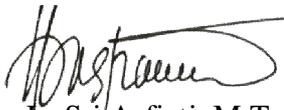
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I



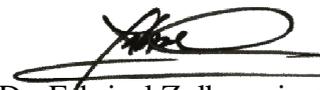
Ir. Zulkriyati, M.T.

Dosen Pembimbing I



Ir. Sri Asfiati, M.T.

Dosen Pembimbing II



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc.

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ABDI AL-FARID
Tempat/Tanggal Lahir : Ujung Padang / 26 Mei 1998
NPM : 1607210040
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Produktivitas Penggunaan Alat Berat dan Efisiensi Waktu Pada Pekerjaan tanah (Studi Kasus Pembangunan Jalan Tol Sigli-Banda Aceh)”

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kerjasama saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2020
Saya yang menyatakan,



ABDI AL-FARID

ABSTRAK

PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL (STUDI KASUS PEMANGUNAN JALAN TOL SIGLI –BANDA ACEH)

Abdi Al-Farid
1607210040
Ir Zurkiyah, MT

Pekerjaan tanah pada proyek pembangunan jalan Tol merupakan salah satu kunci utama yang meliputi pekerjaan galian dan timbunan, tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif singkat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini keseluruhan pengambilan sampel dilakukan dengan studi literatur yaitu penelitian yang dilakukan berdasarkan data-data dari kontraktor serta pengamatan yang dilakukan dilapangan, penyelesaiannya menggunakan rumus-rumus dari berbagai buku-buku dan jurnal yang terkait dengan Tugas Akhir ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar produktivitas, waktu yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat, dan mengetahui berapa banyak jumlah alat berat yang digunakan secara teoritis. Produktivitas 1 (satu) unit *excavator* didapat sebesar 147,27 m³/jam, dengan membutuhkan 3 unit *excavator* dalam waktu 427,60 m³/jam, Produktivitas 1 (satu) unit *dump truck* didapat sebesar 66,74 m³/jam, dengan membutuhkan 7 unit *dump truck*, dalam waktu 404,40 jam, Produktivitas 1 (satu) unit *bulldozer* 191,08 m³/jam, dengan menggunakan 3 unit *bulldozer*, dalam waktu 2.966,16 jam, Produktivitas 1 (satu) unit *Vibrator roller* didapat 7.350,00 m³/jam dengan menggunakan 1 unit *Vibrator roller*, dalam waktu 25,70 jam.

Kata kunci: Produktivitas Alat Berat, Efisiensi Waktu, Jumlah alat berat

ABSTACK

PRODUCTIVITY OF HEAVY EQUIPMENT USE AND TIME EFFICIENCY ON TOLL ROAD CONSTRUCTION (CASE STUDY OF SIGLI-BANDA ACEH TOLL ROAD CONSTRUCTION)

Abdi Al-Farid
1607210040
Ir. Zurkiyah, M.T

Earth works in highway construction projects are one of the main keys covering excavation and stockpiling work, the purpose of using these heavy equipment is to make it easier for humans to do work so that the expected result can be achieved more easily in a relatively short time. The method used in this study, the whole sampling was carried out with literature study, namely research conducted based on data from contractors and observation made in the field, the solution was using formulas from various books and journals related to this final project. This study aims to determine how much productivity, the time required to operate the equipment, and find out many heavy equipment to be used theoretically. The Productivity of 1 (one) unit of excavator was obtained at 142,27 m³/hour, requiring 3 units of excavator in 427,60 m³/hour. Productivity of 1 (one) unit of dump truck was obtained at 66,74/hour, requiring 7 dump truck units, within 404,40 hours, productivity of 1 (one) unit of bulldozer 191,08 m³/hour, using 3 units of bulldozer, within 2.966,16 hours, Productivity of 1 (one) unit vibrator roller was obtained 7.350,00 m³/hour, Using 1 units vibrator roller, within 25,70 hours

Keywords: Productivity Heavy Equipment, Time Efficiency, Number of Heavy Equipment

KATA PENGANTAR

Assalamua'laikumwarahmatullahiwabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang dilaksanakan di kampus utama Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dimana Tugas Akhir ini adalah suatu silabus mata kuliah yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa teknik sipil dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan hasil Tugas Akhir ini dilampirkan pada sebuah laporan yang wajib di selesaikan.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, kami menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun susunan kalimat yang mana kami mengharapkan kritikan maupun saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Dalam kesempatan berbahagia ini, dengan segenap hati kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan saran kepada kami di dalam penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Ibu Hj. Zurkiyah, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir Sri Asfiati, MT. Selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Ibu Hj. Irma Dewi, ST., M.Si. Sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansuri Siregar, S.T., M.Sc, Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa Kedua orang tua yaitu Ayahanda H. Bustamam,SP dan Ibunda Hj. Nyak Hadijah,S.Pd yang dengan ketulusan hatinya telah mendo'a kan dan memberikan dukungan serta dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Serta Abang dan kakak yang penulis sayangi, Reza Al-Finda,S.T, Lisa Fitria Saridin, Amd.Gz, Sri Maulida Ayu,Skep,Ns, dan Teuku Raja Cut, SP, yang telah memberi dukungan serda do'a kepada penulis.
9. PT. ADHI Karya (Persero) Tbk Divisi jalan Tol, selaku Pemilik Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli-Banda Aceh.
10. PT. ADHI Karya (Persero) Tbk, selaku Konsultan Perencana Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli-Banda Aceh.
11. PT. Utama Karya (Persero) Tbk, selaku konsultan Pengawas Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli-Banda Aceh.
12. Rekan-rekan Mahasiswa/i Teknik Sipil stambuk 2016 atas segala masukan dan saran yang berguna bagi kami. Serta sahabat yang penulis sayangi Reja Santing Chairani, Edo Rizki Pradana Lubis, Teguh Wanprala, Miftah Hidayat dan Fajar Gunawan yang telah mendukung, mendo'a kan, serta membantu pengerjaan Tugas Akhir ini.

Akhir kami mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat hendaknya bagi penulis dan para pembaca. Dan akhirnya kepada Allah SWT kami serahkan segalanya demi tercapainya keberhasilan yang sepenuhnya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Medan, Agustus 2020

Penulis,

Abdi Al-Farid

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Berat	6
2.2.1 Faktor Pemilihan Alat	6
2.2.2 Faktor Efisiensi Kerja Alat	6
2.2.2.1 Faktor Efisiensi Kerja	6
2.2.2.2 Faktor Efisiensi Waktu	7
2.2.2.3 Faktor Efisiensi Operator	7
2.3 Faktor Konversi Tanah	8
2.4 Prinsip Dasar Perhitungan Produksi Kerja Alat Berat	9
2.4.1 <i>Excavator</i>	9
2.4.1.1 <i>Bagian Excavator</i>	9
2.4.1.2 Teknik Penggalan	10

2.4.2 <i>Dump Truck</i>	13
2.4.3 <i>Bulldozer</i>	16
2.4.3.1 Bagian <i>Bulldozer</i>	16
2.4.4 <i>Vibro Ruller</i>	20
2.4.4.1 Bagian <i>Vibrator Roller</i>	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bagan Alir Penelitian	24
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.2.1 Lokasi	25
3.3 Penarikan Sampel	26
3.4 Pengumpulan Data	27
3.4.1 Data Primer	27
3.3.2 Data Sekunder	28
3.4.2.1 Data Spesifikasi Alat Berat	28
3.4.2.2 Schedule Pengerjaan	30
3.4.2.3 Volume Tanah	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Data Pengerjaan Proyek	31
4.2 Analisa Data <i>Excavator</i>	31
4.2.1 Alat Penggali	31
4.2.2 Perhitungan <i>Excavator</i>	32
4.2.2.1 Volume Tanah	32
4.2.2.2 Produktivitas Efektif perjam yang dibutuhkan	32
4.2.2.3 Produktivitas Perjam <i>Excavator</i>	32
4.2.2.4 Waktu Yang Disediakan Untuk Pekerjaan	
Galian	32
4.2.2.5 Jumlah <i>Excavator</i> Yang Dibutuhkan	32
4.2.2.6 Jam Kerja Yang Dibutuhkan	33
4.2.2.7 Site Out Put Perhari <i>Excavator</i>	33
4.2.3 Alat Pengangkut	33
4.2.3.1 Perhitungan <i>Dump truck</i>	34
4.2.3.1.1 Waktu Muat	34

4.2.3.1.2 Waktu Angkut	34
4.2.3.1.3 Waktu Kembali	34
4.2.3.1.4 Waktu Bongkar Muatan	34
4.2.3.1.5 Waktu <i>Dump Truck</i> Mengambil Posisi Muat	34
4.2.3.1.6 Waktu Siklus <i>Dump Truck</i>	34
4.2.3.1.7 Produksi Persiklus	35
4.2.3.1.8 Total Trip <i>Dump Truck</i>	35
4.2.3.1.9 Produktivitas 1 (satu) Perjam <i>Dump Truck</i>	35
4.2.3.1.10 Produksi 1 (satu) <i>Dump Truck</i> Perhari	35
4.2.3.1.11 Jumlah <i>Dump Truck</i> Yang Dibutuhkan	35
4.2.3.1.12 Jam Kerja Yang Dibutuhkan <i>Dump Truck</i>	36
4.2.4 Alat Perata	36
4.2.4.1 Perhitungan <i>Bulldozer</i>	36
4.2.4.1.1 Produksi Persiklus <i>Bulldozer</i>	36
4.2.4.1.2 Waktu Siklus <i>Bulldozer</i>	37
4.2.4.1.3 Produktivitas <i>Bulldozer</i>	37
4.2.4.1.4 Produktivitas <i>Bulldozer</i> Perhari	37
4.2.4.1.5 Jumlah <i>Bulldozer</i> Yang Dibutuhkan	37
4.2.4.1.6 Jam Kerja Yang Dibutuhkan <i>Bulldozer</i>	37
4.2.5 Alat Pemasat	38
4.2.5.1 Perhitungan <i>Vibrator Roller</i>	38
4.2.5.2 Produktivitas <i>Vibrator Roller</i>	38
4.2.5.3 Site Out Put <i>Vibrator Roller</i> Perhari	38
4.2.5.4 Jumlah <i>Vibrator Roller</i> Yang Dibutuhkan	39
4.2.5.5 Jam Kerja yang Dibutuhkan <i>Vibrator Roller</i>	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40

5.2 Saran 40

DAFTAR PUSTAKA

42

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Efisiensi Kerja	7
Tabel 2.2 Efisiensi Waktu	7
Tabel 2.3 Faktor Efisiensi Operator	7
Tabel 2.4 Faktor Konversi Tanah	8
Tabel 2.5 Faktor <i>Bucket</i>	11
Tabel 2.6 Waktu Gali	12
Tabel 2.7 Waktu Putar	12
Tabel 2.8 Waktu Ganti Porsneling	20
Tabel 2.9 Faktor <i>Blade</i>	20
Tabel 3.1 Jumlah Alat Berat dilapangan	27
Tabel 3.2 Waktu Siklus Excavator	27
Tabel 3.3 Waktu Siklus Dump Truck	27
Tabel 3.4 Waktu Siklus Bulldozer	28
Tabel 3.5 Waktu Siklus Vibrator Roller	28
Tabel 3.6 Schedule Pengerjaan	30
Tabel 3.7 Volume Tanah	30
Tabel 4.1 Data Waktu Siklus <i>Excavator</i>	31
Tabel 4.2 Data Waktu Siklus <i>Dump Truck</i>	33
Tabel 4.3 Data Waktu Siklus <i>Bulldozer</i>	36
Tabel 4.4 Data Waktu Siklus <i>Vibrator Roller</i>	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat Berat <i>Excavator</i>	9
Gambar 2.2	Alat Berat <i>Dump Truck</i>	14
Gambar 2.3	Alat Berat <i>Bulldozer</i>	16
Gambar 2.4	Macam-macam <i>Blade</i>	18
Gambar 2.5	Gerakan <i>Blade</i>	18
Gambar 2.6	Alat Berat <i>Vibrator Roller</i>	21
Gambar 2.7	Bagian-bagian <i>Vibrator Roller</i>	21
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 3.2	Denah Lokasi	25

DAFTAR NOTASI

Q	= Produksi per jam (m^3/jam)
q	= Produksi persiklus (m^3)
Cms	= Waktu siklus <i>excavator</i> (detik)
q ₁	= Kapasitas munjung
K	= Faktor <i>bucket</i>
Et	= Efisiensi kerja <i>dump truck</i>
Cmt	= Waktu siklus <i>dump truck</i> (menit)
cd	= Kapasitas <i>dump truck</i>
TL	= Waktu muat
TH	= Waktu angkut
t ₁	= Waktu bongkar muatan
t ₂	= Waktu <i>dump truck</i> mengambil posisi muat
DT	= <i>Dump truck</i>
Cm	= Waktu siklus <i>bulldozer</i>
D	= Jarak gusur
F	= Kecepatan maju
R	= Kecepatan mundur
Z	= Waktu ganti porsneling
l	= Lebar <i>blade</i>
H ²	= Tinggi <i>blade</i>
a	= Faktor <i>blade</i>
W	= Lebar efektif pemadatan tiap pass (meter)
V	= Kecepatan operasi (km/jam)
H	=Tebal pemadatan efektif
N	= Jumlah pemadatan (Jumlah pass oleh mesin pemadat)
E	= Efisiensi kerja

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia konstruksi mengakibatkan semakin tingginya kebutuhan alat berat pada setiap proyek konstruksi, pembangunan jalan Tol Trans Sumatera merupakan salah satu proyek untuk upaya percepatan rentan waktu antar kota antar provinsi. Pembangunan jalan Tol Sigli - Banda Aceh dengan panjang 79 km merupakan salah satu proyek pembangunan jalan Tol di pulau Sumatera, selain itu proyek jalan ini merupakan penghubung antara dua Kabupaten yaitu Aceh Besar dan Kabupaten Pidie Jaya, proyek ini dikelola oleh 2 Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yaitu PT Utama Karya (Persero) Tbk dan PT Adhi Karya (Persero) Tbk

Pekerjaan tanah pada proyek pembangunan jalan Tol merupakan salah satu kunci utama yang meliputi pekerjaan galian dan timbunan, tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif singkat. Alat yang umum digunakan dalam proyek konstruksi antara lain : alat gali *Excavator*, alat pendorong *Bulldozer*, alat pengangkut *Dump Truck*, alat pemadat tanah *Vibrator Roller* dan lain-lain, maka dari itu dalam penelitian ini bisa memberikan alternatif agar sumberdaya untuk alat berat dalam pekerjaan galian dan timbunan bisa efisien dan efektif untuk digunakan dalam pembangunan jalan Tol tersebut.

Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan situasi dan kondisi lapangan pekerjaan berupa kerugian antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah di tentukan atau kerugian perbaikan yang tidak seharusnya dilakukan. Oleh karena itu sebelum menentukan peralatan yang akan dipakai haruslah dipahami fungsi dan aplikasi dari alat yang akan dipakai. Untuk mengetahui tingkat efisiensi waktu dan efektivitas sebuah alat berat diperlukan besaran yang dinyatakan dengan produktivitas alat. Produktivitas digunakan

sebagai pedoman dalam menentukan durasi pelaksanaan setiap pekerjaan dan jumlah alat berat yang diperlukan.

Penggunaan alat-alat berat seperti *Excavator*, *Bulldozer*, *Dump Truck*, *Vibrator Roller*, menjadi hal yang bisa terjadi pada proyek dengan skala besar seperti pembangunan jalan Tol yang dilaksanakan dalam kegiatan galian dan timbunan. Produktivitas suatu alat dalam pelaksanaannya mempunyai banyak hambatan teknis seperti alat berat yang rusak akibat medan jalan yang bergelombang akibat kurangnya pemadatan, jalan berlumpur akan menjadi hambatan sehingga mempengaruhi alat itu sendiri, yang berakibat menurunnya kinerja proyek sehingga diperlukan suatu penelitian yang diharapkan menjadi referensi terhadap kontraktor proyek dalam penggunaan alat berat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini yaitu :

1. Berapa besar produktivitas alat berat *Excavator*, *Bulldozer*, *Dump Truck* dan *Vibrator Roller* pada pekerjaan galian timbunan proyek jalan Tol Sigli - Banda Aceh.?
2. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat berat *Excavator*, *Bulldozer*, *Dump Truck*, dan *Vibrator Roller* pada pekerjaan galian timbunan proyek jalan Tol Sigli - Banda Aceh.?
3. Berapa banyak jumlah masing-masing alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan pada proyek jalan Tol Sigli-Banda Aceh.?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Alat berat yang dihitung produktivitasnya adalah *Excavator*, *Bulldozer*, *Dump Truck*, dan *Vibrator Roller* pada pekerjaan galian timbunan proyek jalan Tol Sigli-Banda Aceh.

2. Timbunan yang akan diteliti pada Tugas Akhir ini pada STA 73+375 sampai dengan STA 72+375 pada proyek pembangunan jalan Tol Sigli - Banda Aceh.
3. Tidak membahas spesifikasi tanah yang digunakan untuk galian dan timbunan.
4. Penelitian hanya dilakukan pada 8 jam kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui berapa besar produktivitas alat berat *Excavator*, *Bulldozer*, *Dump Truck*, dan *Vibrator Roller* di lapangan dan teoritis pada pekerjaan galian timbunan proyek jalan Tol Sigli - Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat berat *Excavator*, *Bulldozer*, *Dump Truck*, dan *Vibrator Roller* pada pekerjaan galian timbunan proyek jalan Tol Sigli - Banda Aceh.
3. Untuk mengetahui banyaknya jumlah masing-masing alat berat yang digunakan pada proyek jalan Tol Sigli-Banda Aceh.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat pada penelitian ini adalah :

1. Memberikan sumbangan pemikiran bagi kontraktor dalam pemilihan alat berat sesuai dengan kondisi lapangan.
2. Menambah wawasan bagi peneliti mengenai optimalisasi pengelolaan alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan suatu proyek
3. Menambah referensi bagi pengamat tentang wacana manajemen proyek alat berat pengelolaan dan pemanfaatan yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami hasil penelitian studi kasus, maka dilakukan sistematika sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat dan serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab landasan teori merupakan tinjauan pustaka, menguraikan teori yang mendukung judul penelitian, dan mendasari pembahasan secara detail.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai langkah-langkah pengerjaan Tugas Akhir secara detail dan menjelaskan spesifikasi jenis alat yang dipakai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari laporan penelitian berisikan langkah-langkah pengelolaan data secara tahap demi tahap (*Step by step*) dengan mengerjakan penelitian.

Pembahasan berisikan penyusunan secara sistematika disertai dengan argumentasi yang memiliki dasar referensi dan data-data yang valid

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk perbaikan sistem pada penelitian yang dibahas.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Menurut Soedrajat (1982), alat berat yang digunakan dalam ilmu teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur. Peralatan atau alat berat dalam pekerjaan sipil banyak berkaitan dengan pemindahan tanah (*earth moving*) dan segala aspek yang timbul dari peralatan yang digunakan untuk memindahkan tanah tersebut.

Alat berat merupakan faktor penting didalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dalam skala besar. Tujuan dari penggunaan alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu relatif lebih singkat (Rochmanhadi, 1985). Dalam perencanaan penggunaan kebutuhan alat berat, terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu :

- a. Mengetahui sifat-sifat dasar tanah, material yang akan dikerjakan.
- b. Mengetahui sifat-sifat teknis dari alat berat.
- c. Perhitungan produksi berdasarkan kemampuan alat.
- d. Perhitungan jumlah alat yang dibutuhkan.

Alat berat sangat berperan penting pada pelaksanaan proyek konstruksi jalan. Namun pada pelaksanaannya menurut M.Yos (2006) alat berat memiliki keuntungan dan kerugian.

Keuntungan sebagai berikut :

1. Memperkecil resiko kecelakaan tenaga buruh.
2. Memperbesar produksi dan volume pekerjaan.
3. Mempercepat waktu pelaksanaan.
4. Meningkatkan mutu pekerjaan.
5. Keseragaman produksi dan hasil kerja.

Kerugian sebagai berikut :

1. Memerlukan modal besar.
2. Memerlukan pekerjaan secara terus menerus.
3. Diperlukan sarana jalan untuk mobilisasi ke lokasi pekerjaan.
4. Memerlukan ketelitian dalam menghitung biaya, analisa harga dan menentukan alat berat yang digunakan.

2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat Berat

2.2.1 Faktor Pemilihan Alat

Pemilihan alat berat dilakukan pada tahap perencanaan, dimana jenis, jumlah, kapasitas alat merupakan faktor-faktor penentu. Tidak setiap alat berat dapat dipakai untuk setiap proyek konstruksi. Oleh karena itu pemilihan alat berat yang tepat sangatlah diperlukan, apabila terjadi kesalahan dalam pemakaian alat berat maka akan terjadi keterlambatan didalam pelaksanaan, biaya proyek yang membengkak, dan hasil yang tidak sesuai dengan rencana.

2.2.2 Faktor Efisiensi Kerja Alat

Faktor efisiensi adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kerja alat berat pada saat pelaksanaannya dilapangan (Nabar, 1998)

Menurut Dwiputra (2017) ada tiga faktor yang menyebabkan kita perlu memperhitungkan faktor efisiensi kerja diantaranya :

2.2.2.1 Faktor Efisiensi Kerja

Faktor efisiensi kerja juga harus diperhitungkan untuk menentukan taksiran produksi alat dengan memperhatikan keadaan medan dan keadaan alat. Efisiensi kerja tergantung pada banyak faktor, seperti: topografi, keahlian operator, pemilihan standar pemeliharaan, dan sebagainya yang menyangkut operasi alat. Nilai efisiensi kerja seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Faktor Efisiensi Kerja (M. Sajhridin, dkk 1998)

Kondisi Operasi Alat	Baik Sekali	Pemeliharaan			
		Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

2.2.2.2 Faktor Efisiensi Waktu

Efisiensi waktu merupakan salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam penentuan taksiran produksi alat yang digunakan, yang dinilai berdasarkan kondisi pekerjaan seperti pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Faktor Efisiensi Waktu (M. Sajridin, dkk 1998)

Efisiensi Waktu	Faktor
Ideal	1,00
Baik	0,85
Sedang	0,75
Kurang	0,60

2.2.2.3 Faktor Efisiensi Operator

Sebagaimana efisiensi waktu dan efisiensi kerja, efisiensi operator juga harus diperhitungkan dalam penentuan taksiran produksi alat. Faktor efisiensi disini sangat dipengaruhi oleh keterampilan operator yang mengoperasikan alat yang bersangkutan. Nilai efisiensi operator dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Nilai Efisiensi Operator (Ir. Ridwan R. Amin, M.T 1965)

Kondisi Kerja	Efisiensi
Baik	1,00
Normal	0,8
Jelek	0,7

2.3 Faktor Konversi Tanah

Volume banyak nya tanah tergantung dari pada tanah tersebut dalam keadaan asli (belum dikerjakan alat berat), telah lepas karena telah terkena pekerjaan dengan alat-alat berat, atau sudah dipadatkan. Faktor konversi tergantung dari tipe tanah dan derajat pengerjaan, tetapi biasanya angka termaksud berkisar seperti pada Tabel: 2.4

Tabel 2.4 Faktor Konversi Volume Tanah/Material (M. Sajridin, dkk 1998)

Jenis Material	Kondisi Awal	Perubahan Kondisi Berikutnya		
		Kondisi Asli	Kondisi Gembur	Kondisi Padat
Tanah Berpasir	(A)	1,00	1,11	0,95
	(B)	0,90	1,00	0,86
	(C)	1,05	1,17	1,00
Tanah Biasa	(A)	1,00	1,25	0,90
	(B)	0,80	1,00	0,72
	(C)	1,11	1,39	1,00
Tanah Liat	(A)	1,00	1,25	0,90
	(B)	0,70	1,00	0,63
	(C)	1,11	1,59	1,00
Tanah Berkerikil	(A)	1,00	1,18	1,08
	(B)	0,85	1,00	0,91
	(C)	0,93	1,09	1,00
Kerikil	(A)	1,00	1,13	1,29
	(B)	0,88	1,00	0,91
	(C)	0,97	1,10	1,00
Kerikil Besar dan padat	(A)	1,00	1,42	1,03
	(B)	0,70	1,00	0,91
	(C)	1,77	1,10	1,00
Batu Kapur, Cadas, Lunak, Sirtu	(A)	1,00	1,65	1,22
	(B)	0,61	1,00	0,74
	(C)	0,82	1,35	1,00
Garnit, Basalt, Cadas keras	(A)	1,00	1,70	1,31
	(B)	0,59	1,00	0,77
	(C)	0,76	1,30	1,00
Pecahan Cadas	(A)	1,00	1,75	1,40
	(B)	0,57	1,00	0,80
	(C)	0,71	1,24	1,00
Batu Cadas, Kapur Keras	(A)	1,00	1,80	1,30
	(B)	0,56	1,00	0,72
	(C)	0,77	1,38	1,00

2.4 Prinsip Dasar Perhitungan Produksi Kerja Alat Berat

Secara umum prinsip perhitungan alat berat untuk semua jenis alat seperti : Alat gali, alat angkut, alat pendorong, alat pemadat dan lain-lainya adalah sama, tetapi didalam praktek lapangan nya tidak sedikit perbedaan terutama dalam

menghitung waktu siklus, misalkan perbedaan antara alat angkut dan alat gali dalam menentukan waktu siklusnya.

2.4.1 Excavator

Excavator menurut Rochmanhadi (1982), alat untuk penggali, pengangkut maupun pemuat tanpa harus berpindah tempat menggunakan tenaga *Power take off* dari mesin yang dimiliki, yang terdiri dari tiga bagian utama sebagai berikut:

- a. Bagian atas *revolving unit* (bisa berputar) 360°
- b. Bagian bawah *travel unit* (untuk berjalan, gerak maju dan mundur)
- c. Bagian *attachment* adalah pelengkapan yang dapat diganti sesuai kebutuhan.

Alat berat *excavator* produksi kerjanya adalah meter kubik (m³) material yang dapat digali ataupun dipindahkan dalam satu jam kerja, alat ini sering kali dioperasikan untuk memotong tebing dan juga menggali material yang lebih tinggi dari pada ketinggian alat dan juga memindahkan material kedalam *dump truck*.



Gambar 2.1: Alat Berat *Excavator* (Lokasi Proyek, 2020)

2.4.1.1 Bagian Excavator

Excavator terdiri dari enam bagian utama, yaitu struktur atas yang dapat berputar, *boom*, lengan dan bucket digerakkan oleh sistem hidrolis. Struktur bawah adalah penggerak utama yang berupa roda ban atau roda kelabang

(*crawler*). Ada enam gerakan dasar *Excavator* yang mencakup gerakan gerakan pada masing-masing bagian, yaitu :

1. Gerakan *boom* : merupakan gerakan *boom* yang mengarahkan *bucket* menuju tanah galian.
2. Gerakan *bucket* menggali : merupakan gerakan *bucket* saat menggali material.
3. Gerakan *bucket* membongkar : adalah gerakan *bucket* arahnya berlawanan dengan saat menggali.
4. Gerakan lengan : merupakan gerakan mengangkat lengan dengan radius sampai 100°.
5. Gerakan *swelling ring* : gerakan pada as yang bertujuan bagian atas *excavator* dapat berputar 360°.
6. Gerakan sruktur bawah : dipakai untuk perpindahan tempat jika area telah selesai digali.

2.4.1.2 Teknik Penggalian

Cara kerja *Excavator* pada saat penggalian adalah sebagai berikut :

1. *Boom* dan *bucket* bergerak maju
2. *Bucket* digerakkan menuju alat
3. *Bucket* melakukan penetrasi ke dalam tanah
4. *Bucket* telah penuh diangkat
5. Struktur atas berputar
6. *Bucket* diayun sampai material didalamnya keluar

Untuk menghitung produktivitas *excavator* menggunakan pers 2.1.

a) Produktivitas *Excavator*

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{Cms} \quad (2.1)$$

Dimana: Q = Produksi per jam (m³/jam)

q = Produksi per siklus (m³)

E = Efisiensi kerja

Cms = Waktu siklus *Excavator* (detik)

Untuk menghitung produksi persiklus *excavator* pada pers 2.2.

Produksi Persiklus (q):

$$q = q_1 \times K \quad (2.2)$$

Dimana: q_1 = Kapasitas munjung menurut spesifikasi

K = Faktor *bucket*, lihat tabel 2.4

Tabel 2.5. Faktor Bucket *Excavator* (M. Sajhrudin,dkk 1998)

	Kondisi Pemuatan	Faktor
Ringan	Menggali dan memuat dari <i>stockpile</i> atau material yang telah dikeruk oleh <i>Excavator</i> lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam <i>bucket</i> .	1.00
Sedang	Menggali dan memuat <i>Stockpile</i> lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hampir munjung.	0.8-0.6
Agak Sulit	Menggali dan memuat batu-batu pecah tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir tanah koloidal liat, dengan kadar air tinggi, yang telah di <i>stockpile</i> oleh <i>excavator</i> lain, sulit untuk mengisi <i>bucket</i> dengan material tersebut.	0.6-0.5
Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan membentuk tak teratur dengan ruangan diantaranya batuan hasil ledakan, batuan bundar, pasir campuran tanah liat yang sulit dikeruk dengan <i>bucket</i>	0.5-0.4

Untuk menghitung *Sate out put* perhari menggunakan pers 2.3.

$$\text{Sate out put perhari} = \text{Jumlah alat} \times \text{produktivitas per jam} \times \text{jam kerja} \quad (2.3)$$

Untuk menghitung produksi galian perhari menggunakan pers 2.4

$$\text{Produksi galian perhari} = Q \times \text{jam kerja} \quad (2.4)$$

Dimana : Q = Produksi per jam (m^3/jam)

Untuk menghitung jam kerja yang dibutuhkan menggunakan pers 2.5

$$\text{Jam kerja yang dibutuhkan} = \frac{\text{Volume galian tanah}}{\text{Produktivitas Perjam} \times \text{jumlah alat}} \quad (2.5)$$

Untuk menghitung jumlah *excavator* yang dibutuhkan menggunakan pers 2.6.

$$\text{Jumlah alat yang dibutuhkan} = \frac{\text{Produktivitas efektif}}{\text{Produktivitas excavator}} \quad (2.6)$$

b) Waktu siklus (Cm)

Siklus kerja merupakan gerakan gerakan dari suatu alat mulai dari gerakan awalnya hingga kembali lagi pada gerakan awal tersebut. Waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu siklus pekerjaan.

Untuk mengetahui waktu siklus pada *excavator* menggunakan pers 2.7

$$\text{Cms} = \text{waktu gali} + (\text{waktu putar} \times 2) + \text{waktu buang} \quad (2.7)$$

c) Waktu gali

Waktu gali biasanya tergantung pada kedalaman dan kondisi galian. Lihat Tabel 2.6

Tabel 2.6. Waktu gali (detik) (M. Sajhridin,dkk 1998)

Kondisi Gali/kedalaman	Ringan	Sedang	Agak Sulit	Sulit
0-2 meter	6	9	25	26
2-4 meter	7	11	17	28
4> meter	8	13	19	30

Waktu putar tergantung dari sudut putar dan kecepatan putar, waktu putar dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Waktu Putar (detik) (M. Sajhridin,dkk 1998)

Sudut putar	Waktu putar
45° – 90°	4 – 5
90° – 100°	5 – 8

2.4.2 *Dump Truck*

Dump truck menurut Rochmanhadi (1982) suatu alat yang berfungsi memindahkan suatu material dari suatu tempat ke tempat lain. *Truck* adalah alat pengangkutan yang sangat umum digunakan didalam proyek konstruksi. Alat ini sangat efisien dalam penggunaannya karena kemampuan tempuhnya yang jauh dengan volume angkut yang besar. Fungsi dari *truck* adalah untuk mengangkut material seperti tanah, pasir, dan batuan proyek konstruksi. Pemuatan material kedalam baknya diperlukan alat bantu lain seperti alat gali *excavator*. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa *truck* sangat efisien untuk pengangkutan jarak jauh, kelebihan *truck* dibanding alat lain:

1. Kecepatan lebih tinggi
2. Kapasitas besar
3. Biaya operasional kecil
4. Kebutuhannya dapat disesuaikan dengan kapasitas alat gali

Namun, alat ini juga memiliki kekurangan dibanding alat lain karena *truck* memerlukan alat lain untuk pemuatan. Dalam pemilihan ukuran dan konfigurasi *truck* ada beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu material yang akan diangkut dan *excavator* pemuat.

Dump truck tidak hanya digunakan untuk pengangkutan tanah tetapi juga material-material lain. Untuk mengangkut material tertentu, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu:

1. Untuk batuan, dasar bak dilapisi papan kayu agar tidak mudah rusak
2. Untuk aspal, bak dilapisi oleh solar agar aspal tidak menempel pada permukaan bak. Agar aspal tidak cepat dingin tutup bagian atas dengan terpal
3. Untuk material lengket seperti lempung basah, pilih bak besudut bulat

Dalam pengisian baknya, *truck* memerlukan alat lain seperti *excavator*, karena *truck* sangat tergantung pada alat lain, untuk pengisian material tanah perlu memperhatikan hal-hal berikut:

1. *Excavator* merupakan penentu utama jumlah *truck*, sehingga tentukan jumlah *truck* sehingga *excavator* tidak *idle* (diam)
2. Jumlah *truck* yang menunggu jangan sampai lebih dari 2 unit

3. Isi *truck* sampai kapasitas maksimumnya
4. Untuk mengangkut material beragam, material paling berat diletakkan dibagian belakang (menghindari terjadinya kerusakan pada kendali hidrolis)
5. Ganjal ban pada saat pengisian.



Gambar: 2.2 Alat berat *Dump Truck* (Lokasi Proyek, 2020)

a). Produktivitas *Dump Truck*

Untuk menghitung produktivitas *Dump truck* menggunakan pers 2.8.

$$Q = \frac{q \times 60 \times Et}{Cmt} \quad (2.8)$$

Dimana : Q = Produksi perjam (m³/jam)

q = Produksi per siklus (m³)

Et = Efisiensi kerja *Dump truck*

Cmt = Waktu siklus *Dump truck* (menit)

Untuk menghitung produksi persiklus menggunakan persamaan 2.9.

$$q = cd \times K \quad (2.9)$$

Dimana: K = Faktor *bucket*

cd = Kapasitas *dump truck*

b). Waktu Siklus *Dump Truck* (Cmt)

Untuk menghitung waktu siklus *Dump truck* menggunakan pers 2.10

$$Cmt = (TL) + (TH) + (Tr) + (t_1) + (t_2) \quad (2.10)$$

Dimana:

Cms = Waktu siklus *excavator* (menit)

TL = Waktu muat

TH = Waktu angkut

t_1 = Waktu bongkar muatan

t_2 = Waktu *dump truck* mengambil posisi muat

Cmt = Waktu siklus *dump truck* (menit)

Untuk menghitung produksi per siklus menggunakan pers 2.11

$$q = cd \times K \quad (2.11)$$

Dimana : cd = Kapasitas *dump truck*

K = Faktor *bucket excavator*

c) Waktu Tempuh

Untuk menghitung total trip *Dump truck* menggunakan pers 2.12

$$\frac{\text{jam kerja}}{Cmt} \quad (2.12)$$

Dimana: Cmt = Waktu siklus *dump truck*

d) Jumlah *Dump truck* yang dibutuhkan

Untuk menghitung jumlah *Dump truck* yang diperlukan menggunakan pers 2.13.

$$\text{Jumlah } \textit{dump truck} \text{ yang dibutuhkan } \frac{\textit{Site output excavator}}{\textit{Produksi perhari dump truck}} \quad (2.13)$$

e) Jam kerja yang dibutuhkan *dump truck*

Untuk menghitung jam kerja *dump truck* menggunakan pers 2.14.

$$\text{Jam kerja } \textit{dump truck} \frac{\textit{Volume tanah galian}}{\textit{jumlah DT x produktivitas DT}} \quad (2.14)$$

Untuk menghitung produksi 1(satu) *dump truck* per hari menggunakan pers 2.15

Untuk menghitung produksi 1 (satu) *dump truck* **Produktivitas *dump truck* x jam kerja** (2.15)

Untuk menghitung total trip *dump truck* menggunakan pers 2.16

Menghitung total trip *dump truck* $\frac{\text{jam kerja}}{\text{Cmt}}$ (2.16)

2.4.3 *Bulldozer*

Menurut Buntarto (2016), *Bulldozer* merupakan sebuah *tracttor* rantai yang berfungsi untuk pekerjaan mendorong tanah atau material dan menarik *log* atau *portable camp* yang dapat dioperasikan di medan berbatu, berbukit, maupun tanah lumpur pada berbagai sektor pekerjaan seperti pertambangan, konstruksi, logging, hutan tanaman industri dan perkebunan.

Bulldozer merupakan *tracttor* yang dipasangkan pisau atau *blade* dibagian depannya. Pisau berfungsi untuk mendorong, atau memotong material yang ada di depannya. Jenis pekerjaan yang biasanya menggunakan *bulldozer* adalah:

1. Mengupas *top soil* dan pembersihan lahan dari pepohonan
2. Pembukaan lahan baru
3. Pemindahan material pada jarak pendek
4. Menyebarkan material
5. Mengisi kembali saluran
6. Membersihkan *quarry*



Gambar 2.3 Alat Berat *Bulldozer* (Lokasi Proyek, 2020)

2.4.3.1 Bagian Bulldozer

Bulldozer terdiri dari dua bagian, penggerak utama (*prime mover*), dan pisau (*blade*) dibagian depan.

1. Penggerak (*Prime Mover*)

Ada dua macam alat penggerak *Bulldozer*, yaitu roda penggerak *crawler* dan roda ban/karet alat penggerak *bulldozer* umumnya adalah *crewler* jenis *dozer* beroda *crewler* terbagi menjadi ringan, sedang, dan berat, jenis ini digunakan untuk menarik dan mendorong beban berat serta mampu bekerja pada permukaan kasar dan berair. Sedangkan *bulldozer* beroda ban dapat bergerak lebih cepat sehingga lebih ekonomis. Pemakaian alat ini umumnya pada permukaan seperti beton dan aspal, dilihat dari jarak tempuh maka *bulldozer* beroda ban mempunyai jarak tempuh lebih besar dari pada dozer beroda kelabang (*crewler*).

2. Pisau (*blade*)

Ada dua fungsi utama dari pisau yaitu mendorong material kedepan (*drifting*) dan mendorong material kesamping (*side casting*), permukaan pisau umumnya melengkung sehingga material bergerak berputar saat didorong. Pisau dihubungkan dan dikendalikan pada *trakctor* oleh 2 pasang *double hydraulic cylinder*, pasangan pertama bekerja untuk mengatur letak muka pisau sehingga kedalaman penggalian dapat diatur, sedangkan pasangan yang kedua bekerja untuk menaikkan dan menurunkan pisau.

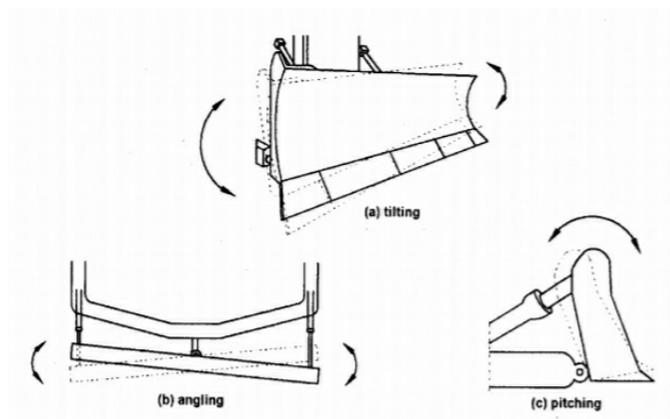
Ada beberapa macam jenis pisau yang dipasangkan pada *dozer*, pemilihan jenisnya tergantung pada jenis pekerjaan yang akan dilakukan. Jenis pisau yang umum dipakai adalah:

1. *Straight blade (S-blade)*. *S-blade* biasanya digunakan untuk pekerjaan pengupasan dan penimbunan tanah, *blade* jenis ini dapat bekerja pada tanah keras.
2. *Angle Blade (A-blade)*. *A-blade* mempunyai lebar lebih besar 0.3 sampai 0.6 m dari pada *S-blade*, *blade* jenis ini digunakan untuk menyingkirkan material ke sisinya penggalian saluran, dan pembukaan lahan.

3. *Universal blade (U-blade)* *U-blade* juga lebih lebar dari pada *S-blade*, *U-blade* dipakai untuk reklamasi lahan, *blade* jenis ini mempunyai kemampuan untuk mengangkut material dalam jumlah besar pada jarak tempuh yang relatif jauh. Umumnya material yang ditangani adalah material ringan seperti tanah lepas.
4. *Cushion blade (C-blade)* *C-blade* umumnya dipasang pada *tracktor* yang besar digunakan untuk mendorong *scraper*, *blade* jenis ini lebih pendek dari pada *S-blade*.



Gambar: 2.4 Macam-macam *Blade* (Seputar Teknik Sipil, 2017)



Gambar: 2.5 Gerakan *Blade* (Alat berat untuk proyek konstruksi, 2008)

a) Produktivitas *Bulldozer*

Untuk menghitung waktu siklus *Bulldozer* menggunakan pers 2.17.

$$\text{Waktu siklus } bulldozer \text{ } C_m = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \quad (2.17)$$

Dimana: C_m = Waktu siklus *bulldozer*

D = Jarak gusur

F = Kecepatan maju

R = Kecepatan mundur

Z = Waktu ganti porsneling

Untuk menghitung produksi persiklus *bulldozer* menggunakan pers 2.18.

$$q = (l) \times (H^2) \times (a) \quad (2.18)$$

Dimana: l = Lebar *blade* / sudut (m)

H^2 = Tinggi *blade* (m)

a = Faktor *blade*

q = Produktifitas per siklus

b).Waktu Siklus *Bulldozer*

Untuk menghitung waktu siklus *Bulldozer* menggunakan pers 2.19.

$$C_m = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \quad (2.19)$$

Dimana: D = Jarak angkut (gusur) (m)

F = Kecepatan maju (m/menit)

R = Kecepatan mundur (m/menit)

Z = Waktu ganti *porseneling* (menit)

C_m = Waktu siklus *bulldozer*

c). Jumlah *Bulldozer* yang dibutuhkan

Untuk menghitung jumlah *bulldozer* menggunakan pers 2.20

$$\text{Jumlah Bulldozer yang dibutuhkan} = \frac{\text{Sate output excavator}}{\text{produksi bulldozer perhari}} \quad (2.20)$$

d) produksi per hari yang dibutuhkan *bulldozer*

Untuk menghitung produksi *bulldozer* per hari menggunakan pers 2.21.

$$\text{Produksi bulldozer per hari} = \text{Produktivitas bulldozer} \times \text{jam kerja} \quad (2.21)$$

Tabel: 2.8 Waktu ganti porsneling bulldozer (M. Shachdirin,dkk 1998)

Mesin	Waktu ganti porsneling
Mesin gerak langsung	
- Tongkat tunggal	0.10
- Tongkat ganda	0.20
Mesin-mesin torqflow	0.05

Tabel 2.9 Faktor *Blade Bulldozer* (Rochmanhadi,1985)

Klasifikasi	Derajat Pelaksanaan Penggusuran	Faktor Sudut
Ringan	Penggusuran dapat dilaksanakan dengan sudut penuh tanah lepas : kadar air rendah, tanah berpasir tidak dipadatkan, tanah biasa, bahan/material untuk timbunan persediaan (Stockpile).	1.1 – 0.9
Sedang	Tanah lepas, tetapi tidak mungkin menggusur dengan sudut penuh : tanah bercampur kerikil, pasir, dan batu pecah.	0.9 – 0.7
Agak sulit	Kadar air tinggi dan tanah liat, pasir bercampur kerikil, tanah liat yang sangat kering dan tanah asli.	0.7 – 0.6
Sulit	Batu-batu hasil ledakan , batu-batuberukuran besar.	0.6 – 0.4

2.4.3.2 *Vibrator Roller*

Menurut Rochmanhadi (1982), *Vibrator Roller* adalah alat yang memungkinkan digunakan secara luas dalam tiap jenis pekerjaan pemadatan efek yang diakibatkan oleh *Vibrator Roller* adalah gaya dinamis terhadap tanah, butir-butir tanah cenderung mengisi bagian-bagian kosong yang terdapat diantara butir-

butirannya, sehingga akibat getaran ini tanah menjadi padat, dengan susunan yang lebih kompak

Vibrator Roller yang pematatannya hanya dengan menggunakan beban statis, yang dapat berpotensi dengan menggetarkan bebannya sehingga pematatan tanah akan menjadi lebih kuat dan padat. Jenis *Vibrator Roller* ini mempunyai efisiensi pematatan yang lebih baik. Alat ini dapat digunakan dalam setiap jenis pekerjaan pematatan.



Gambar 2.6 Alat Berat *Vibrator Ruller* (Lokasi Proyek, 2020)

2.4.3.3 Bagian *Vibrator Rollers*



Gambar 2.7 Bagian-bagian *Vibrator Ruller* (Lokasi proyek, 2020)

Keterangan gambar 2.7.

1 Operator Cab

2 Drum

3 Frame

4 Real wheel

5 Engine hood

1 Operator Cab

Berfungsi sebagai ruangan tempat operator mengoperasikan dan mengendalikan *Vibrator Roller* tersebut dibuat nyaman mungkin agar operator tidak mudah lelah dalam melakukan proses pemadatan yang membutuhkan waktu lama.

2 Drum

Drum adalah komponen utama pada *Vibrator Roller* yang berfungsi untuk memadatkan tanah atau material lainnya dengan gerakan menggelinding.

3 Frame

Frame berfungsi sebagai pelindung drum dari benturan yang terjadi dari arah depan dan samping pada saat proses pemadatan sekaligus sebagai kerangka dari drum tersebut. *Frame* juga berfungsi sebagai *scrap* untuk membersihkan material yang lengket pada drum.

4 Real wheel

Real wheel berfungsi sebagai penunjang beban sekaligus sebagai poros penggerak yang diterima dari mesin.

5 Engine Hood

Berfungsi sebagai penutup sekaligus pelindung mesin dari benturan atau keadaan yang tidak diinginkan.

a) Produktivitas *Vibrator roller*

Untuk menghitung produktivitas *Vibrator roller* menggunakan pers 2.22

$$Q = \frac{W \times H \times V \times 1000 \times E}{N} \quad (2.22)$$

Dimana: Q = Volume tanah yang dipadatkan jam(m³/jam)

W = Lebar efektif pemadatan tiap pass (m)

V = Kecepatan operasi (km/jam)

H = Tebal pemadatan efektif untuk setiap lapis (m)

N = Jumlah pemadatan (jumlah pass oleh mesin pemadat)

E = Efisiensi kerja

b) Jumlah *Vibrator roller* yang dibutuhkan

Untuk menghitung jumlah *vibrator roller* menggunakan pers 2.23

$$\text{Jumlah } \textit{Vibrator roller} \text{ yang dibutuhkan} = \frac{\text{Site output excavator}}{\text{Site out put vibrator roller perhari}} \quad (2.23)$$

c) Site out put perhari *vibrator roller*

Untuk menghitung site out put *Vibrator Roller* perhari menggunakan pers 2.24

$$\text{Site out put perhari} = \text{Produktivitas } \textit{vibrator roller} \times \text{jam kerja} \quad (2.24)$$

d) Produksi per hari *vibrator roller*

Untuk menghitung produksi per hari *vibrator roller* menggunakan pers 2.25.

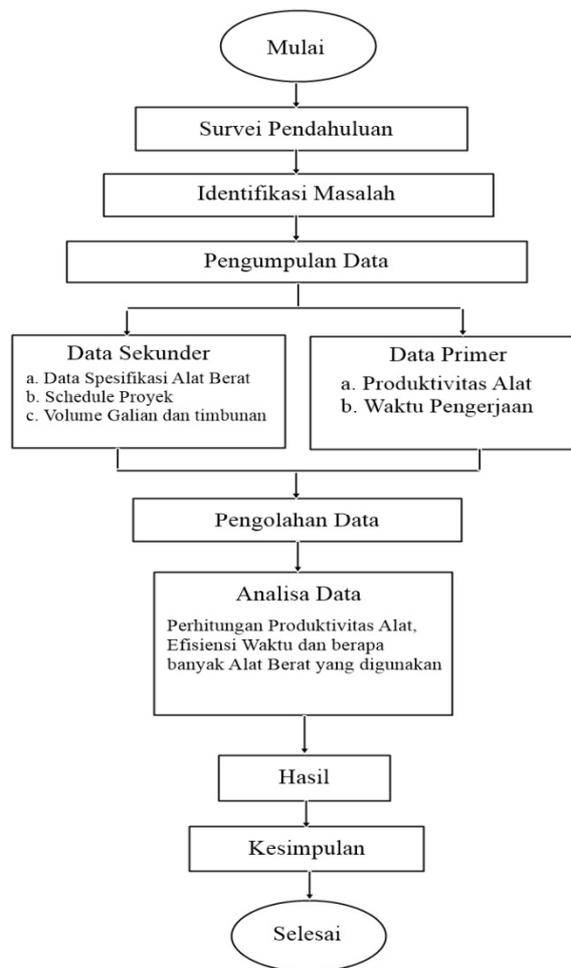
$$\text{Produksi per hari } \textit{vibrator roller} = \text{Produktivitas } \textit{vibrator roller} \times \text{jam kerja} \quad (2.25).$$

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

Analisis data dilakukan dengan perhitungan menggunakan rumus-rumus dari buku dan jurnal pendukung yang berhubungan dengan alat berat.

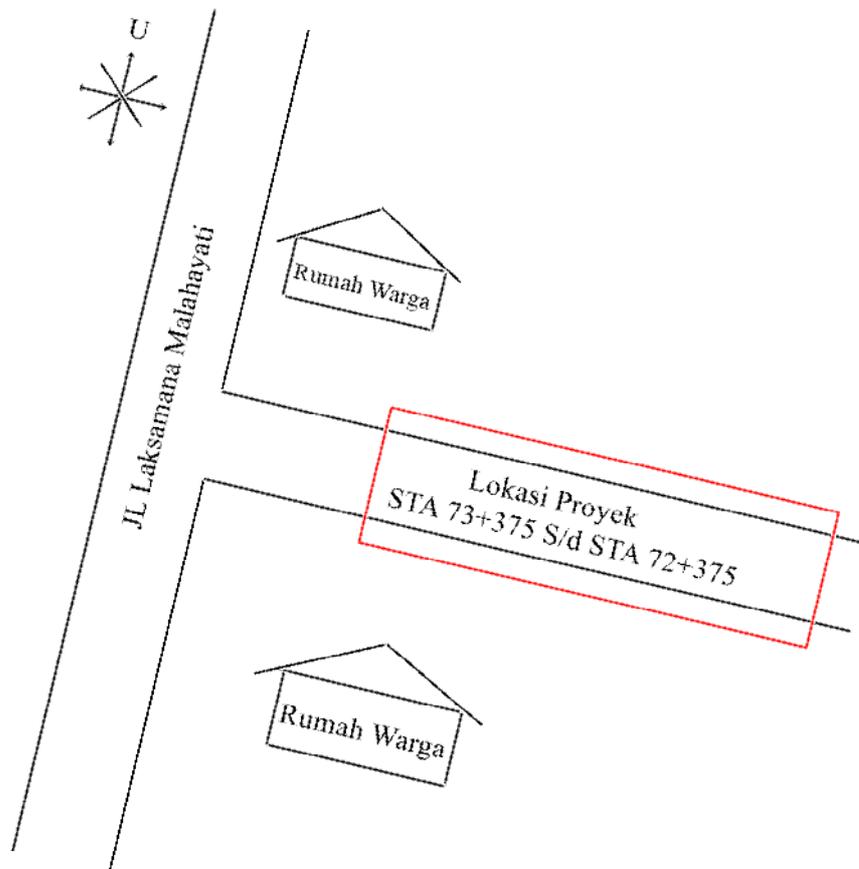


Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan jalan Tol ruas Sigli-Banda Aceh Desa Lambada Lhok Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh, pada paket 6 Kuta Baro-kajhu STA 73+375 Sampai dengan STA 72+375.



Gambar 3.2 Denah Lokasi

Untuk penelitian ini peneliti membahas 1 km pada STA 73+375 Sampai dengan STA 72+375. Secara Geografis Kabupaten Aceh Besar terletak antara $5^{\circ} 2' - 5^{\circ},8'$ Lintang Utara dan $95^{\circ},88'$ Bujur Timur dengan luas wilayah $2,969,00 \text{ km}^2$ mencakup 23 Kecamatan dan 604 Desa, batas-batas wilayah Kabupaten Aceh

Besar Adalah sebelah Utara berbatasan dengan Selat Malaka, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Aceh Jaya, sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Pidie, sebelah Timur berbatasan dengan Samudera Indonesia.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada 8 jam kerja selama 6 Hari dimulai pada pukul 08.00-16.00 WIB, pada Desa Lambada Lhok Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh.

3.3 Penarikan Sampel

Dalam penelitian ini keseluruhan pengambilan sampel dilakukan dengan studi literatur yaitu penelitian yang dilakukan berdasarkan data-data dari kontraktor serta pengamatan yang dilakukan dilapangan, penyelesaiannya menggunakan rumus-rumus dari berbagai buku-buku dan jurnal yang terkait dengan Tugas Akhir ini. Studi dokumentasi dimaksudkan untuk mendapatkan data-data dokumentasi dalam pelaksanaan pengerjaan proyek.

Suatu proyek konstruksi yang menggunakan alat berat sebagai penunjang untuk pekerjaan harus bisa memajemen penggunaan alat berat tersebut agar proyek dapat diselesaikan dengan baik yang sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Untuk dapat menganalisa pemakaian alat berat ini, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung produktivitas kerja alat berat dan jenis-jenis pekerjaan alat berat, kemudian akan dapat mengetahui produksi kerja alat tersebut, serta mengetahui jumlah kebutuhan alat berat yang dapat dihitung berdasarkan volume yang ada serta mengetahui berapa waktu yang diperlukan.

3.4 Pengumpulan Data

3.4.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil survei lapangan, data primer ini dikumpulkan dengan cara menghitung waktu dengan menggunakan *stopwatch*, serta pengamatan dilapangan.

Tabel: 3.1 Jumlah Alat berat yang digunakan di lapangan

No	Alat Berat	Jumlah alat
1	<i>Excavator</i>	9 Unit
2	<i>Dump Truck</i>	8 Unit
3	<i>Bulldozer</i>	3 Unit
4	<i>Vibrator roller</i>	2 Unit

Tabel: 3.2 Waktu siklus *excavator*

Siklus	Pengamatan				
	Waktu (Detik)				
No	Gali	Putar (isi)	Nuang	Putar (kosong)	Total
1	5	7	5	5	22
2	5	6	4	5	20
3	5	6	5	6	22
4	5	5	5	6	21

Tabel: 3.3 Waktu siklus *dump truck*

Pengamatan						
Waktu (Menit)						
No	Lokasi	Waktu muat	Waktu angkut	Waktu bongkar muatan	Waktu kembali	Waktu posisis muat
1	<i>Quary</i>	4,431	57	3	29	1
2	<i>Quary</i>	4,435	55	3	30	1
3	<i>Quary</i>	4,390	58	3	33	1
4	<i>Quary</i>	4,565	60	3	35	1

Tabel: 3.4 Waktu siklus *Bulldozer*

Waktu (Menit)				
No	Kecepatan	Kecepatan	Jarak gusur (meter)	Waktu ganti porsneling (menit)
	maju (F) km/jam	mundur (R) km/jam		
1	5	7	30	0,03
2	5	7	25	0,03
3	5	7	20	0,03

Tabel: 3.5 Waktu siklus *vibrator roller*

Waktu (Menit)					
No	Jenis alat	Lebar efektif pemadatan (W)	Kecepatan alat (V)	Jumlah passing (N)	Tebal lapisan pemadatan (H)
1	SAKAI SD 525 D	0,2 m	1400 m	10	0,35

Waktu pengerjaan pada proyek pembangunan jalan tol Sigli-Banda Aceh semua alat berat mulai beroperasi pada pukul 08:00 – 21:00 WIB setiap harinya.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi atau perusahaan terkait dalam hal ini PT Adhi Karya. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan Spesifikasi Alat Berat, Shedule pengerjaan, dan Volume galian timbunan.

3.4.2.1 Data Spesifikasi Alat Berat

1. Alat Penggali

Jenis Alat	: <i>Excavator</i>
Merk Alat	: KOBELCO
Tipe Alat	: SK 200
Kapasitas <i>Bucket</i>	: 1,5 m ³
Kondisi Alat	: Baik
Faktor <i>Bucket</i>	: 0,8

Efisiensi Kerja : 0,75

2. Alat Pengangkut

Merk alat : *Dump truck*
Tipe alat : Hino FM 260 JD
Efisiensi kerja (Et) : 0,75
Status Alat : Baik
Jarak angkut : 15 km
Faktor *bucket excavator* (K) : 0,8
Waktu siklus *excavator* : 21,4 (Detik)
Kapasitas bucket excavator : 1,5 m³

3. Alat Perata

Nama Alat : *Bulldozer*
Tipe alat : SHANTUI SD 16 E
Lebar *blade* (L) : 2,4 m
Tinggi *blade* (H) : 1,2 m
Faktor *blade* (a) : 0,8
Status Alat : Baik
Efisiensi kerja (E) : 0,75
Jarak gusur (D) : 30 m
Kecepatan maju (F) : 5 km/jam
Kecepatan mundur (R) : 7 km/jam
Waktu ganti porsneling (Z) : 0,03 menit

4. Alat Pemadat

Nama alat : *Vibrator roller*
Tipe Alat : SAKAI SV 525 D
Lebar drum : 2,15 m
Diameter drum : 1,65 m

Status alat : Baik
Efisiensi kerja (E) : 0,75
Kecepatan Alat (V) : 1400 m/jam atau 1,4 km/jam
Lebar efektif pemadatan (W) : 0,2 m atau 20 cm
Jumlah lintasan pemadatan (N) : 10 *Passing*
Tebal Lapisan Pemadatan (H) : 35 cm atau 0,35 m

3.4.2.2 Schedule Pengerjaan

Tabel: 3.6 Schedule Pengerjaan

NO	ITEM PEKERJAAN	STATION		JARAK	KONTRAK		VOLUME	KAPASITAS PRODUKSI	SCHEDULE		
					VOLUME	SAT			SISA	START	FINISH
1	ZONA 1	74+214	73+334	880,00							
	Pembersihan Tempat Kerja				44.531,31	m2	44.531,31	4.000,00	13-Nov-19	24-Nov-19	12,00
	Galian Biasa untuk Dibuang (waste) 0 - 5 km				14.992,12	m3	14.992,12	1.000,00	13-Nov-19	27-Nov-19	15,00
	Common Borrow Material 5 - 10 km				181.476,23	m3	181.476,23	3.500,00	15-Nov-19	05-Jan-20	52,00
2	ZONA 2	73+375	72+375	1.000,00							
	Pembersihan Tempat Kerja				72.427,16	m2	72.427,16	4.000,00	25-Nov-19	13-Dec-19	19,00
	Galian Biasa untuk Dibuang (waste) 0 - 5 km				21.803,52	m3	21.803,52	1.000,00	25-Nov-19	16-Dec-19	22,00
	Common Borrow Material 0 - 5 km				151.137,42	m3	151.137,42	3.500,00	09-Dec-19	28-Jan-20	44,00
	Common Borrow Material 5 - 10 km				268.592,43	m3	268.592,43	3.500,00	27-Nov-19	11-Feb-20	77,00

3.4.2.3 Volume Tanah

Tabel: 3.7 Volume Tanah

NO	ITEM PEKERJAAN	STATION		JARAK	KONTRAK		VOLUME
					VOLUME	SAT	SISA
2	ZONA 2	73+375	72+375	1.000,00			
	Pembersihan Tempat Kerja				72.427,16	m2	72.427,16
	Galian Biasa untuk Dibuang (waste) 0 - 5 km				21.803,52	m3	21.803,52
	Common Borrow Material 0 - 5 km				151.137,42	m3	151.137,42
	Common Borrow Material 5 - 10 km				268.592,43	m3	268.592,43

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHSAN

4.1 Data Pekerjaan Proyek

Analisa data ini adalah untuk mendapatkan produktivitas alat yang bekerja pada proyek pembangunan jalan tol Sigli-Banda Aceh pada STA 73+375 sampai dengan STA 72+375, diperoleh data sebagai berikut :

Volume tanah yang ditimbun pada STA 73+375 sampai dengan STA 72+375 adalah = 151.137,42 m³.

Jarak *quari* ke lokasi adalah = 15 km.

Jam kerja/hari = 13 jam

Faktor konversi tanah dapat dilihat pada Tabel 2.4

Waktu pelaksanaan pekerjaan tanah 44 hari.

4.2 Analisa data

4.2.1 Alat Penggali

Jenis Alat : *Excavator*
Merk Alat : KOBELCO
Tipe Alat : SK 200
Kapasitas *Bucket* : 1,5 m³
Kondisi Alat : Baik
Faktor *Bucket* : 0,8
Efisiensi Kerja : 0,75

Tabel 4.1 Data waktu siklus *excavator* Kobelco SK 200 (Hasil Pengamatan)

Siklus	Pengamatan				
	Waktu (Detik)				
No	Gali	Putar (isi)	Nuang	Putar (kosong)	Total
1	5	7	5	5	22

4.2.2 Perhitungan *excavator*

4.2.2.1 Volume Tanah

Karena jenis tanah merupakan *sand clay*, maka volume tanah dikalikan 1,25

$$= 151137,42 \times 1,25$$
$$= 188.921,78 \text{ m}^3$$

4.2.2.2 Produktivitas efektif per jam yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{Volume galian}}{\text{Total jam kerja} \times \text{jam kerja}}$$
$$= \frac{188.921,78}{44 \times 13}$$
$$= 1189008 \text{ m}^3/\text{detik} \text{ atau } 330,28 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4.2.2.3 Produktivitas per jam *excavator*

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{Cms}$$

Dikarenakan kondisi pemuatan dikategorikan sebagai sedang, maka faktor *bucket* (K) bernilai 0,8-0,6

$$q = q_1 \times K$$

$$q = 1,5 \times 0,8 = 1,20$$

$$Q = \frac{1,2 \times 3600 \times 0,75}{22}$$

$$Q = 530172 \text{ m}^3/\text{detik} \text{ atau } 147,27 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

4.2.2.4 Waktu yang disediakan untuk pekerjaan galian

$$= \text{Hari kerja} \times \text{jam kerja}$$

$$= 44 \times 13$$

$$= 2059200 \text{ detik} \text{ atau } 572,00 \text{ jam kerja}$$

4.2.2.5 Jumlah *Excavator* yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{Produktivitas efektif}}{\text{Produktivitas } Excavator}$$

$$= \frac{330,28}{147,27}$$

$$= 2,24 \text{ atau } 3 \text{ unit}$$

4.2.2.6 Jam kerja yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{Produktivitas efektif}}{\text{Produktivitas Excavator} \times \text{jumlah alat}}$$

$$= \frac{188.291,78}{147,27 \times 3}$$

$$= 891360 \text{ detik atau } 427,60 \text{ jam}$$

4.2.2.7 Site Out put per hari Excavator

$$= \text{Jumlah alat} \times \text{Produktivitas perjam} \times \text{jam kerja}$$

$$= 3 \times 147,27 \times 13$$

$$= 5.743,64 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.2.3 Alat Pengangkut

Merk alat	: <i>Dump truck</i>
Tipe alat	: Hino FM 260 JD
Efisiensi kerja (Et)	: 0,75
Status Alat	: Baik
Jarak angkut	: 15 km
Faktor <i>bucket excavator</i> (K)	: 0,8
Kapasitas Dumptruck (cd)	: 24.000 kg / 24 ton
Waktu siklus <i>excavator</i> (Cms)	: 22 (Detik)
Kapasitas bucket excavator (q_1)	: 1,5 m ³
Kapasitas Dump truck	: 24 m ³

Tabel 4.2 Data waktu siklus *dump truck* (Hasil Pengamatan)

Pengamatan					
Waktu (Menit)					
Lokasi	Waktu muat	Waktu angkut	Waktu bongkar muatan	Waktu kembali	Waktu posisis muat
Quary	4,565	60	3	35	1

4.2.3.1 Perhitungan *Dump Truck*

4.2.3.1.1 Waktu muat

$$\begin{aligned} &= \frac{cd}{q1} \times K \times Cms \\ &= \frac{24}{1,5} \times 0,8 \times 22 \\ &= 281,60 \text{ detik atau } 4,57 \text{ menit} \end{aligned}$$

4.2.3.1.2 Waktu angkut

Total waktu angkut adalah 60 menit atau 1 jam

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan rata-rata} &= \frac{15}{60} \\ &= 0,25 \text{ km/menit atau } 15 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4.2.3.1.3 Waktu kembali

Total waktu kembali adalah 35 menit

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan rata-rata} &= \frac{15}{35} \\ &= 0,43 \text{ km/menit atau } 25,80 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4.2.3.1.4 Waktu bongkar muatan

Waktu bongkar muatan adalah 3 menit (dihitung menggunakan stopwatch)

4.2.3.1.5 Waktu *dump truck* mengambil posisi muat

Waktu *dump truck* mengambil posisi muat adalah 1 menit (dihitung menggunakan *stopwatch*)

4.2.3.1.6 Waktu siklus *dump truck*

Cmt = waktu muat (TL) + waktu angkut (TH) + waktu kembali (Tr) + waktu bongkar muatan (t1) + waktu *dump truck* mengambil posisi muat (t2)

$$Cmt = 4,57 + 60 + 35 + 3 + 1$$

$$Cmt = 103,57 \text{ menit atau } = 1,73 \text{ jam}$$

4.2.3.1.7 Produksi per siklus

$$q = cd \times K$$

$$q = 24 \times 0,8 = 19,20 \text{ m}^3$$

4.2.3.1.8 Total *trip dump truck*

$$= \frac{\text{jam kerja}}{\text{Cmt}}$$

$$= \frac{13}{1,73}$$

$$= 7,53 \text{ atau } 8 \text{ trip}$$

4.2.3.1.9 Produktivitas 1 (satu) *dump truck* per jam

$$Q = \frac{q \times 60 \times et}{\text{Cmt}} \times \text{jumlah trip}$$

$$Q = \frac{19,2 \times 60 \times 0,75}{103,57} \times 8$$

$$Q = 4004,4 \text{ m}^3/\text{menit} \text{ atau } 66,74 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4.2.3.1.10 Produksi 1(satu) *dump truck* per hari

$$= \text{Produktivitas } \textit{dump truck} \times \text{jam kerja}$$

$$= 66,74 \times 13$$

$$= 867,59 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.2.3.1.11 Jumlah *dump truck* yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{Site out put } \textit{excavator}}{\text{Produksi } \textit{dump truck} \text{ per hari}}$$

$$= \frac{5.743,6}{867,59}$$

$$= 6,62 \text{ atau } 7 \text{ unit}$$

4.2.3.1.12 Jam kerja yang dibutuhkan *dump truck*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Volume galian tanah}}{\text{Jumlah Dump truck}} \times \text{Produktivitas dump truck} \\ &= \frac{188.921,78}{7} \times 66,74 \\ &= 26424 \text{ menit atau } \mathbf{404,40} \text{ jam} \end{aligned}$$

4.2.4 Alat Perata

Nama Alat	: <i>Bulldozer</i>
Tipe alat	: SHANTUI SD 16 E
Lebar <i>blade</i> (L)	: 2,4 m
Tinggi <i>blade</i> (H)	: 1,2 m
Faktor <i>blade</i> (a)	: 0,8
Status Alat	: Baik
Efisiensi kerja (E)	: 0,75
Jarak gusur (D)	: 30 m
Kecepatan maju (F)	: 5 km/jam
Kecepatan mundur (R)	: 7 km/jam
Waktu ganti porsneling (Z)	: 0,10 menit

Tabel 4.3 Data waktu siklus *bulldozer* (Pengamatan)

Waktu (menit)			
Kecepatan maju (F) km/jam	Kecepatan mundur (R) km/jam	Jarak gusur (meter)	Waktu ganti porsneling (menit)
5	7	30	0,10

4.2.4.1 Perhitungan *Bulldozer*

4.2.4.1.1 Produksi persiklus *bulldozer*

$$\begin{aligned} &= \text{Lebar sudut (l)} \times \text{Tinggi sudut}^2 (H^2) \times \text{Faktor sudut (a)} \\ &= 2,4 \times 1,2 \times 0,8 \\ &= 2,76 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4.2.4.1.2 Waktu siklus *bulldozer* (Cm)

Kecepatan maju (F) = 83,30 m/menit atau 5 km/jam

Kecepatan Mundur (R) = 116,60 m/menit atau 7 km/menit

Waktu ganti porsneling (Z) = 0,10 menit atau 6 detik (Tabel 2.8)

$$C_m = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

$$C_m = \frac{30}{83,30} + \frac{30}{116,60} + 0,10$$

Cm = 0,72 menit atau 0,012 jam

4.2.4.1.3 Produktivitas *Bulldozer*

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{C_m}$$

$$Q = \frac{2,76 \times 60 \times 0,75}{0,72}$$

Q = 10387,2 m³/menit atau 173,12 m³/jam

4.2.4.1.4 Produksi *bulldozer* per hari

= Produktivitas *bulldozer* x jam kerja

= 173,12 x 13

= 2.250,52 m³/hari

4.2.4.1.5 Jumlah *bulldozer* yang dibutuhkan

= Site out put excavator x Produksi per hari *bulldozer*

= 5.743,64 x 2.250,52

= 2,55 atau 3 unit

2.2.4.1.5 jam kerja yang dibutuhkan *bulldozer*

= $\frac{\text{Volume galian tanah}}{\text{Produktivitas } \textit{bulldozer}}$ x Jumlah *bulldozer*

$$= \frac{188.921,78}{173,12} \times 3$$

= 196433,4 menit atau 3.273,89 jam

4.2.5 Alat Pematik

Nama alat	: <i>Vibrator roller</i>
Tipe Alat	: SAKAI SV 525 D
Lebar drum	: 2,15 m
Diameter drum	: 1,65 m
Status alat	: Baik
Efisiensi kerja (E)	: 0,75
Kecepatan Alat (V)	: 1400 m/jam atau 1,4 km/jam
Lebar efektif pemadatan (W)	: 0,2 m atau 20 cm
Jumlah lintasan pemadatan (N)	: 10 <i>Passing</i>
Tebal Lapisan Pemadatan (H)	: 35 cm atau 0,35 m

Tabel 4.4 Data waktu siklus *vibrator roller* (Hasil Pengamatan)

Jenis alat	Lebar efektif pemadatan (W)	Kecepatan alat (V)	Jumlah passing (N)	Tebal lapisan pemadatan (H)
SAKAI SD 525 D	0,2 m	1400 m	10	0,35

4.2.5.1 Perhitungan *Vibrator roller*

4.2.5.1.1 Produktivitas *vibrator roller*

$$Q = \frac{W \times H \times V \times 1000 \times E}{N}$$

$$Q = \frac{0,2 \times 0,35 \times 1400 \times 1000 \times 0,75}{10}$$

$$Q = 441000 \text{ m}^3/\text{menit} \text{ atau } 7.350,00 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4.2.5.1.2 *Site out put vibrator roller perhari*

$$= \text{Produktivitas } \textit{vibrator roller} \times \text{jam kerja}$$

$$= 7.350,00 \times 13$$

$$= 95.550,00 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.2.5.1.3 Jumlah *vibrator roller* yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Site out put excavator}}{\text{Site out put perhari vibrator roller}} \\ &= \frac{5.743,64}{95.550,00} \\ &= 0,06 \text{ atau } 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

4.2.5.1.4 Jam kerja yang dibutuhkan *vibrator roller*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Volume tanah galian}}{\text{produktivitas alat x jumlah alat}} \\ &= \frac{188.921,78}{7.350,00 \times 1} \\ &= 1542 \text{ m}^3/\text{menit} \text{ atau } 25,70 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada bab 4 proyek pembangunan jalan tol Sigli-Banda Aceh pada STA 73+375 sampai dengan STA 72+375 yaitu :

1. Produktivitas 1 (satu) unit alat:
 - a. *Excavator* didapat sebesar 147,27 m³/jam,
 - b. *Dump truck* didapat sebesar 66,74 m³/jam
 - c. *Bulldozer* didapat 191,08 m³/jam
 - d. *Vibrator roller* didapat 7.350,00 m³/jam
2. Waktu yang dibutuhkan alat:
 - a. *Excavator* dalam waktu 427,60 m³/ jam.
 - b. *Dump truck* dalam waktu 404,40 jam
 - c. *Bulldozer* dalam waktu 2.966,16 jam
 - d. *Vibrator roller* dalam waktu 25,70 jam
3. Jumlah alat yang dibutuhkan:
 - a. *Excavator* yang dibutuhkan 3 unit
 - b. *Dump truck* dibutuhkan 7 unit
 - c. *Bulldozer* yang dibutuhkan kan 3 unit
 - d. *Vibrator roller* yang dibutuhkan 1 unit

5.2 Saran

1. Agar alat dapat mencapai kapasitas produksi yang maksimal dengan waktu yang efisien alat berat harus berfungsi dengan baik dan menggunakan operator yang berpengalaman dibidang nya.
2. Pengelolaan pemanfaatan alat lebih baik dapat mempercepat target waktu yang diharapkan, hal ini didukung oleh ketepatan dalam memilih alat berat sesuai dengan bidang pekerjaan yang dikerjakan.

3. Pengawasan dalam pekerjaan lebih diperketat, agar operator melaksanakan tugasnya dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian Ferdinal, L. U. D. Y., & PURWADI, D. (2019). Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pengurukan Dan Pematatan Jalan Di Proyek Pembangunan Tol Surabaya-Mojokerto (Lokasi Pembangunan Jalan Raya Tenaru Sta 19+ 425-Jalan Raya Sumpat Sta 24+ 150). *Rekayasa Teknik Sipil*, 2(1).
- Agusti, M. D., Rita, E., & Khaidir, I. (2019). Analisa Perencanaan Kebutuhan Dan Biaya Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Pembangunan Jalan Penggambaran Rura-Pratotang Kabupaten Pasaman Barat. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University*, 1(1).
- Dewi, S. U., Jaya, F. H., & Masherni, M. (2019). Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Proyek Jalan Tol Trans Sumatera (Studi Kasus: Paket III Kota Baru–Metro Sta102+ 775–103+ 225). *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 8(2), 162-169.
- Effendi, D. S. H. (2016). Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Proyek Pembangunan Pabrik Precast Di Sentul. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1).
- Fardila, P. (2017). Evaluasi Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Bogor–Ciawi-Sukabumi. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1).
- Kulo, E. N., Waani, J. E., & Kaseke, O. H. (2017). analisa produktivitas alat berat untuk pekerjaan pembangunan jalan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Lingkar SKPD Tahap 2 Lokasi Kecamatan Tutuyan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur). *jurnal sipil statik*, 5(7).
- La Shinta, A. C., & Hasyim, M. H. (2017). Optimalisasi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Tol Pandaan-Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1(2), pp-1371.
- Miharja, G. S. (2019). Optimalisasi Penggunaan Alat Berat (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol Medan–Kualanamu–Tebing Tinggi, Sta. 77+ 515–Sta. 82+ 000). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1).
- Purwanto, t. (2016). Produktivitas alat berat pada pembangunan jalan ruas larat-lamdesar provinsi maluku. *Jurnal online mahasiswa (jom) bidang teknik sipil*, 1(1).
- Ramadhani, A., & Hasyim, M. H. (2017). Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Tanah Di Proyek Tol Nganjuk-Kertosono. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1(2), pp-1362.

- Retno, D. P. (2013). Analisa Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Pada Kegiatan Pembangunan Jalan Wilayah III Kecamatan Perhentian Raja dan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar. *Jurnal Saintis*, 13(2), 56-70.
- Saefudin, a. h. (2016). kajian penggunaan alat-alat berat pada proyek pembangunan jalan raya ditinjau dari aspek teknis dan ekonomi {Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol BOCIMI (Bogor, Ciawi, Sukabumi)}. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1).
- Saputra, A. P. (2018). *Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan Pada Proyek Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Susy Fatena Rostiyanti, M.Sc. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta.
- Wibowo, Y. S. T. (2017). *Analisa Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Pembuatan Badan Jalan Kereta Api*”(Studi Kasus Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya-Kutoarjo Antara Sruweng-Soka di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah (Doctoral dissertation, Teknik Sipil-Fakultas Teknik).
- Wijaya, M. C., Purnomo, F., & Muljo, A. (2015). Optimasi Penggunaan Alat Berat Pada Proyek Jalan Tol Gempol-Pandaan STA 5+ 500–STA 11+ 500. *Prokons: Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 97-105.
- Yadam, r. w., & yadam, r. w. (2015). *optimalisasi penggunaan alat berat pada pekerjaan galian tanah (studi kasus: proyek pembangunan stock yard suzuki negara, jln. Denpasar-gilimanuk, kec. melaya, kab. jembrana, bali)* (doctoral dissertation, universitas udayana).

Lampiran

Data Primer

Tabel L: 1 Jumlah Alat berat yang digunakan di lapangan

No	Alat Berat	Jumlah alat
1	<i>Excavator</i>	9 Unit
2	<i>Dump Truck</i>	8 Unit
3	<i>Bulldozer</i>	3 Unit
4	<i>Vibrator roller</i>	2 Unit

Tabel L: 2 Waktu siklus *excavator*

Siklus	Pengamatan				
	Waktu (Detik)				
No	Gali	Putar (isi)	Nuang	Putar (kosong)	Total
1	5	7	5	5	22
2	5	6	4	5	20
3	5	6	5	6	22
4	5	5	5	6	21

Tabel L: 3 Waktu siklus *dump truck*

Pengamatan						
Waktu (Menit)						
No	Lokasi	Waktu muat	Waktu angkut	Waktu bongkar muatan	Waktu kembali	Waktu posisi muat
1	Quary	4,431	57	3	29	1
2	Quary	4,435	55	3	30	1
3	Quary	4,390	58	3	33	1
4	Quary	4,565	60	3	35	1

Tabel L: 4 Waktu siklus *Bulldozer*

Waktu (Menit)				
No	Kecepatan	Kecepatan	Jarak gusur (meter)	Waktu ganti porsneling (menit)
	maju (F) km/jam	mundur (R) km/jam		
1	5	7	30	0,03
2	5	7	25	0,03
3	5	7	20	0,03

Tabel L: 5 Waktu siklus *vibrator roller*

Waktu (Menit)					
No	Jenis alat	Lebar efektif pemadatan (W)	Kecepatan alat (V)	Jumlah passing (N)	Tebal lapisan pemadatan (H)
1	SAKAI SD 525 D	0,2 m	1400 m	10	0,35

Data Sekunder

Tabel L: 1 Volume Galian Timbunan

NO	ITEM PEKERJAAN	STATION		JARAK	KONTRAK		VOLUME
					VOLUME	SAT	SISA
2	ZONA 2	73+375	72+375	1.000,00			
	Pembersihan Tempat Kerja				72.427,16	m2	72.427,16
	Galian Biasa untuk Dibuang (waste) 0 - 5 km				21.803,52	m3	21.803,52
	Common Borrow Material 0 - 5 km				151.137,42	m3	151.137,42
	Common Borrow Material 5 - 10 km				268.592,43	m3	268.592,43

Spesifikasi Alat Berat

1. Alat Penggali

Jenis Alat	: <i>Excavator</i>
Merk Alat	: KOBELCO
Tipe Alat	: SK 200
Kapasitas <i>Bucket</i>	: 1,5 m ³
Kondisi Alat	: Baik
Faktor <i>Bucket</i>	: 0,8
Efisiensi Kerja	: 0,75

2. Alat Pengangkut

Merk alat	: <i>Dump truck</i>
Tipe alat	: Hino FM 260 JD
Efisiensi kerja (Et)	: 0,75
Status Alat	: Baik
Jarak angkut	: 15 km
Faktor <i>bucket excavator (K)</i>	: 0,8
Waktu siklus <i>excavator</i>	: 21,4 (Detik)
Kapasitas bucket excavator	: 1,5 m ³

3. Alat Perata

Nama Alat	: <i>Bulldozer</i>
Tipe alat	: SHANTUI SD 16 E
Lebar <i>blade (L)</i>	: 2,4 m
Tinggi <i>blade (H)</i>	: 1,2 m
Faktor <i>blade (a)</i>	: 0,8
Status Alat	: Baik
Efisiensi kerja (E)	: 0,75
Jarak gusur (D)	: 30 m
Kecepatan maju (F)	: 5 km/jam

Kecepatan mundur (R) : 7 km/jam
Waktu ganti porsneling (Z) : 0,03 menit

4. Alat Pemas

Nama alat : *Vibrator roller*
Tipe Alat : SAKAI SV 525 D
Lebar drum : 2,15 m
Diameter drum : 1,65 m
Status alat : Baik
Efisiensi kerja (E) : 0,75
Kecepatan Alat (V) : 1400 m/jam atau 1,4 km/jam
Lebar efektif pemadatan (W) : 0,2 m atau 20 cm
Jumlah lintasan pemadatan (N) : 10 *Passing*
Tebal Lapisan Pemadatan (H) : 35 cm atau 0,35 m



Gambar L1: pengamatan *dum truck*



Gambar L2: Pengamatan *excavator*



Gambar L3: *Excavator* memuat tanah timbunan



Gambar L4: Alat berat *bulldozer* menghampar tanah



Gambar L5: Alat berat *vibrator roller* memadatkan tanah



Gambar L6: Lokasi *quarry*



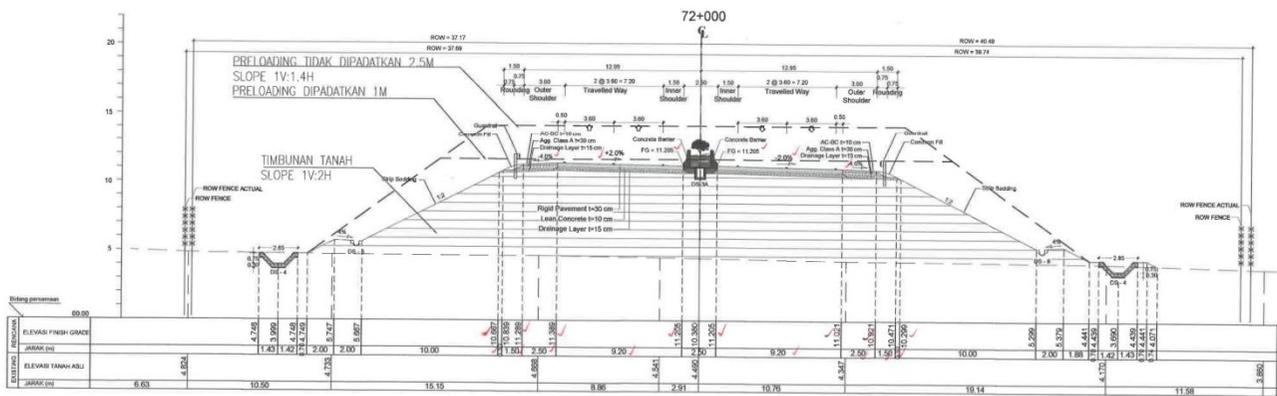
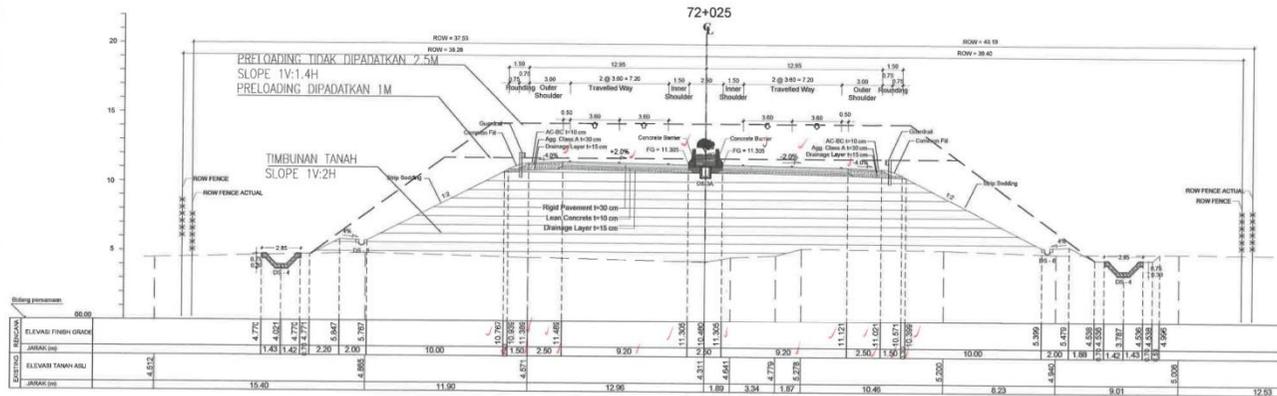
Gambar L7: Lokasi timbunan



Gambar L8: Dokumentasi bersama pembimbing di lapangan



Gambar L9: Dokumentasi bersama pak Aris bidang peralatan



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI KOTAMADU - BANTUDAMAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISETUIH :

HE. F. DE;
GE. I;
GE. I;
SE. I

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

PEM. I;
PLANNING. I;
CONSTRUCTION. I;
DRAFT. I

RONY KUSUMANEGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO. LEMBAR / JUH. LEMBAR
00 / 000

AK-SBA-SD-HW-MR-CS-2020

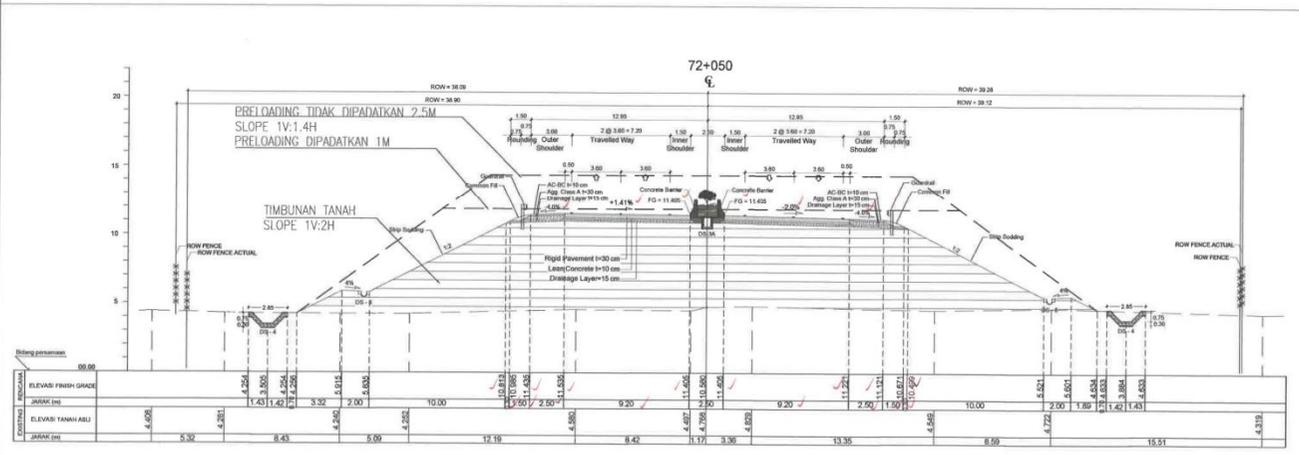
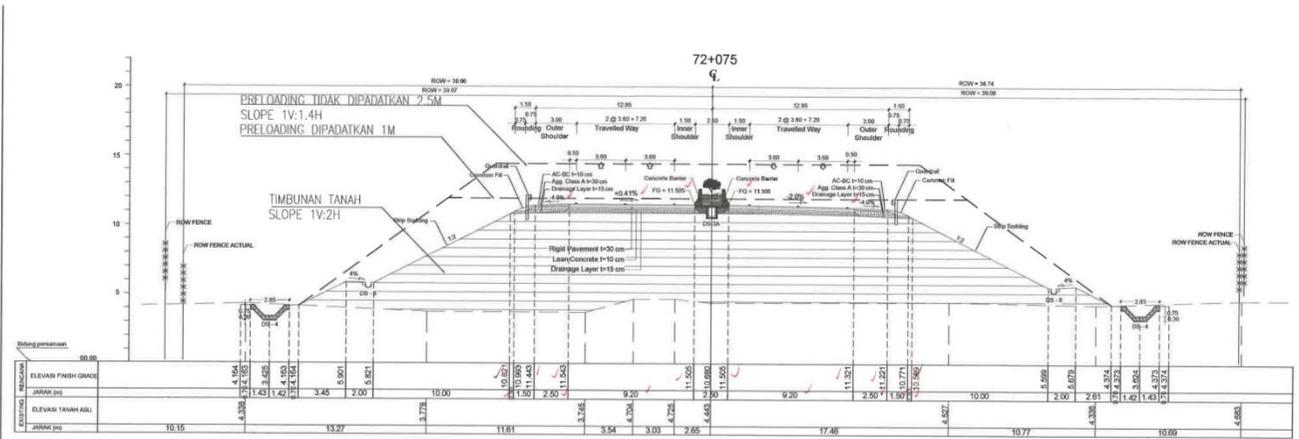
JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+000 - STA 72+025

NO. LEMBAR / JUH. LEMBAR
00 / 000

AK-SBA-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BANJUDALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:

HK
Inovasi Teknik Solusi

TRANS SUMATERA

KONSULTAN PENGAWAS

WMA PT. Wahana Mitra Amerta
TKK KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI:

HE / PE:
GE:
GE:
SE:

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

adhi
Beyond construction

PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

PEM:
PLANNING:
CONSTRUCTION:
DRAWING:

RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

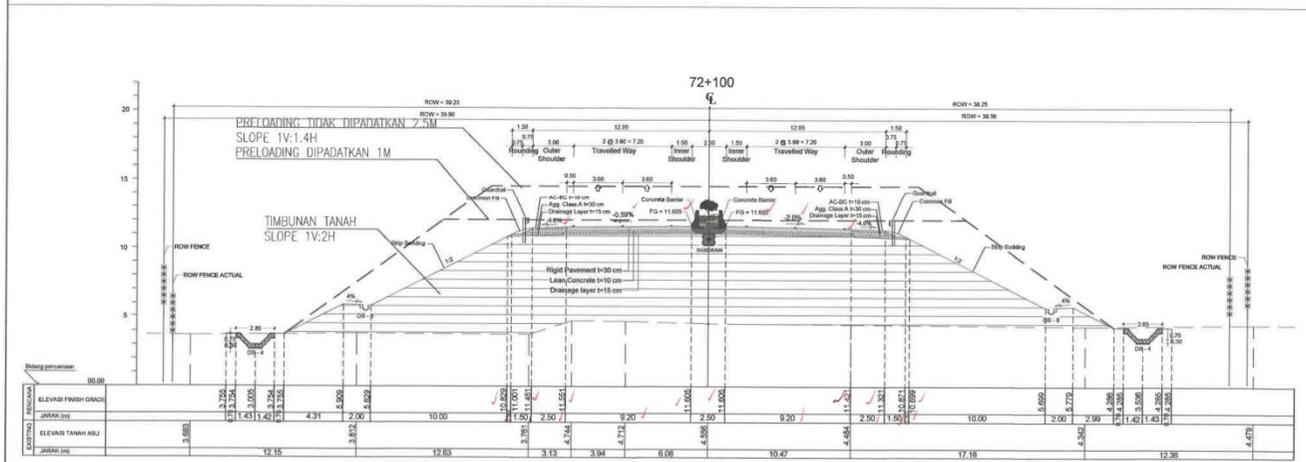
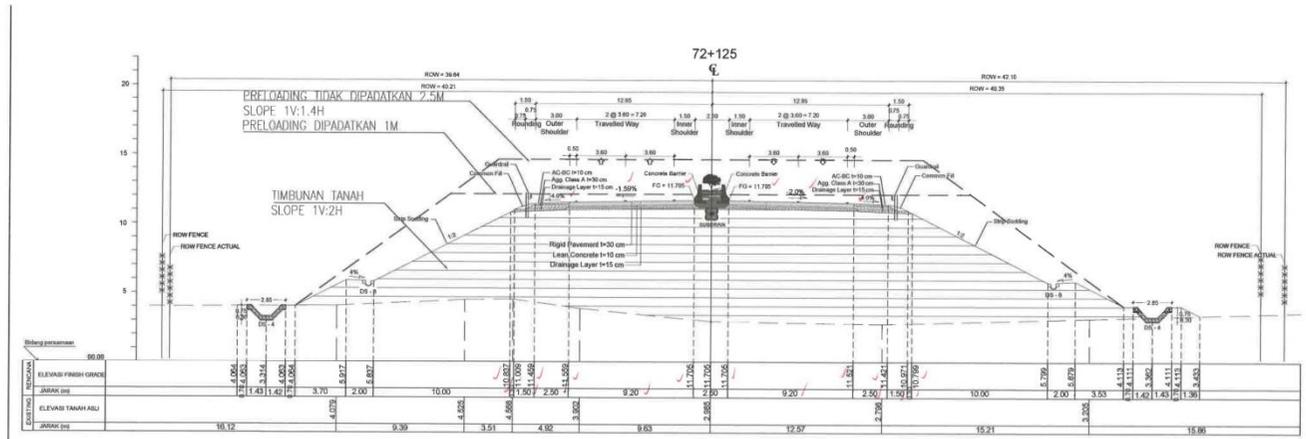
JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+050 - STA 72+075

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR	SKALA
00 / 000	1 : 200

AK-SBA-S8-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDACEM
SEKSI 6 KUTABARO - BANTUDALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI: HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN: RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

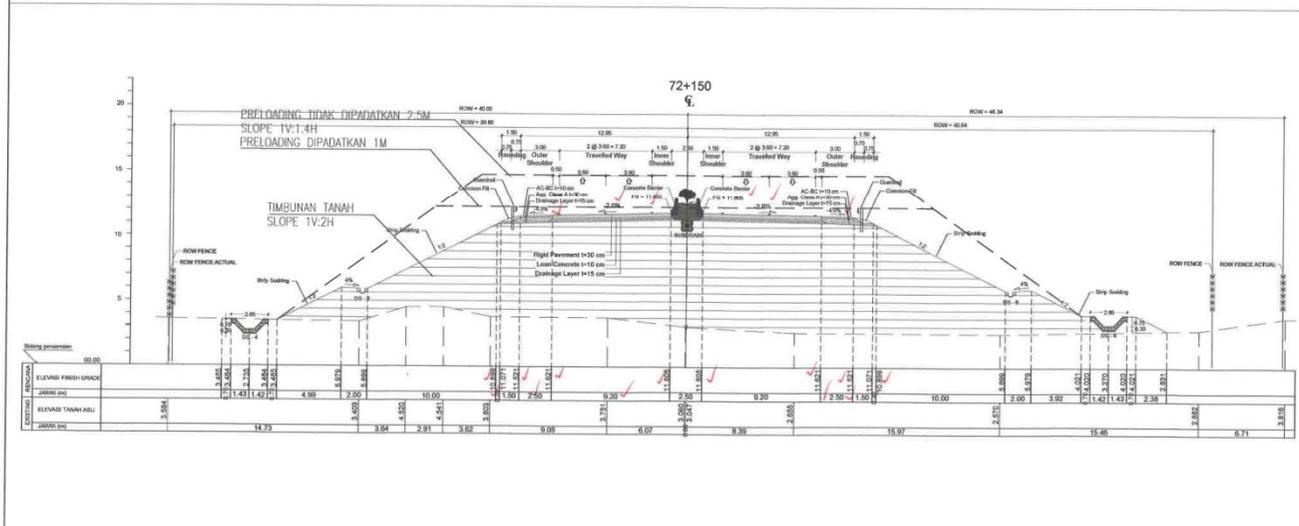
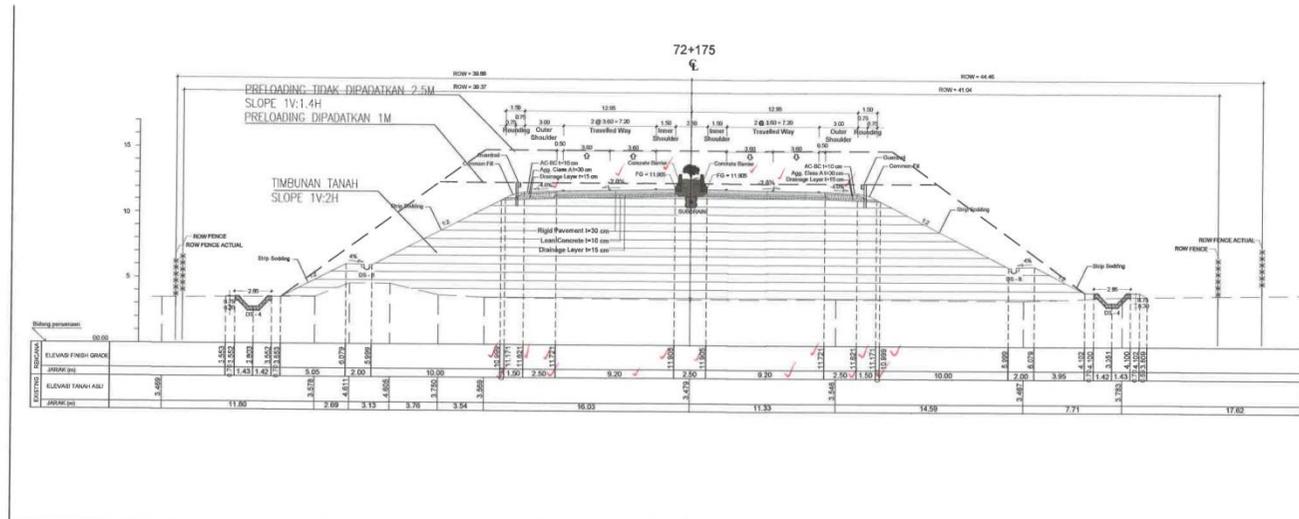
JUDUL GAMBAR:
CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+100 - STA 72+125

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR: 00 / 000

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR

SKALA: 1 : 250



RIJAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 04 ELUABAND - BANGGASALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:

KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Aemta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI:

HE / DE:	
GE:	
GE:	
SE:	

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

PEM: [Signature]
PLANNING: [Signature]
DESIGNER: [Signature]
DRAWING: [Signature]

RONY KUSUMANGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

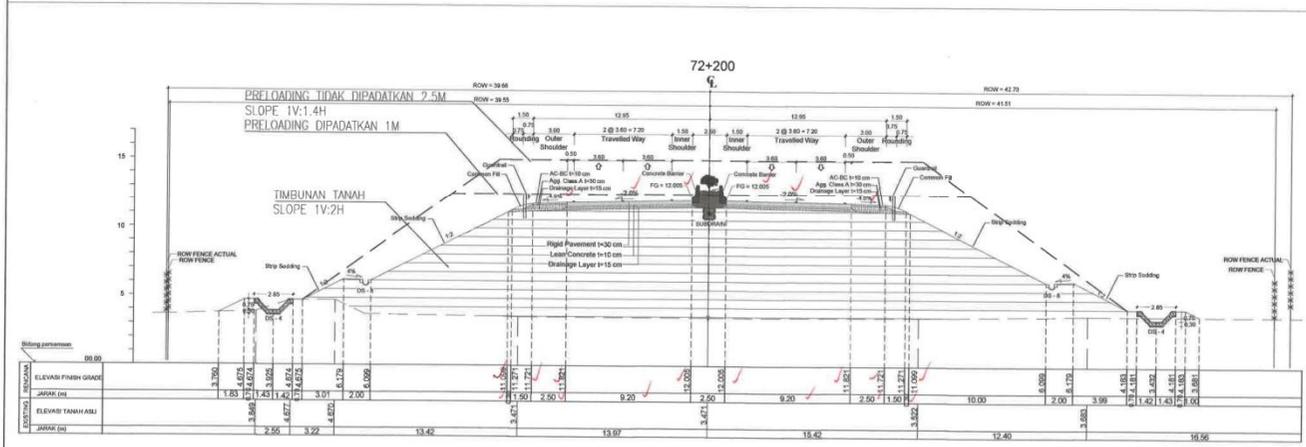
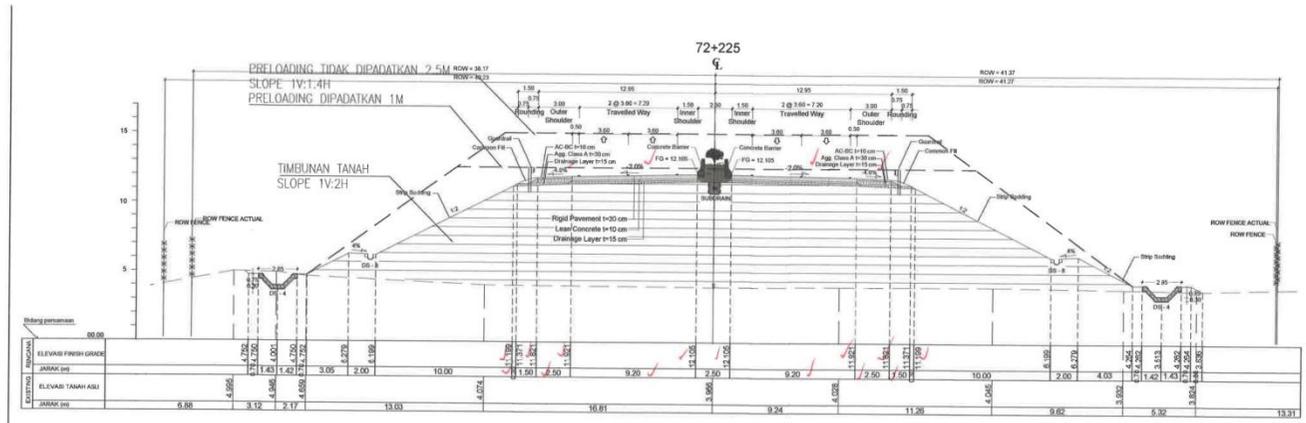
JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+150 - STA 72+175

NO. LEMBAR / JUH. LEMBAR	SKALA
00 / 000	1 : 250

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SEKTOR BUDIDAYA - BERTANCAKE
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING
 PEMBERI TUGAS:

KONSULTAN PENGAWAS

 PT. Wahana Mitra Amerta
 KSO
 PT. HI-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI:
 HELMI FAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

 PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:
 RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERINTENDENT

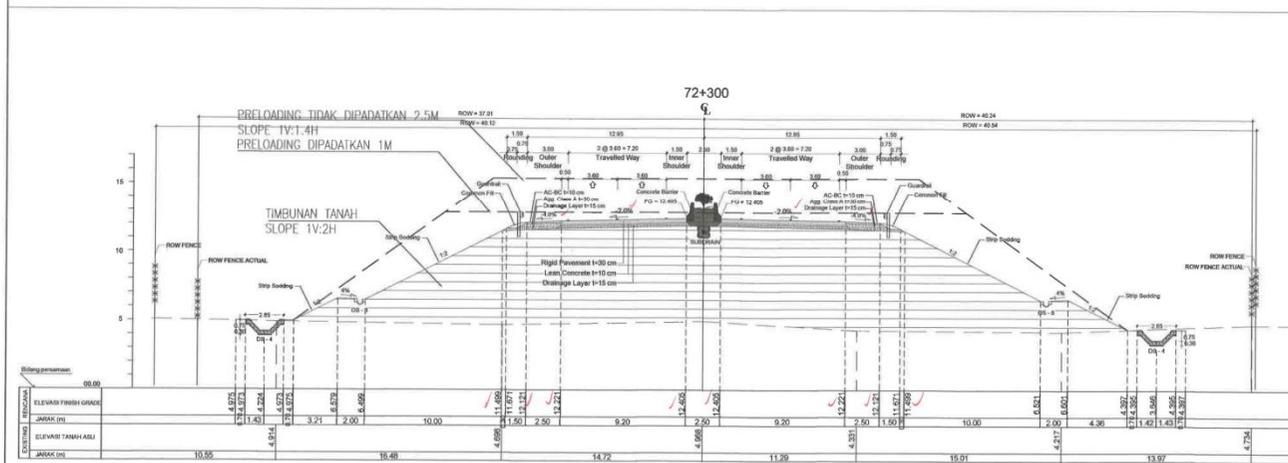
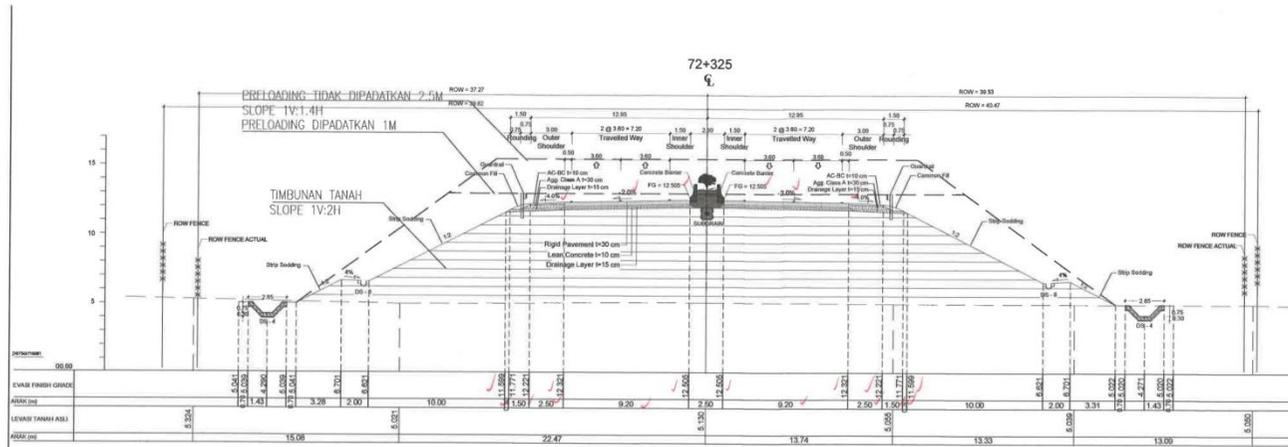
NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR:
 CROSS SECTION JALAN UTAMA
 STA 72+200 - STA 72+225

NO. LEMBAR / JHL. LEMBAR	SUKALU
00 / 000	1 : 200

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTASANO - BANJUREGAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultans

DIPERIKSA & DISETUJUI:

ME / DK:

GE:

GR:

SE:

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

PEM:

PLANS: [Signature]

CALP: [Signature]

DIAM: [Signature]

RONY KUSUMANEGBARA

GENERAL SUPERINTENDENT

NO. 01

TANGGAL 21/04/2019

REVISI 0

JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN LITANOK
STA 72+300 - STA 72+325

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR

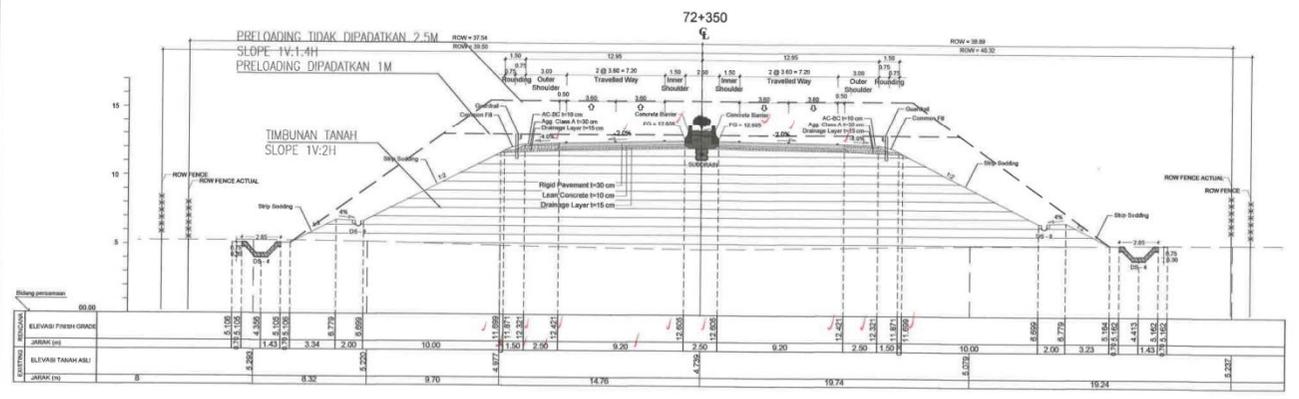
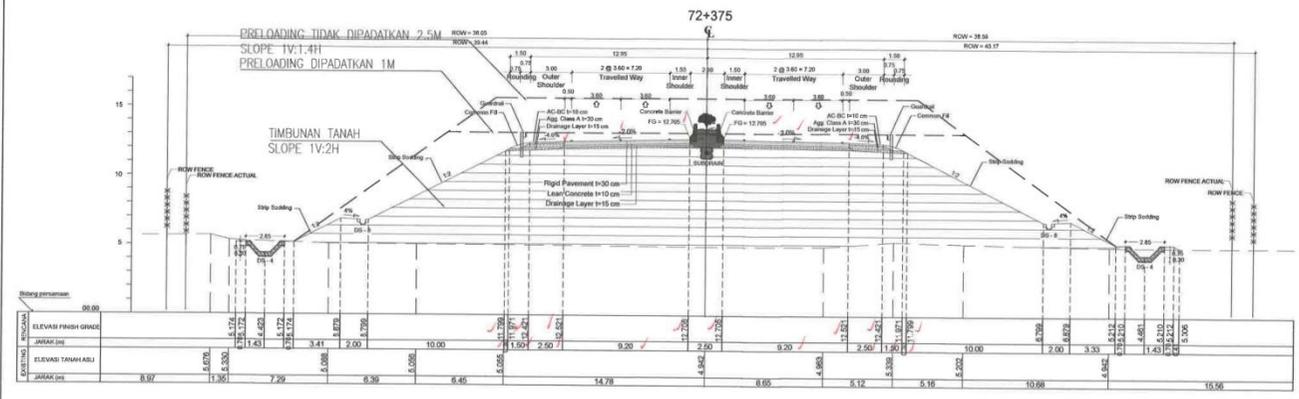
SIRVA

00 / 000

1 : 250

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SEKI 407MMD - BANTONGKAL
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:

KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
 KSO
 PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI:

HE / DE :	
GE :	
SE :	
HE / DE :	

HELMI FAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERVISOR

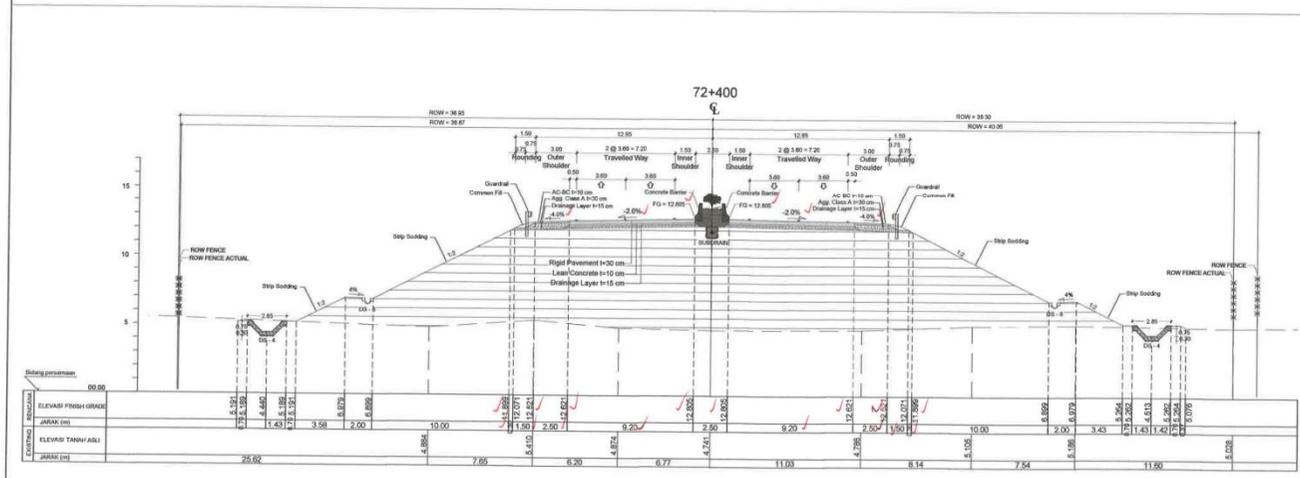
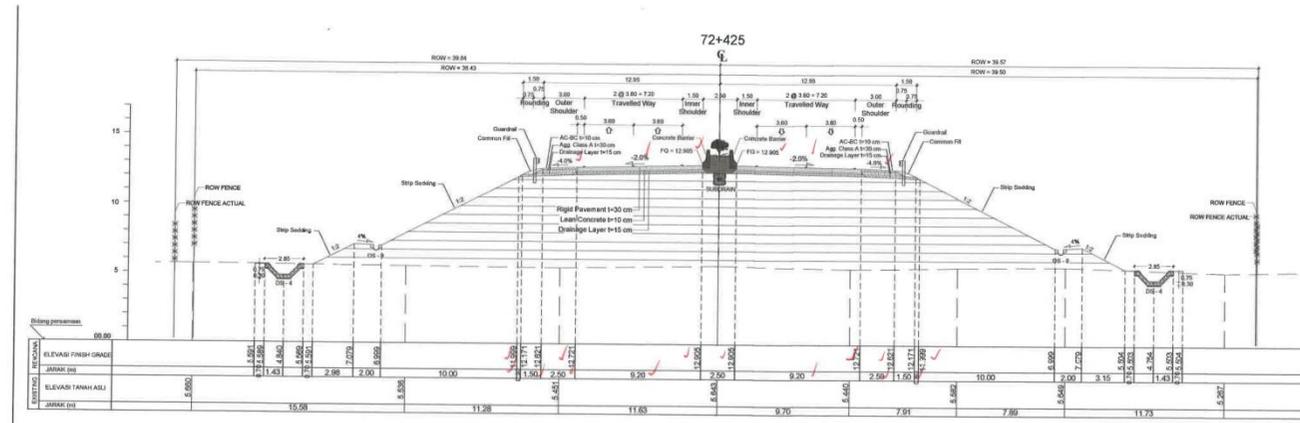
JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
 STA 72+350 - STA 72+375

NO. LEMBAR / JLH. LEMBAR	SEKALA
00 / 000	1 : 250

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



PEMBANGUNAN JALAN TOL
 RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SES KUALAH BAYONGHUR
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
 KSO
 PT. Hi-Way Industri Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI :

HE / DE :
 GE :
 GE :
 DE :

HELMIFAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

REVISI :
 REVISI :
 REVISI :
 REVISI :

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERINTENDENT

NO. TANGGAL

01 21/04/2019

REVISI

0

JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN LINTAS
 STA 72+400 - STA 72+425

NO. LEMBAR / JLN. LEMBAR

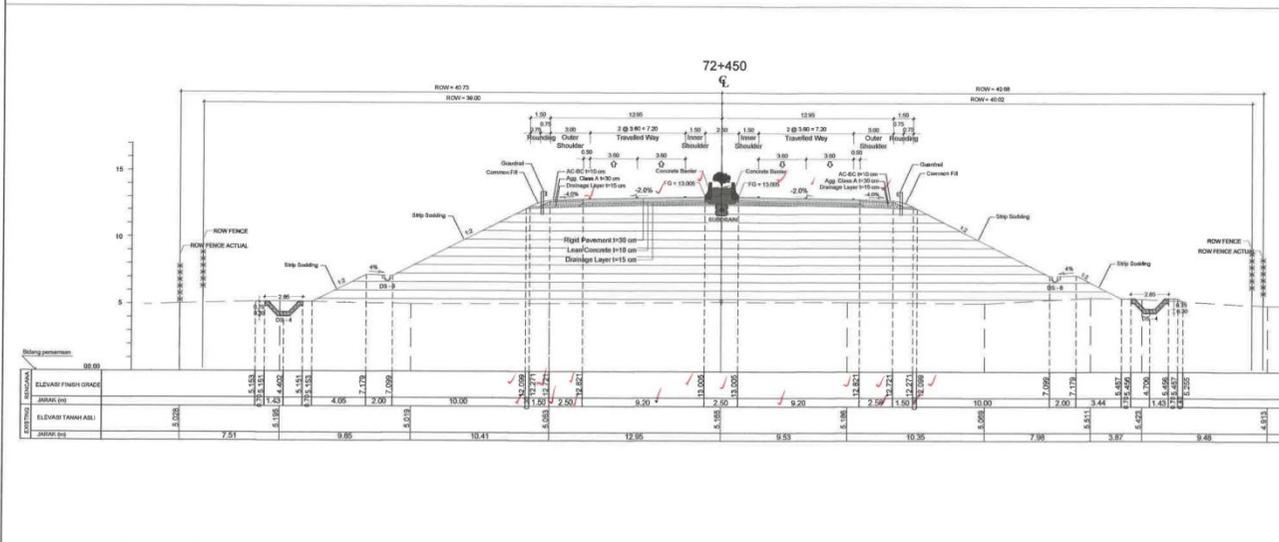
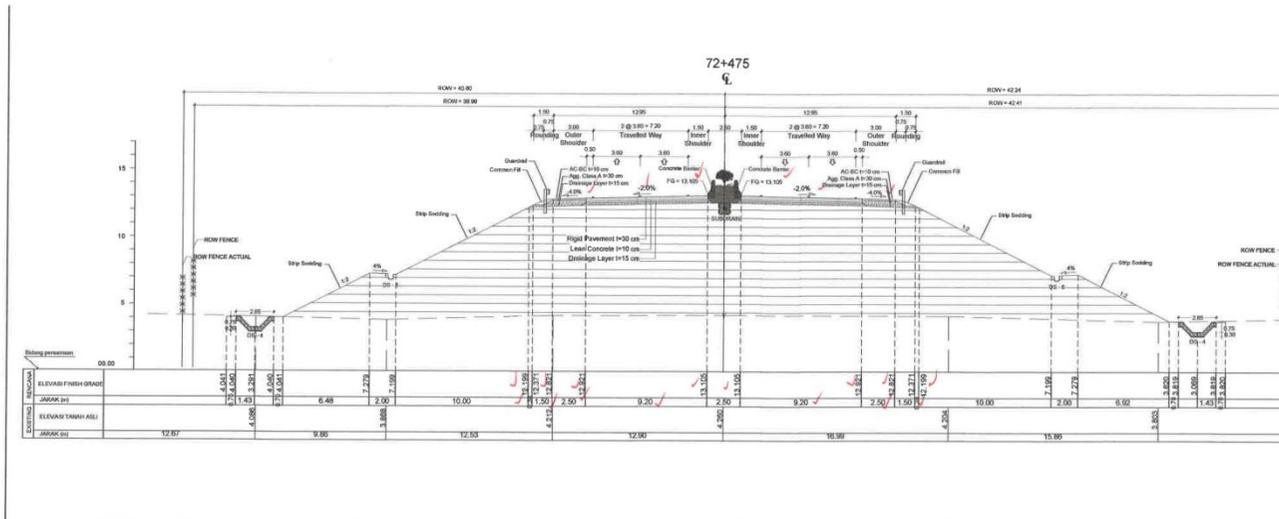
SMPA

00 / 000

1 / 250

AK-SDA-S8-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARU - BATHUNZAMAR
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISETUIH:

HE FDK:
CE:
GE:
SE:

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

PEW:
PLANNING:
CONSUMER:
DRAFT:

RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

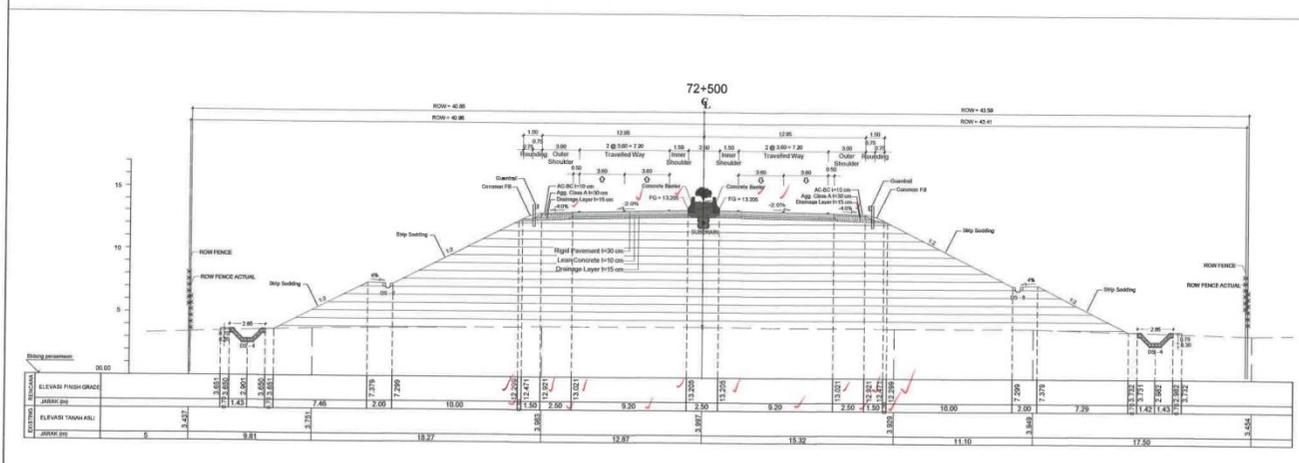
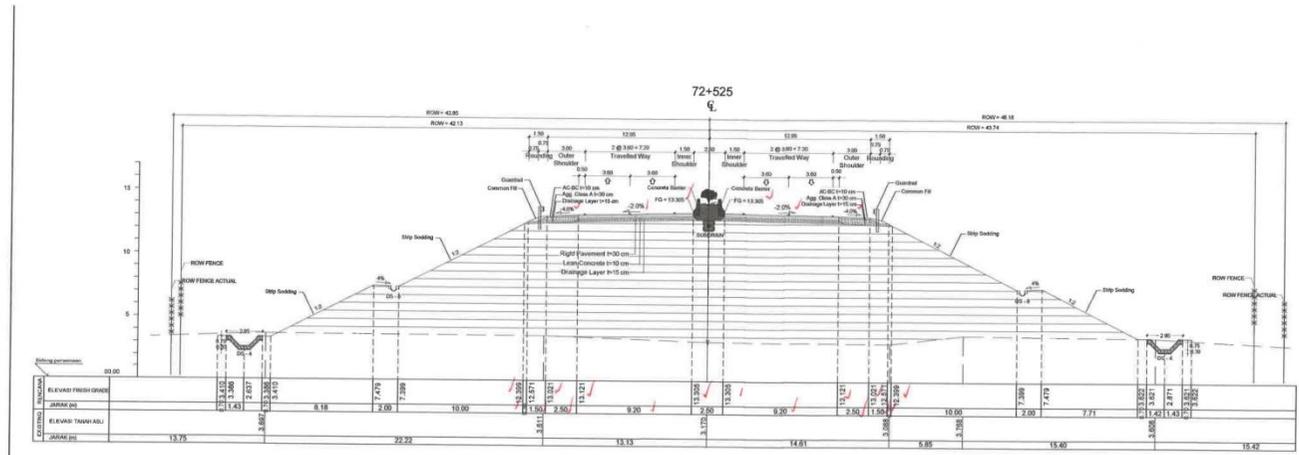
JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+450 - STA 72+475

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR	SIMBA
00 / 000	1 : 250

AK-SBA-96-SD-11W-MR-CS-3020

REFERENSI GAMBAR



72+475

PT. WISATA MITRA ANERTA
 RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SISI KELUAR BANTUSSUMBA
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :

HK
 Inovasi Untuk Solusi

TRANS SUMATERA

KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wihana Mitra Anerta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultans

DIPERIKSA & DISetujui :

HE / DE :
 GE :
 GE :
 DE :

HELMI FAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

adhi
 Beyond construction

PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

PEM :
 PLANNING :
 CALCULATED :
 DRAWING :

RONY KUSUMANEGERA
 GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

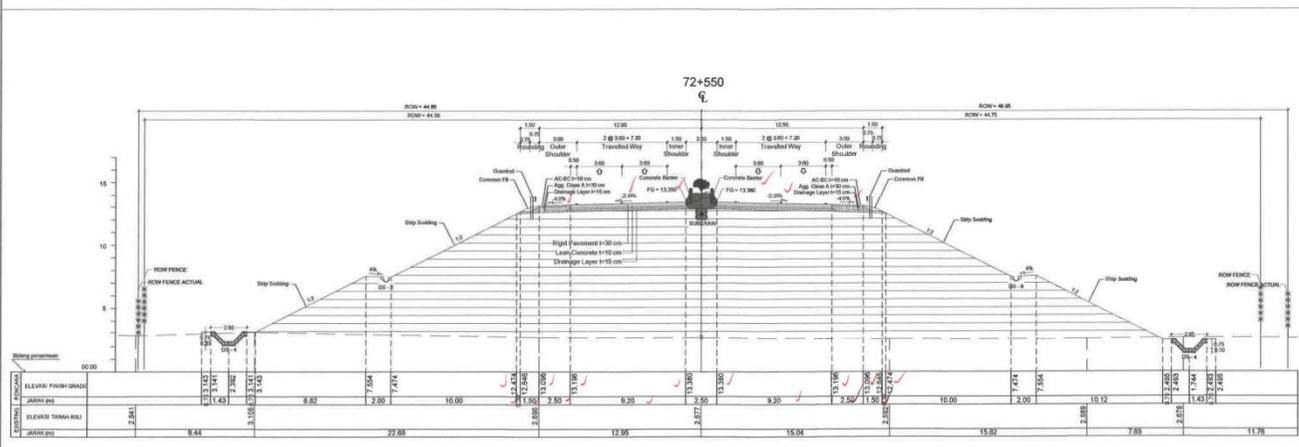
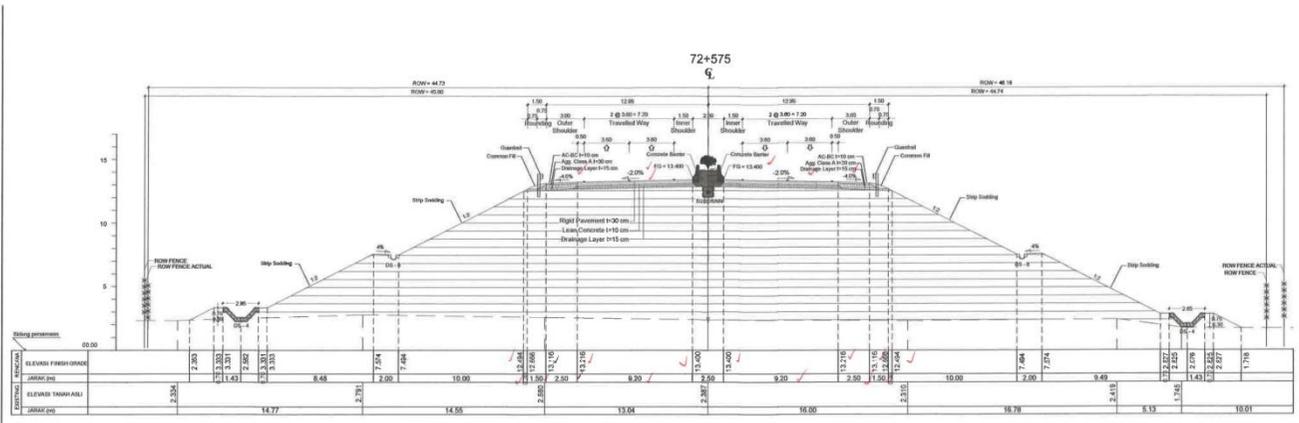
JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
 STA 72+500 - STA 72+525

NO. LEMBAR / J.LH. LEMBAR	SIBUKA
00 / 000	1-250

AK-SBA-56-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - Banda Aceh
SEKSI 6 KUTABARO - BANTULALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:

TRANS SUMATERA

KONSULTAN PENGAWAS

DIPERIKSA & DISetujui:

HE / DE :	
GE :	
SE :	

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

RONY KUSUMANEGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

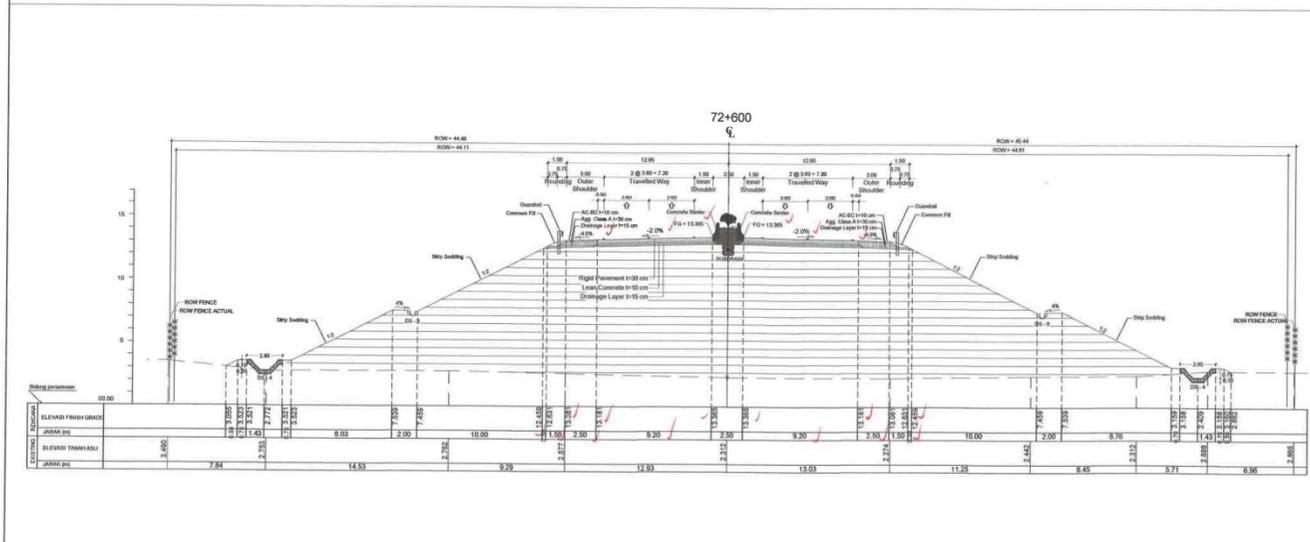
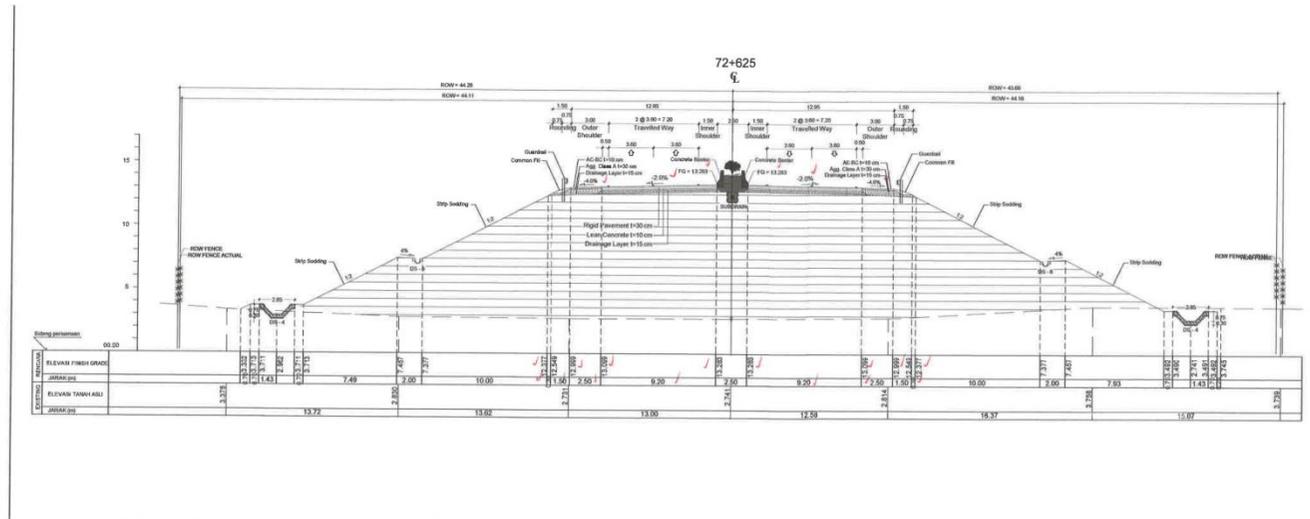
JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+550 - STA 72+575

NO. LEMBAR / JLN. LEMBAR	SIBILA
00 / 000	

AK-SBA-56-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RJAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI KUTABANDU - BANYUWALANG
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :

HK
Invesi Untuk Sobat

TRANS SUMATERA

KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultansi

DIPERIKSA & DISetujui :

HE / DIR :	
GE :	
GA :	
SE :	

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

adhi
Legend Construction

PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

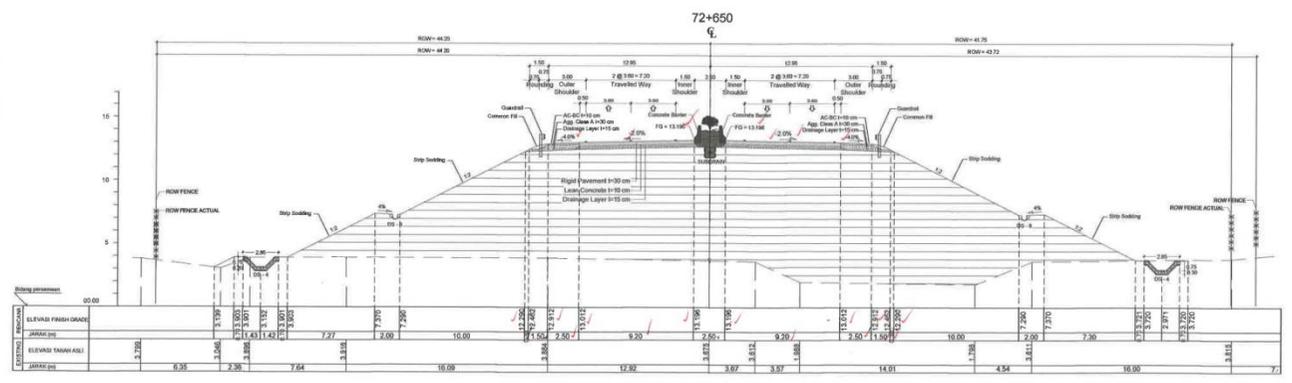
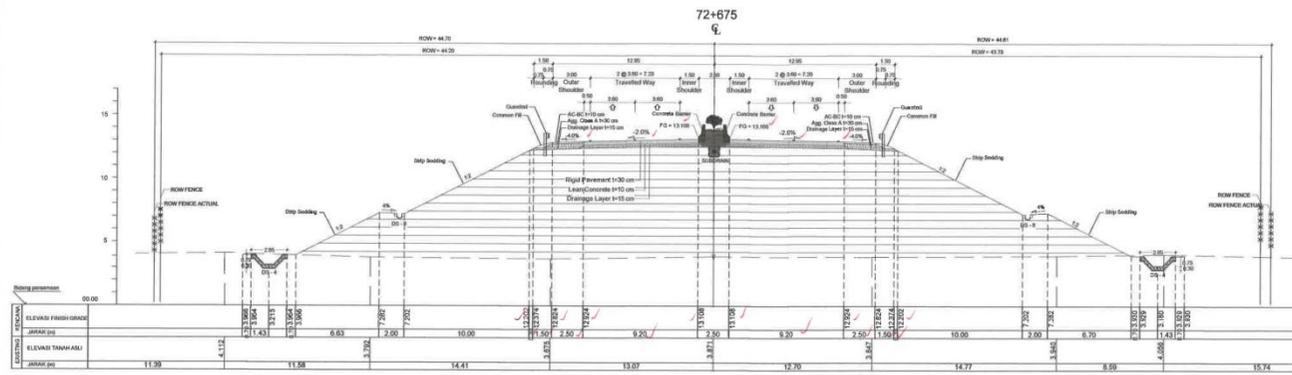
JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+600 - STA 72+625

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR	SIGNALA
00 / 000	1 : 250

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



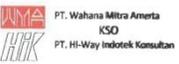
RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BINTUSANAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENSAWAS



DIPERIKSA & DISETUJUI :

HE / DE :
GE :
SE :

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



DIGAMBAR & DIAJUKAN :

PROG :
PLANNING :
DESIGN :
CONSTRUCTION :
OPERATION :
MAINTENANCE :

RONY KUSUMANEGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+650 - STA 72+675

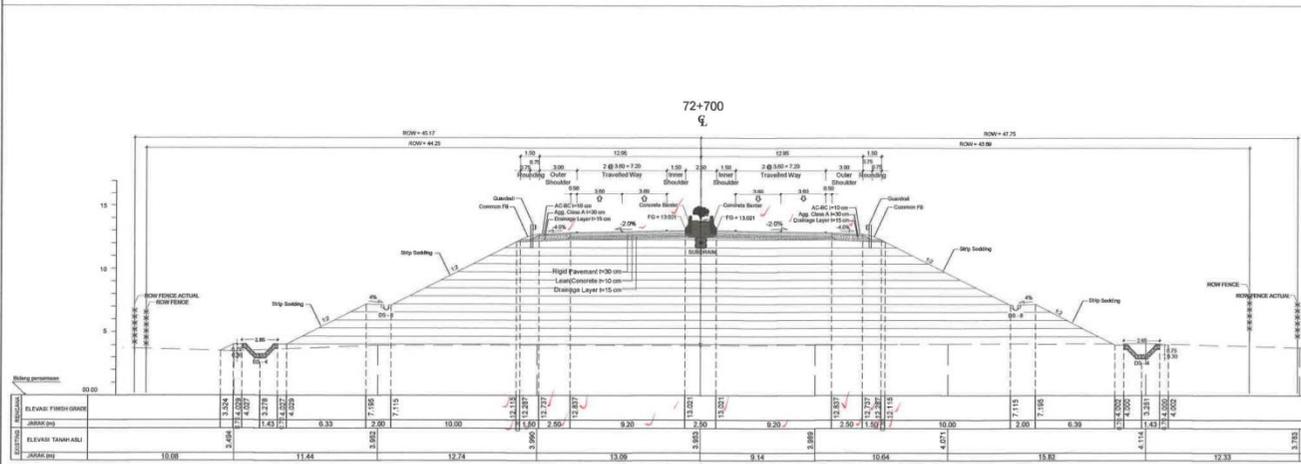
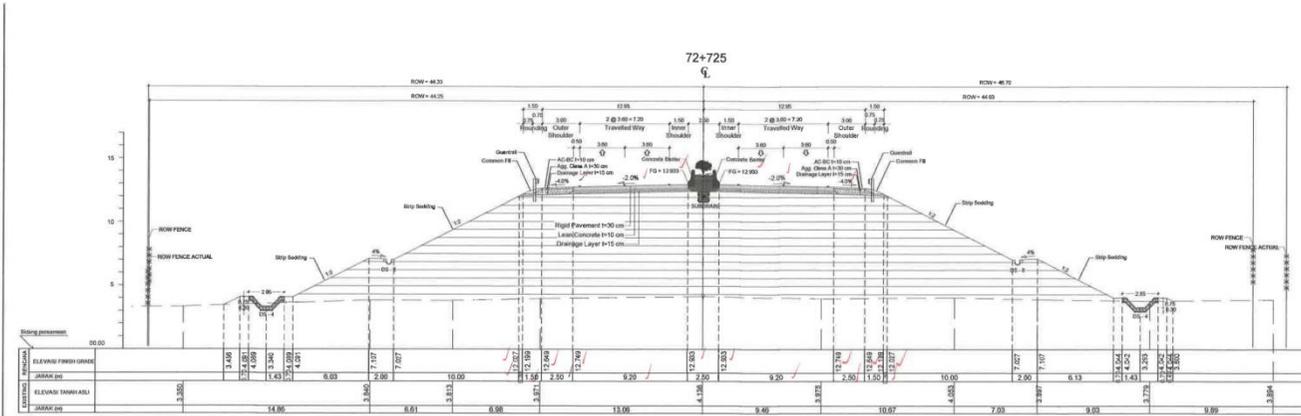
NO. LEMBAR / JML LEMBAR

00 / 000

AK-SBA-SS-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR

SKALA
1 : 250



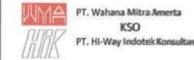
RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BATUJALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISetujui:

NIK / NIS:

GE:

RE:

HELMI FAUZI

PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

PEMB:

PLANNING:

CALCULATION:

GROUP:

RONY KUSUMANEGARA

GENERAL SUPERINTENDENT

NO. 01

TANGGAL 21/04/2019

REVISI

0

JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN LITAMA

STA 72+700 - STA 72+725

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR

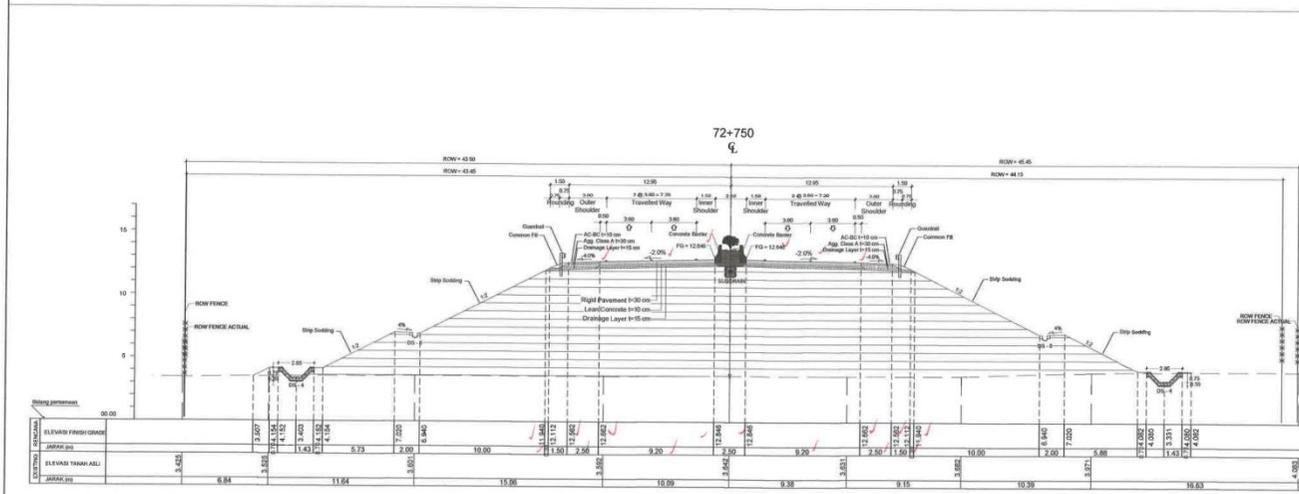
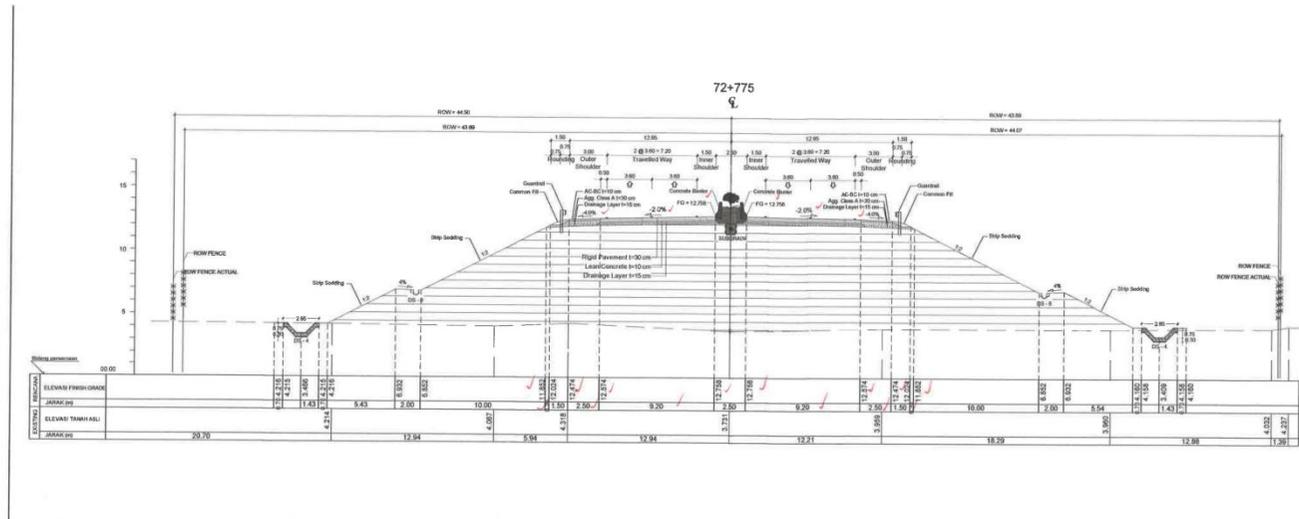
SIRVA

00 / 000

1 : 200

AK-SBA-S6-SD-HW-MRCS-2020

REFERENSI GAMBAR



PT. WAHANA MITRA AMERTA
RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SISIR & KUSUMANEGARA
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS



PT. Wahana Mitra Amerta
KSO
 PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI :

HE / DE :
 CE :
 GE :
 SE :

HELMI FAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIARJUKAN :

PEM :
 PERUBAHAN :
 GUBERNUR :
 DIBUAT :

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERINTENDENT

NO. TANGGAL
 01 21/04/2019

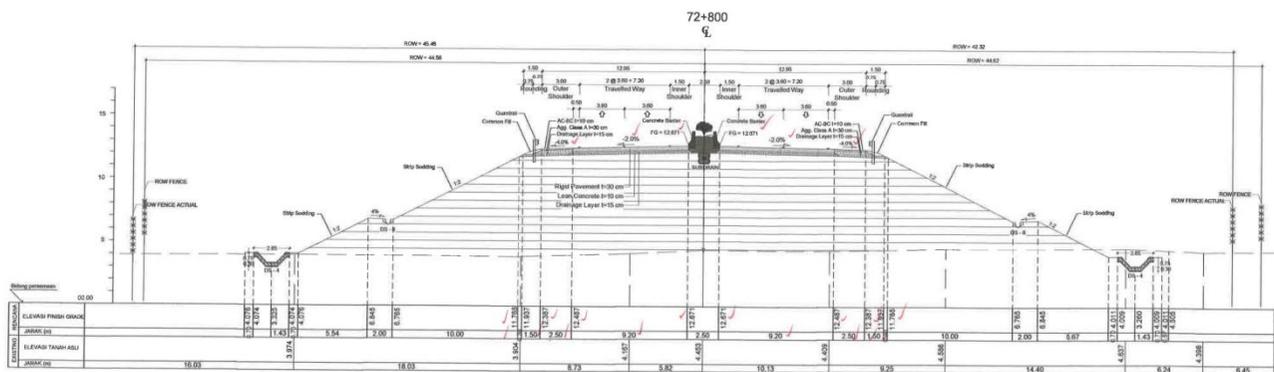
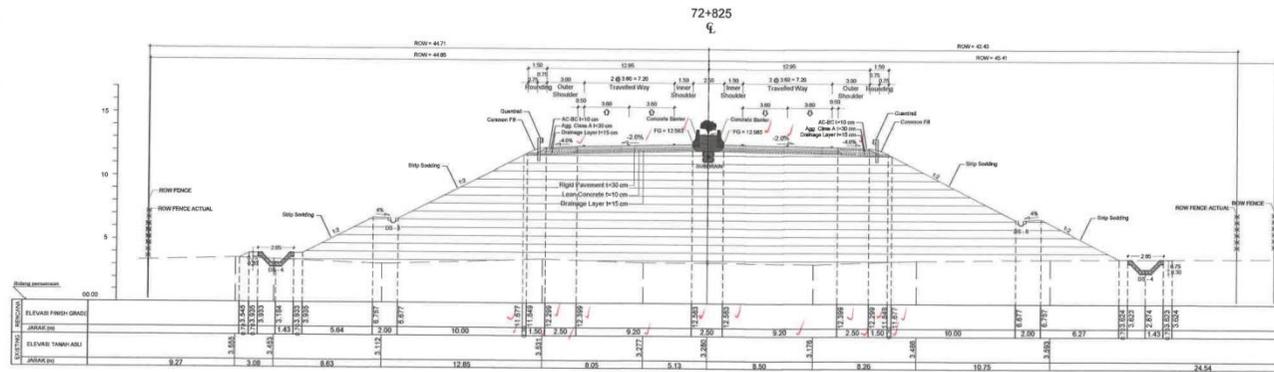
JUDUL GAMBAR :
 CROSS SECTION JALAN UTARIMA
 STA 72+750 - STA 72+775

NO. LEMBAR / JHL. LEMBAR
 00 / 000

SKALA
 1 : 250

AK-SBA-SP-SD-HW-MIR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUMAH KUNYU LAMPUNG 1.1.1
RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKELUARAN BANDA ACEH
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS



PT. Wahana Mitra Amerta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI :

HE / RE :
GE :
GE :
DE :

H E L M I F A U Z I
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

and
RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

PERM :
PLANNING :
DESIGN :
CHECK :
DRAWING :

NO. TANGGAL

01 21/04/2019

REVISI

0

JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+800 - STA 72+825

NO. LEMBAR / JML. LEMBAR

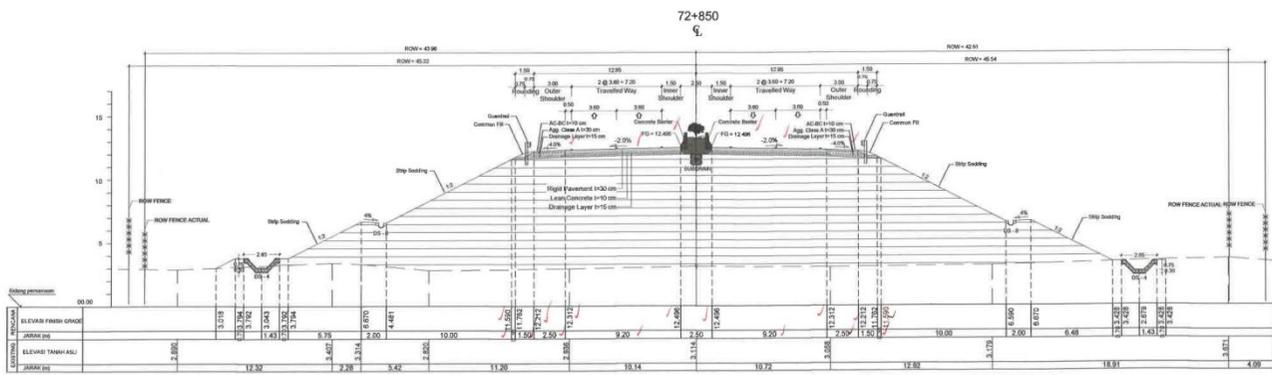
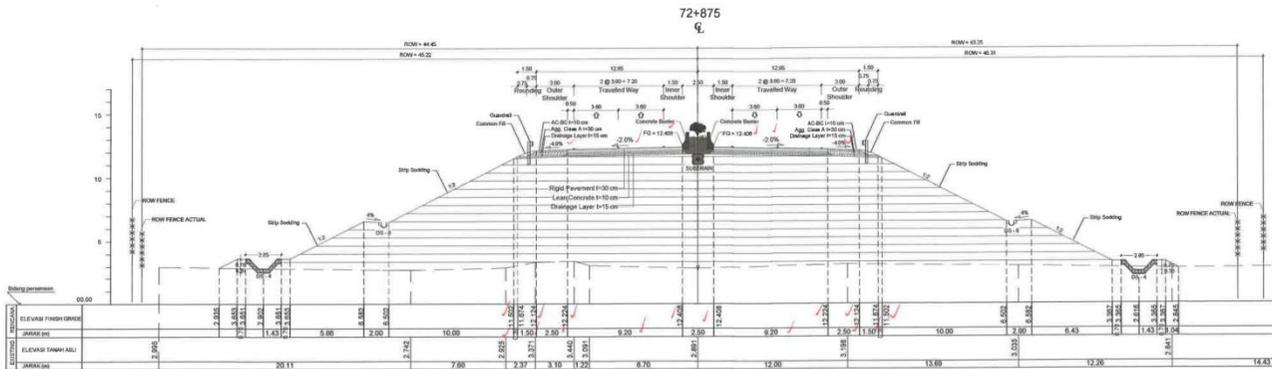
SKALA

00 / 000

1 : 250

AK-SBA-S6-SD-IHW-MR-CS-3020

REFERENSI GAMBAR



RUJAS SIGLI - BANDA ACEH
SERI 6 KUTABARU - BAYUNGALAMA
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISETUIHI:
HE / DE:
GE:
RE:
HELMIFAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



DIGAMBAR & DIAJUKAN:
RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

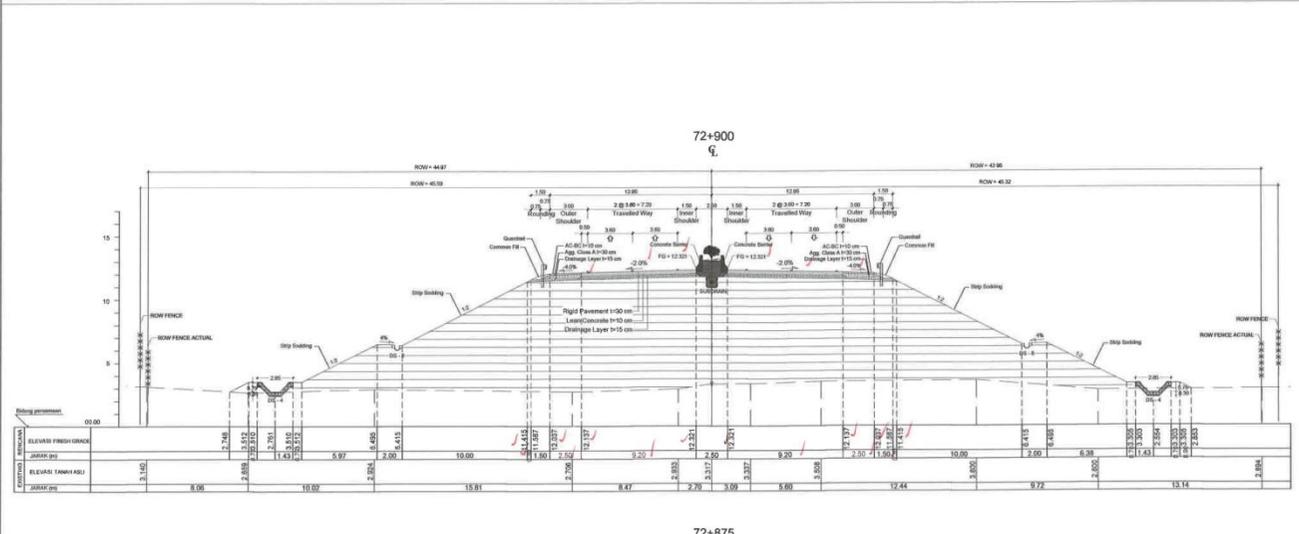
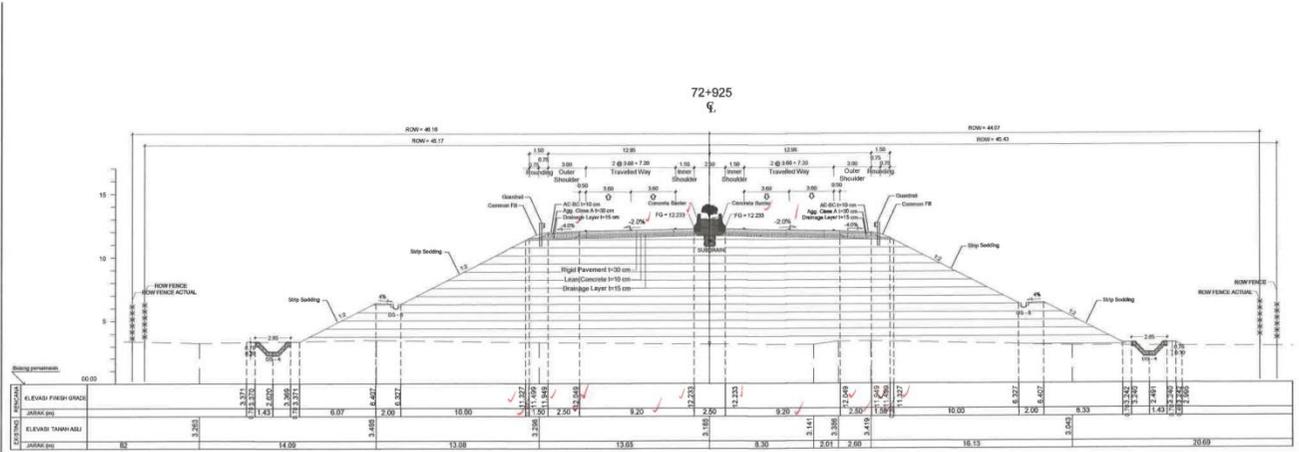
JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+850 - STA 72+875

NO. LEMBAR / JML. LEMBAR
 00 / 000

AK-GBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARU - BANTUJAYA/AB
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISETUIH:

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



DIGAMBAR & DIAJUKAN:

RONY KUSUMANEGERA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 72+900 - STA 72+925

NO. LEMBAR / JLM. LEMBAR

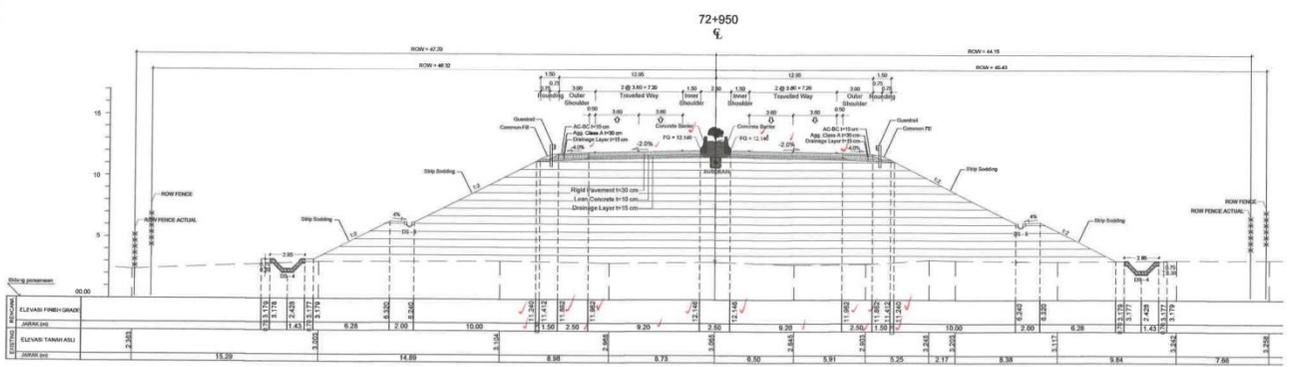
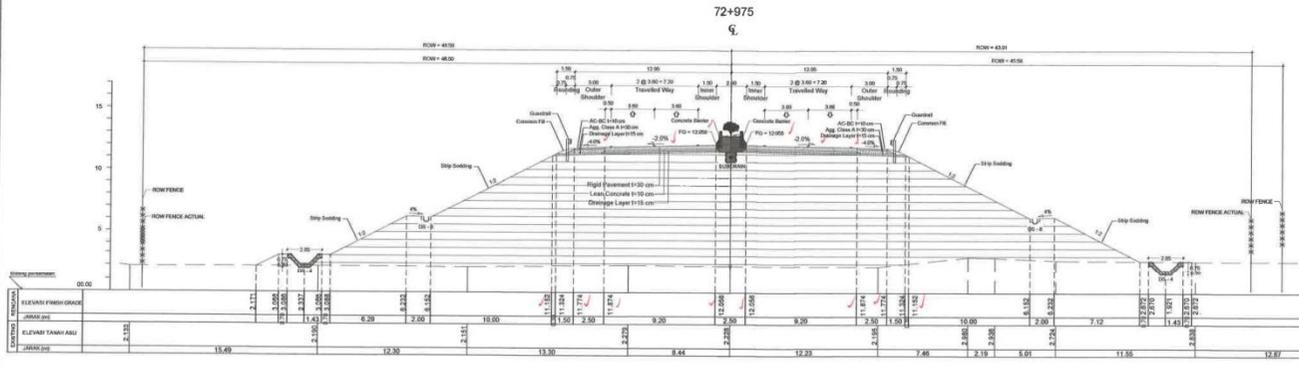
00 / 000

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR

SKALA

1 : 250



PEMBANGUNAN JALAN LUL
 RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SESI KUTAMBU, BINSURAM
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
 KSO
 PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI:

HE / DE:
 DE:
 GE:
 DE:

HELMIFAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

PEM:
 PLANNING:
 SURVEYING:
 CHECKING:

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERINTENDENT

NO. TANGGAL

REVISI

01.	21/04/2019	0
-----	------------	---

JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN LUTEMBA
 STA 72+950 - STA 72+975

NO. LEMBAR / JHL LEMBAR

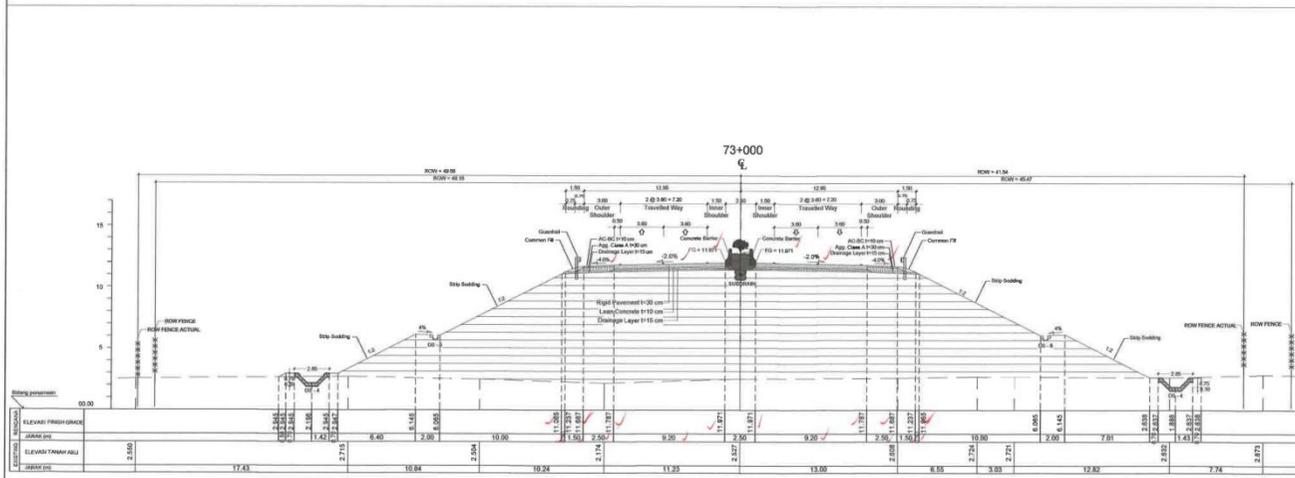
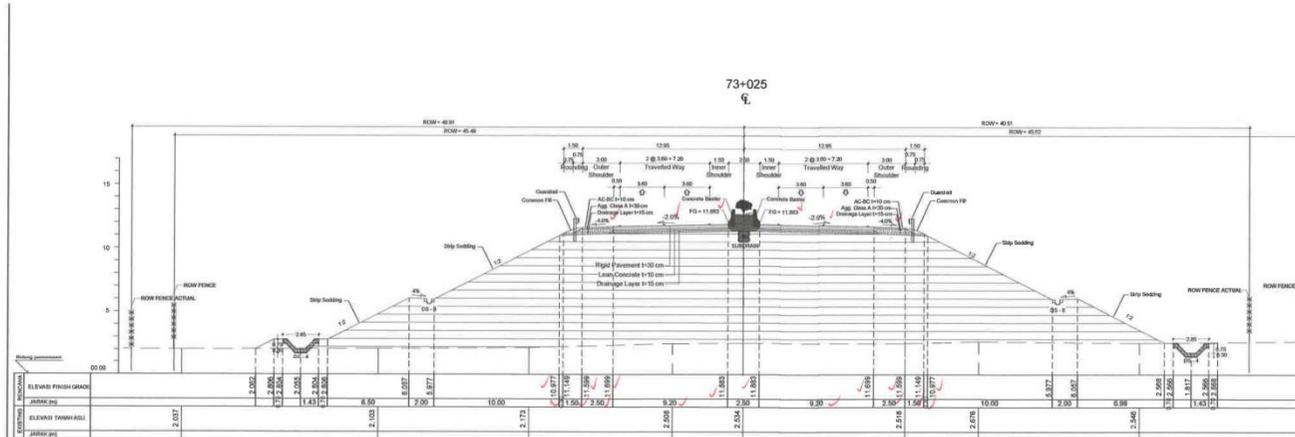
Skala

00 / 000

1 : 250

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BANTUJALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amerta
KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultin

DIPERIKSA & DISETUIJI:
HELMIFAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

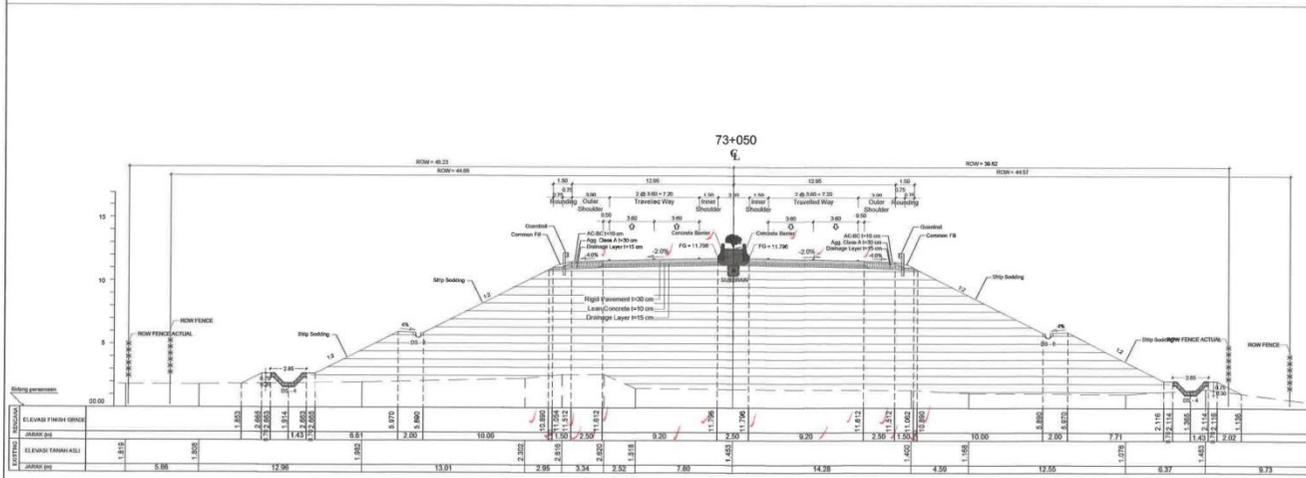
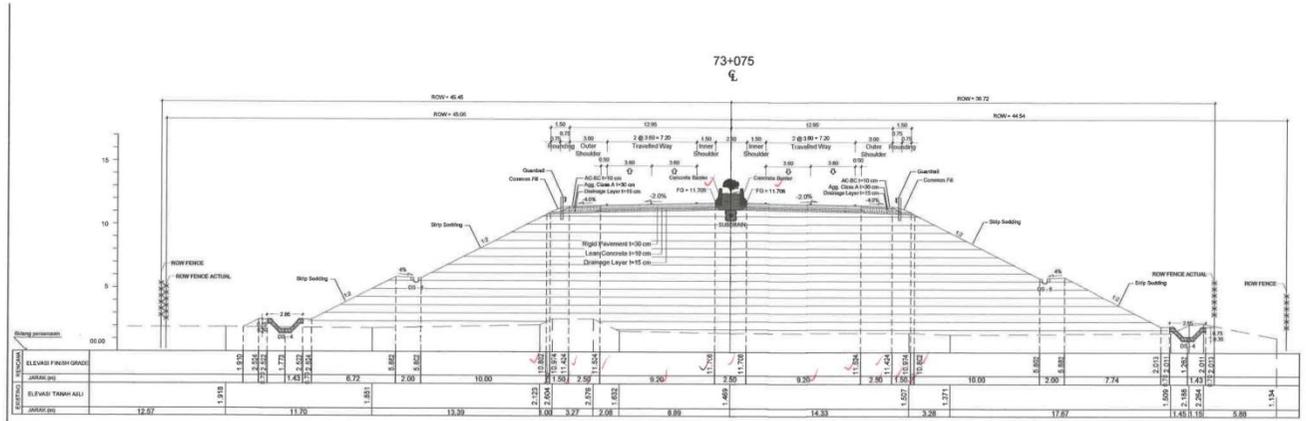
DIGAMBAR & DIAJUKAN:
RONY KUSUMANEGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR:
CROSS SECTION JALAN UTARA
STA 73+000 - STA 73+025

NO. LEMBAR / JHL LEMBAR	SKALA
00 / 000	1 : 250

REFERENSI GAMBAR



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BAITUSALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISETUIHL:

HE / DE:
GE:
GA:
SE:
HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



DIGAMBAR & DIAJUKAN:

RONY KUSUMANEGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 73+050 - STA 73+075

NO. LEMBAR / JHL LEMBAR

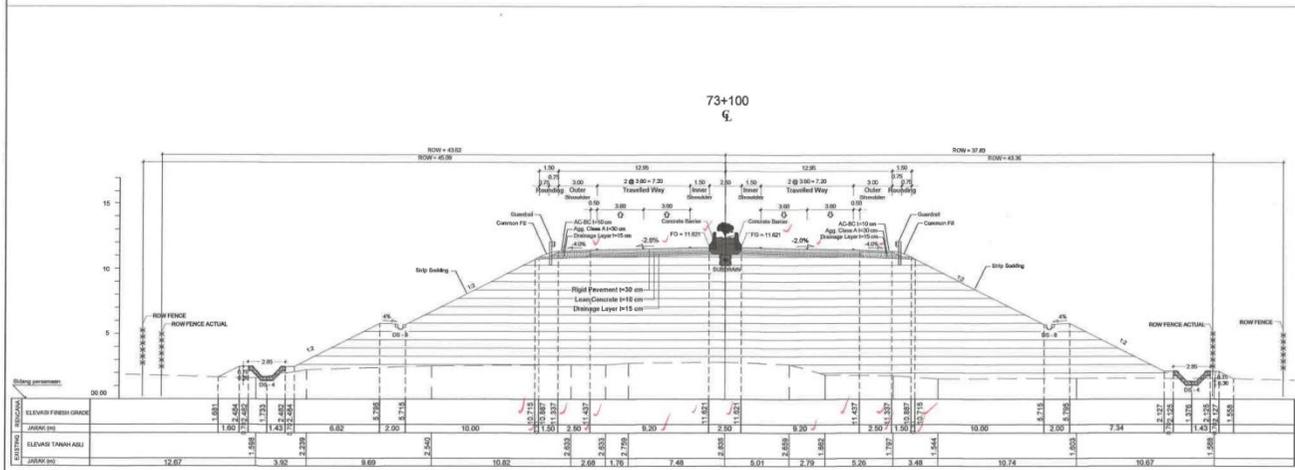
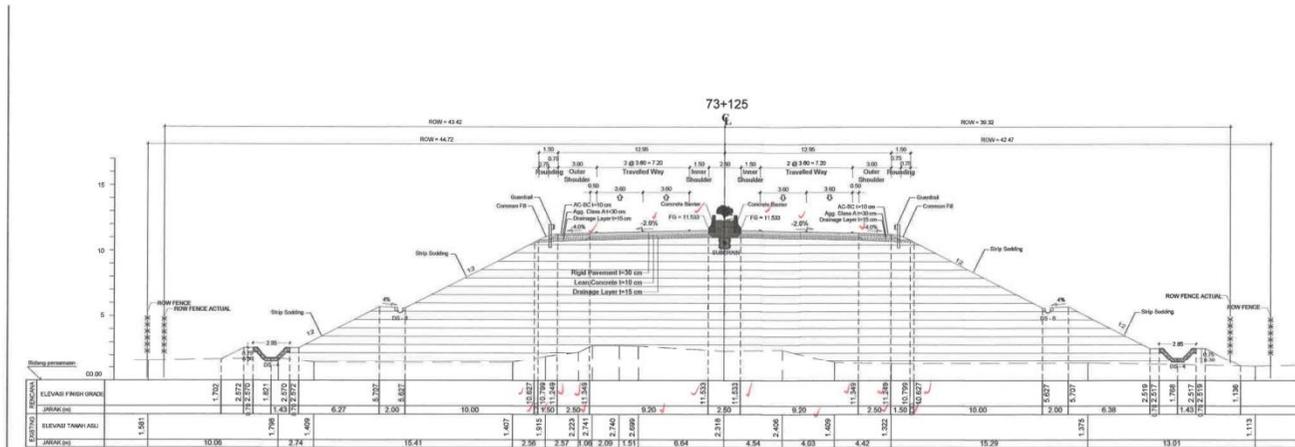
00 / 000

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR

SKALA

1 : 250



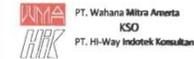
RUJAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BATUSALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISETUIJI :

HE / DE :

GE :

SE :

HELMIFAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR :

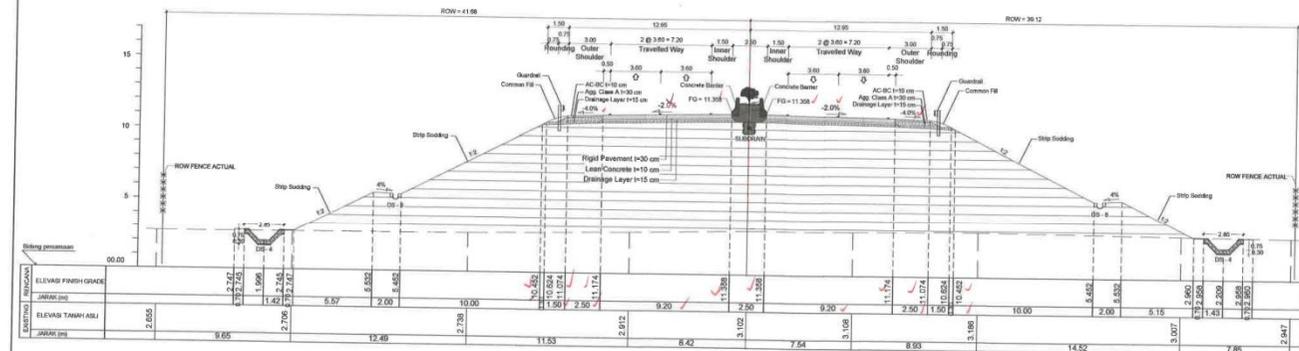
CROSS SECTION JALAN UTARA
STA 73+100 - STA 73+125

NO. LEMBAR / JML LEMBAR	SKALA
00 / 000	1 : 250

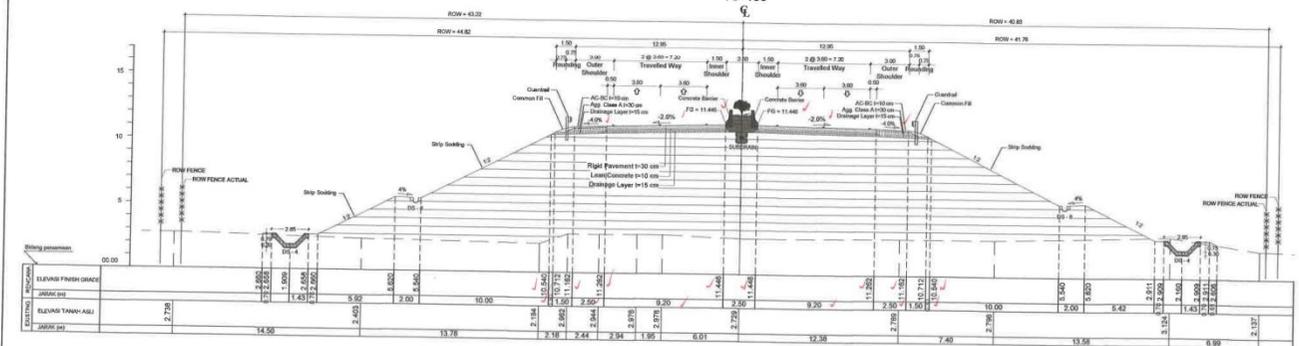
AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR

73+175
 6



73+150
 6



PEMBANGUNAN JALAN TOL
 RUJAS SIGLI - BANDA ACEH
 SERE KUTADARA - BIRUSALAM
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Anerta
 IKS
 PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUJUI :

HE / DR :
 GE :
 GE :
 SE :

HELMIFAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PESERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
 STA 73+150 - STA 73+175

NO. LEMBAR / JH. LEMBAR

00 / 000

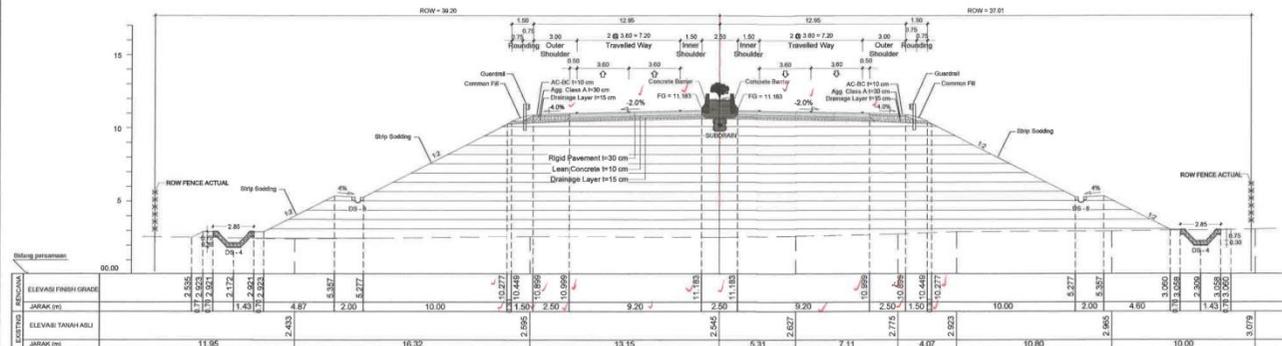
SKALA

1 : 250

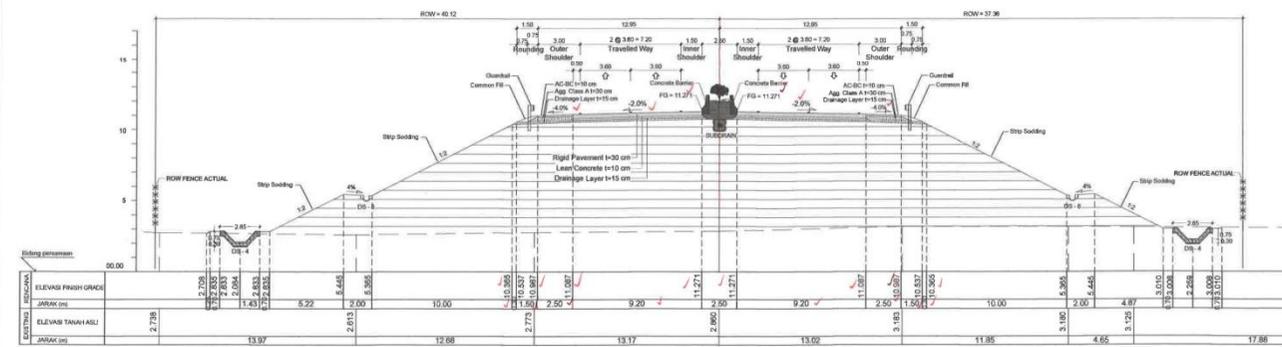
AK-SBA-SB-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR

73+225
 9.



73+200
 9.



RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SEKSI 6 LUTAMARO - BAYUSALAM
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS:

TRANS SUMATERA

KONSULTAN PENGAWAS

PT. Hi-Way Imotek Konsultan

DIPERIKSA & DISETUIH:

HE/DE:	
GE:	
SE:	

HELMI FAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

PT. ADHI KARYA (PEKSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN:

NO.	TANGGAL	REVISI
01.	21/04/2019	0

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERINTENDENT

JUDUL GAMBAR:

CROSS SECTION JALAN UTAMA
 STA 73+200 - STA 73+225

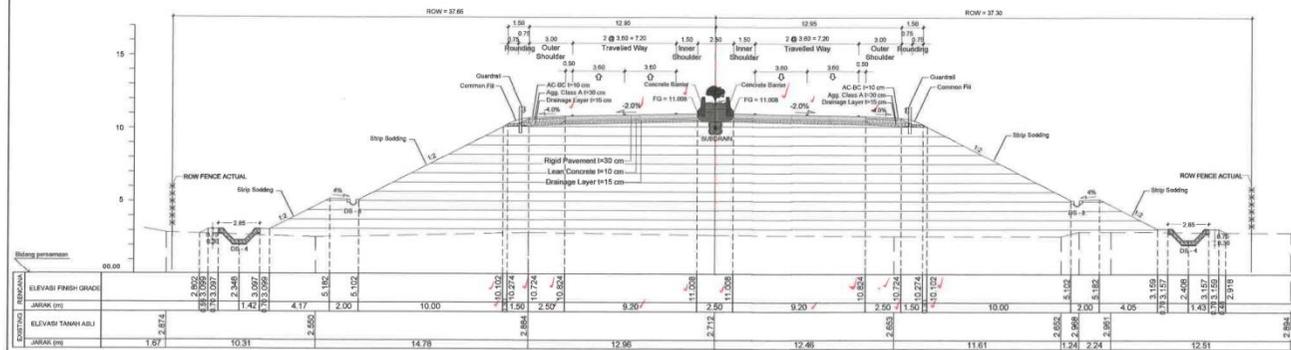
NO. LEMBAR / JML LEMBAR	SKALA
00 / 000	1 : 250

AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-2020

REFRENSI GAMBAR

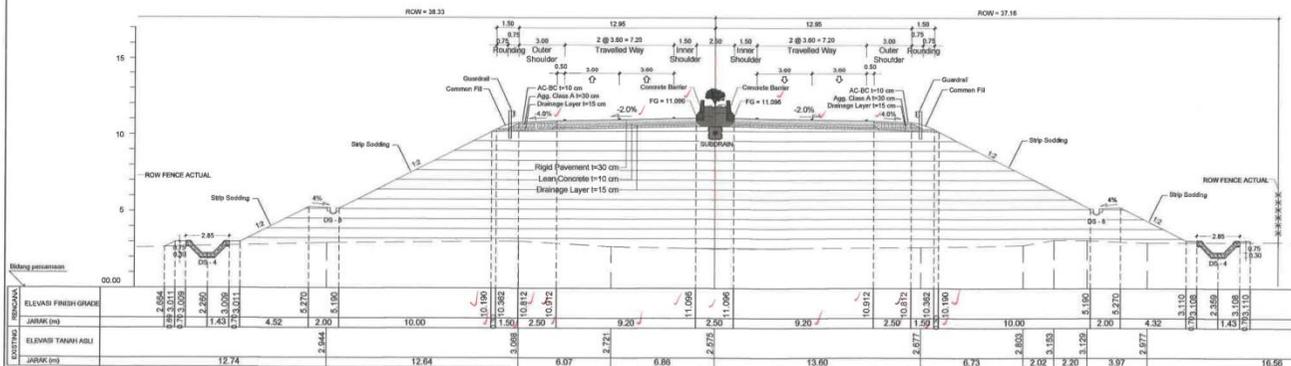
73+275

ϕ



73+250

ϕ



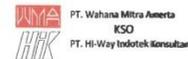
RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARO - BAYUJALAM
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS



DIPERIKSA & DISetujui :

HI / DE :

GE :

GR :

SI :

HELMI FAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



PT. ADHI KARYA (PEKERJA) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

PRIM : 2

PERUBAHAN :

CORREKTIF :

REVISI :

RONY KUSUMANEGBARA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO. TANGGAL

01 21/04/2019

REVISI

0

JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 73+250 - STA 73+275

NO. LEMBAR / JHL LEMBAR

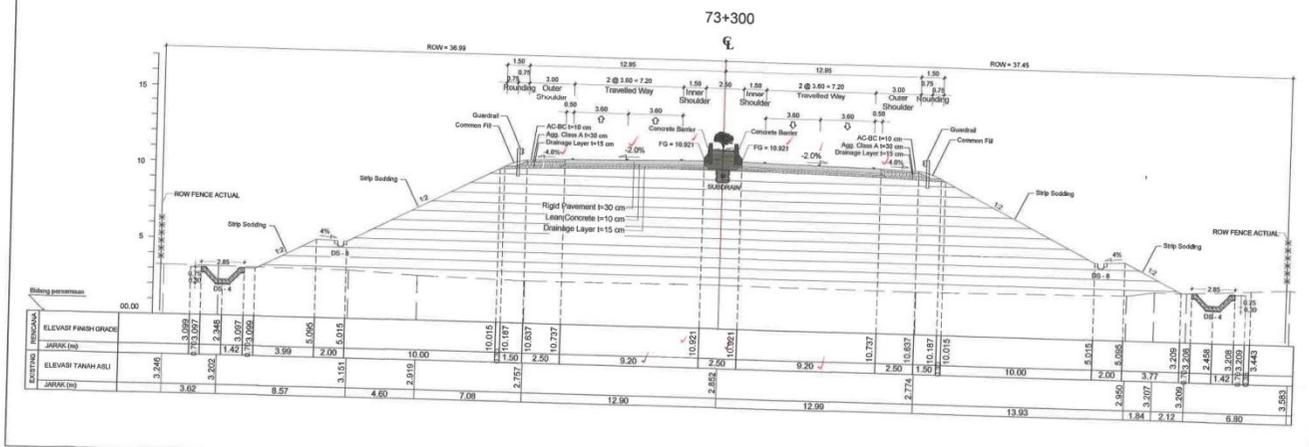
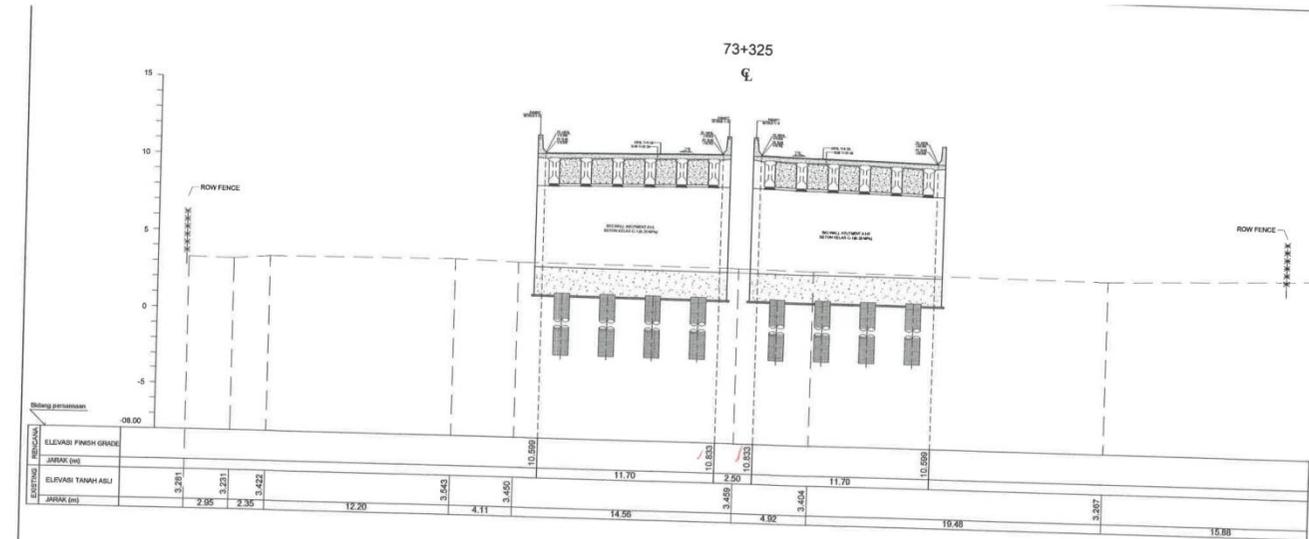
SKALA :

00 / 000

1 : 200

AK-SBA-S8-SD-HW-MR-CS-2020

REFERENSI GAMBAR



PROYEK : PEMBANGUNAN JALAN TOL
RUAS SIGLI - BANDA ACEH
SEKSI 6 KUTABARU - SARUSSAKAMA
(STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :

HK
Inovasi Untuk Semua

TRANS SUMATERA

KONSULTAN PENGAWAS

JMA PT. Wahana Mitra Amerta
BANK KSO
PT. Hi-Way Indotek Konsultan

DIPERIKSA & DISetujui :
HELMIFAUZI
PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR

adhi
Beyond construction
PT. ADHI KARYA (PERSERO) Tbk

DIGAMBAR & DIAJUKAN :

RONY KUSUMANEGARA
GENERAL SUPERINTENDENT

NO.	TANGGAL	REVISI
01	21/04/2019	0

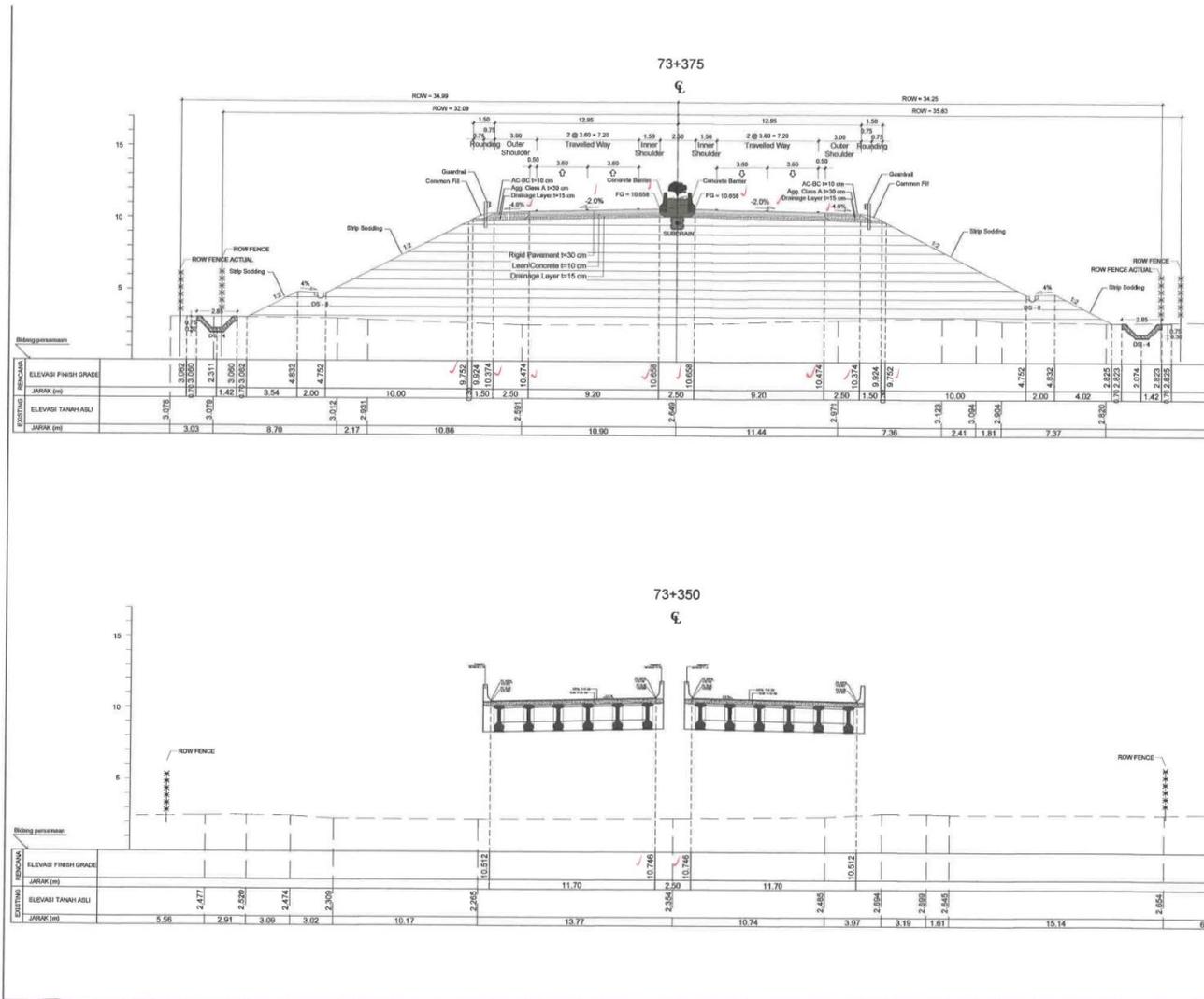
JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
STA 73+300 - STA 73+325

NO. LEMBAR / J.L. LEMBAR	SKALA
00 / 000	1 : 200

AK-SBA-S8-SD-HW-MR-CS-2000

REFERENSI GAMBAR



PERYATAAN KUALIFIKASI JALAN RUMAH
 RUAS SIGLI - BANDA ACEH
 SECI KULUMBARO - SEPOTONGAN
 (STA 69+200 - STA 74+200)

SHOP DRAWING

PEMBERI TUGAS :



KONSULTAN PENGAWAS

PT. Wahana Mitra Amenta
 KSO
 PT. Hi-Way Indotek Konsultansi

DIPERIKSA & DISETUJUI :

HELMY FAUZI
 PROJECT ENGINEER

KONTRAKTOR



DIGAMBAR & DIAJUKAN :

RONY KUSUMANEGARA
 GENERAL SUPERVISOR

JUDUL GAMBAR :

CROSS SECTION JALAN UTAMA
 STA 73+350 - STA 73+375

NO. LEMBAR / JHL. LEMBAR : 00 / 000
 AK-SBA-S6-SD-HW-MR-CS-3020
 REFERENSI GAMBAR : 1 - 250



Aceh Besar, 08 Juni 2020

No : 1557/AK-SBC/VI/2020
Lampiran :

Kepada Yth,
Wakil Dekan III
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Fakultas Teknik

Perihal : Pengambilan Data

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Fakultas Teknik Nomor 2136/II.3-AU/UMSU-07/F/2019 Tanggal 14 Desember 2019 Perihal Pengambilan Data, untuk menyelesaikan studi mahasiswa:

No	Nama/Nim	Bidang	Jenis Data
1	Abdi Al-Farid	Teknik Sipil	1. Gambar kontur tanah 2. Volume galian dan timbunan 3. Harga satuan pokok kerjaan 4. Data spesifikasi alat berat 5. Produktivitas alat berat

Dapat kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami bisa membantu memberikan data-data yang dimaksud sebatas data-data tersebut memang benar-benar hanya diperlukan untuk kegiatan menyelesaikan studi dan bukan digunakan untuk kepentingan-kepentingan lainnya.

Dan untuk selanjutnya dapat berkoordinasi dengan PIC dari PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Nama : Alimansa
Jabatan : Personalia
No. Hp : 0812-7281-4032

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.
Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas
Sigli – Banda Aceh


Rony Kusumanegara
Project Director

Tembusan:
1. Arsip



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH (STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	19-12-2019	<ul style="list-style-type: none">- Ikuti format penulisan sesuai dengan panduan TA FTS.- Diagram alir dibuat ke bab 3.1- Mengawali Alenia brikue 7 ketulc.- Penulisan nomor dan dan judul tabeidi atas tabal latar nya.	
2	27-12-2019	<ul style="list-style-type: none">- Rumusan masalah di tukan sama poin yang dibahas yakni 3 poin- Perluas Bab 2 sesuai dengan nama-nama Alat beratnya- Lanjut ke Bab 3- Pengambilan data ke lokasi proyek.	

DOSEN PEMBIMBING

Ir ZURKIYAH,MT



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH
(STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-
BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
3	2-1-2020	- Bab 2 lengkapi rumus yang akan di gunakan pada analisis-bata di bab 4 nantinya - Lanjutkan	
4.	29-01-2020	Acc U/sempro	

DOSEN PEMBIMBING

Ir ZURKIYAH,MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH
(STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-
BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
	13/3-2020	Prof Sdh di perbaiki Proposal <i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

DOSEN PEMBANDING 1

Ir Sri Asfiati,MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH (STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	27/11/2020	Pembuatan daftar Pustaka. Signat kebar di Pt. Aki Karya di lapangan Aceh Samar hand 27/11/2020	J f

DOSEN PEMBANDING 2

Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST., M.Sc, Ph.D



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH
(STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-
BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	24-7-2020	- Penulisan TA disesuaikan dgn format panduan TAPIS UMSU - Perbaiki bagian Abstrak - Buat tabel dan diagram penelitian	
2		- Perbaiki gbr dan kesmpulan di sesuaikan dg rumus dan tujuan.	
3	5-8-2020	Acc U/ diseminasi hasil	

DOSEN PEMBIMBING

Ir ZURKIYAH MT
ispasi

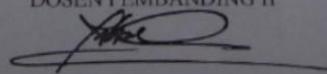
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH (STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	27/8/2020	Acce	

DOSEN PEMBANDING II

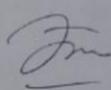


DR. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc

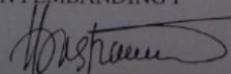
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : ABDI AL-FARID 1607210040

Judul Tugas Akhir : PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
DAN EFISIENSI WAKTU PADA PEKERJAAN TANAH
(STUDI KASUS PEMBANGUNAN JALAN TOL SIGLI-
BANDA ACEH)

No	Tanggal	Uraian	Paraf
	19/8.2020	acef sah & periksa	

DOSEN PEMBANDING I


Ir. Sri Asfiati, M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Abdi Al- Farid
NPM : 1607210040
Judul T.Akhir : Produktivitas Penggunaan Alat Berat Dan Efisiensi Waktu Pada Pekerjaan Tanah (Studi Kasus Pembangunan Jalan Tri Sigli - Banda Aceh).

Dosen Pembimbing - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembanding - I : Ir.Sri Asfiati.M.T
Dosen Pembanding - II : DR.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

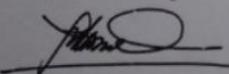
.....
..... *Perbaikan perhitungan & Astrak*
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
..... *alasan di persikan 10/8-2020*
.....

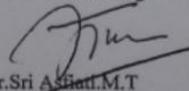
Medan 24 Dzulhijjah 1441 H
12 Agustus 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Sipil



DR.Fahrizal Zulkarnain.S.T.MSc

Dosen Pembanding- I



Ir.Sri Asfiati.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Abdi Al- Farid
NPM : 1607210040
Judul T.Akhir : Produktivitas Penggunaan Alat Berat Dan Efisiensi Waktu Pada Pekerjaan Tanah (Studi Kasus Pembangunan Jalan Tri Sigli - Banda Aceh).

Dosen Pembimbing - I : Ir.Zurkiyah.M.T
Dosen Pembanding - I : Ir.Sri Asfiati.M.T
Dosen Pembanding - II : DR.Fahrizal Zulkarnain.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

- Abstrak

- Perbaikan kel. 31.2.32

- *Pembacaan dan lain lain yang telah di lakukan*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

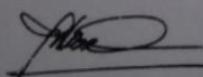
.....

.....

.....

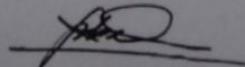
Medan 24 Dzulhijjah 1441 H
12 Agustus 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Sipil



DR.Fahrizal Zulkarnain.S.T.MSc

Dosen Pembanding- II



DR.Fahrizal Z.S.T.M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PENYUSUN

Nama Lengkap : ABDI AL-FARID
Tempat, Tanggal Lahir : Ujung Padang, 26 Mei 1998
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Desa Ujung Padang, Kecamatan Manggeng,
Kabupaten Aceh Barat Daya, Provinsi Aceh
Agama : Islam
Nama Ayah : H Bustamam, S.P
Nama Ibu : Hj Nyak Khadijah, S.Pd
No. Hanphone : 082165086163
E_mail : abdiafarid2605@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Taman Kanak-Kanak (TK ABA)	TK Aisyiyah Bustainul Atfal Manggeng	2004
2	Madrasah Ibtidaiyah (MIN)	Madrasah Ibtidaiyah Negeri Manggeng	2010
3	Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN)	Madrasah Tsanawiyah Negeri Manggeng	2013
4	Sekolah Menengah Atas (SMA)	SMA Negeri 2 Aceh Barat Daya	2016
5	Perguruan Tinggi (Strata 1)	Universitas Muhammadiyah Sumatera utara	2016 - Selesai