

***RE-DESIGN* JALAN TAMBANG DAN DRAINASE  
DI *PIT QUARRY-A* PT INDOCEMENT TUNGGAL  
PRAKARSA Tbk UNIT PALIMANAN  
KABUPATEN CIREBON**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1**



**Oleh :**

**MARIO ZEFANYA NAPITU  
NIM. 103 1311 034**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2018**

**SKRIPSI**

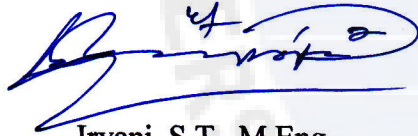
**RE-DESIGN JALAN TAMBANG DAN DRAINASE DI PIT QUARRY-A  
PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk UNIT PALIMANAN  
KABUPATEN CIREBON**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**MARIO ZEFANYA NAPITU  
NIM. 1031311034**

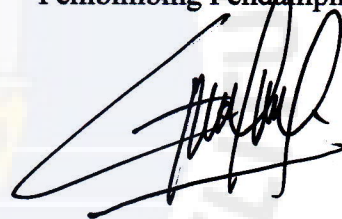
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal **02 Agustus 2018**

Pembimbing Utama,



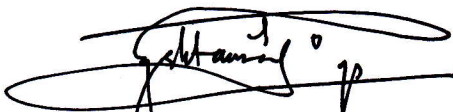
Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP. 1980032220150410001

Pembimbing Pendamping,



Guskarnali, S.T.,M.T.  
NP. 308815047

Penguji,



E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si.  
NP. 306906005

Penguji,



Alfitri Rosita, S.T.,M.Eng.  
NP. 309015055

**SKRIPSI**

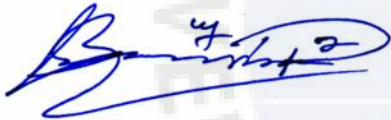
**RE-DESIGN JALAN TAMBANG DAN DRAINASE DI PIT QUARRY-A  
PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk UNIT PALIMANAN  
KABUPATEN CIREBON**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**MARIO ZEFANYA NAPITU  
NIM. 1031311034**

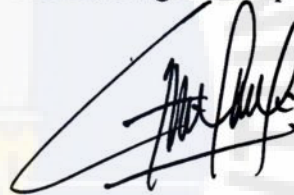
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 02 Agustus 2018

Pembimbing Utama,



Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP. 1980032220150410001

Pembimbing Pendamping,



Guskarnali, S.T., M.T.  
NP. 308815047

Mengetahui,  
Ketua jurusan Teknik Pertambangan



Janiar Pitulima, S.T., M.T  
NP. 307512045

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : MARIO ZEFANYA NAPITU  
NIM : 1031311030  
Judul : “*Re-design* Jalan Tambang dan Drainase di *Pit Quarry-A* PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Unit Palimanan Kabupaten Cirebon”.

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 02 Agustus 2018



MARIO ZEFANYA NAPITU  
NIM. 1031311034

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MARIO ZEFANYA NAPITU  
NIM : 1031311034  
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN  
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :

*Re-design* Jalan Tambang dan Drainase di *Pit Quarry-A* PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Unit Palimanan Kabupaten Cirebon.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk  
Pada tanggal : 02 Agustus 2018  
Yang menyatakan,



(MARIO ZEFANYA NAPITU)

## INTISARI

PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk merupakan salah satu perusahaan penghasil semen yang besar di Indonesia. Pasokan batukapur yang digunakan sebagai bahan baku utama didapatkan melalui proses penambangan di wilayah IUP perusahaan sendiri. Dalam proses penambangan, jalan tambang merupakan fasilitas yang penting dan perlu diperhatikan karena menunjang akomodasi pasokan bahan baku hasil tambang. Kondisi jalan yang buruk dapat menyebabkan kurang produktifnya alat *hauler* dalam proses pengangkutan, sehingga mempengaruhi pasokan bahan baku yang ditargetkan oleh perusahaan. Jalan tambang yang ada di PT ITP juga memiliki kondisi yang sama. Kondisi jalan tambang di wilayah tambang dinilai kurang baik sehingga diperlukan evaluasi jalan tambang sesuai standar *AASHTO Manual Rular Highway Design (1973)* agar mengetahui langkah yang harus dilakukan untuk perbaikan. Evaluasi meliputi : lebar jalan angkut, *cross slope*, superelevasi, kemiringan jalan serta drainase tambang. Hasil evaluasi didapatkan geometri jalan standar sebagai berikut : lebar jalan angkut lurus satu jalur minimum 10 m, lebar jalan angkut lurus dua jalur minimum 17 m, lebar jalan angkut dua jalur tikungan 24 m, nilai superelevasi 5%, besarnya *cross slope* 33 cm, kemiringan jalan maksimum 10%. Sementara untuk evaluasi drainase tambang direncanakan dibuat sistem paritan dan gorong-gorong. Sistem paritan berbentuk trapesium dengan dimensi kemiringan dinding saluran (  $\theta$  ):  $60^\circ$ , lebar dasar saluran (B): 0,75 m, lebar permukaan (b): 1,5 m, kedalaman aliran air (d): 0,58 m, kedalaman saluran (h): 0,65 m. Gorong-gorong dibuat karena ada jalur penyaliran yang melintasi jalan tambang. Dimensi saluran tertutup ini adalah diameter (D) sebesar 0,7 m dan kemiringan dasar saluran (S) sebesar 0,5% dengan panjang sesuai dengan lebar jalan, dalam hal ini geometri jalan tambang dapat dikategorikan baik dan aman.

**Kata kunci** : Geometri jalan tambang, drainase, AASHTO

## **ABSTRACT**

*PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. is one of the largest cement producer companies in Indonesia. The supply of limestone used as the main raw material is obtained through the mining process in the IUP of the company itself. In the mining process, mining road is an important facility and needs to be considered as it supports the accommodation of raw material supply of mining. Poor road conditions can lead to a less productive hauler tool in the transport process thus affecting the supply of raw materials targeted by the company. Similarly with PT ITP, the mining road condition in the mining area is considered inadequate, so it is necessary to evaluate the mining road according to the AASHTO standard in order to know the steps to be taken to improve. Evaluations include: haul road width, cross slope, superelevation, road slope and mine drainage system. After evaluation the standard road geometry was obtained as follows: minimum two-lane haul road width 17 m, road carriage width two bend 24 m, superelevation value 5%, magnitude cross slope 33 cm, minimum slope of road 10%. While for the evaluation of the drainage system it is planned to create a trapezoidal shaped ditch system with a slope dimension of the channel wall (  $\alpha$  ) :  $60^{\circ}$ , base width of channel (B): 0.75 m, surface width (b): 1.5 m, water flow depth (d): 0.58 m, channel depth (h): 0.65 m. Culverts are made because there is a drainage path that crosses the mine road. The dimension of this closed channel are diameter (D): 0.7 m and base channel slope (S): 0.5% with length corresponding to the width of the road, in this case the mine haulage can be categorized as good and safe.*

**Keywords :** Mine haulage geometry, drainage, AASHTO

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang penuh drama ini dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan terkhusus buat Ayah saya Rhenchius Napitu dan Ibu saya Ir. Gantina Situmorang yang telah menyururkan keringatnya disetiap dukungan berupa moral dan material, serta dukungan doa yang tak pernah luput terucapkan. Semoga Skripsi ini dapat menjadi kado kecil dari anakmu yang belum bisa memberikan apa-apa kepada kalian.

Banyak hal yang terjadi selama saya menyusun Skripsi ini terutama campur tangan Tuhan Yesus Kristus dalam setiap proses yang saya lewati. Ia tak pernah meninggalkan saya walaupun hampir setiap hari saya melupakan-Nya. Nats yang mengingatkanku akan DIA :

“Ya Allah, beritahukanlah kiranya kepadaku akhir hidupku  
Supaya aku tahu betapa fananya aku!”  
~ Zabur Nabi Daud 39:5 ~

Pada kesempatan ini penulis juga tak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Vivi Yesica atas setiap semangat, perhatian dan doa-doa nya selama ini serta dukungan moral dan moril yang sudah diberikan. Terimakasih selalu ada dalam keadaan apapun, sebaik apapun dan seburuk apapun.
2. Ketiga adikku yang sangat aku cintai, Kezia Erwina Napitu, Kirenia Atalya Napitu dan Benward Yehezkiel Napitu. Doakan abangmu bisa menjadi contoh yang baik bagi kalian.
3. Teman se-kost dan sekaligus sahabat terbaik yang pernah aku miliki, Emanuel Dwi Wicaksono,S.T., M.S Utama Aji S.T dan Ilham Putra. Terimakasih sudah menjadi teman seperjuangan, sepermainan, se-band dan lain-lainnya. Semoga kelak kita berjumpa kembali dipuncak kesuksesan masing-masing.



4. Seluruh adik-adik KSI Ceria, Elizabeth Nababan, Indah, Pearl Manurung, Ruth Sitorus, Junita Purba, Clara Sirait, Raymondo Sianipar, Tuhoni Zaro dan Handel ambarita. Terimakasih sudah menjadi bagian kelompok kita dan mendukung lewat Firman dan doa.
5. Sahabat dalam pertumbuhan iman Jones S T Siregar dan Jeffry Reynold Silalahi. Terimakasih sudah mengajarku banyak hal tentang “rendah hati”.
6. Seluruh Dosen dan Staff yang ada di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
7. Seluruh staf dan karyawan di *Mining Department* PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk Unit Palimanan - Cirebon.
8. Emanuel Dwi Wicaksono, Lintang Manipamor, Iyeng Ningrum, Annisa Nursadah dan Mella Putri Utami yang telah menemani hari-hari selama pengumpulan data di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk.
9. Rumah ku yang sangat hangat **LKM UBB** (Lembaga Kerohanian Mahasiswa Universitas Bangka Belitung). Terimakasih sudah memberikan kesempatan satu periode untuk mengabdikan kepadaku. Pengalaman yang takkan pernah terlupakan dan tergantikan. Doaku semoga tetap menjadi rumah yang hangat bagi semua anggotanya.
10. Keluarga besarku **HIMATA** (Himpunan Mahasiswa Tambang). Terimakasih atas setiap pelajaran dan kesempatan yang telah diberikan. Tetap semangat dan jangan mudah lelah.
11. Almamaterku **UBB**
12. dan semua orang yang berperan penting dan tidak dapat saya cantumkan pada halaman ini, semuanya Terimakasih.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul:

**“RE-DESIGN JALAN TAMBANG DI PIT QUARRY-A PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk UNIT PALIMANAN KABUPATEN CIREBON”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung. Pokok-pokok pembahasan yang disajikan dalam tulisan ini meliputi rancang ulang geometri jalan angkut dan dimensi drainase melalui evaluasi kondisi jalan angkut aktual di *Pit Quarry-A* berdasarkan standar AASHTO *manual rural highway design* (1990).

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diperlukan untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perusahaan, pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pertambangan.

Balunijuk, 2 Agustus 2018

Penulis,

Mario Zefanya Napitu

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN UMUM DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Perencanaan Jalan Tambang .....	8
2.2.1 Lebar Jalan Angkut .....	9
2.2.2 Jari-jari dan <i>superelevasi</i> .....	12
2.2.3 Kemiringan Jalan Angkut ( <i>grade</i> ) .....	14
2.2.4 Kemiringan Melintang ( <i>cross slope</i> ) .....	15
2.2.5 Drainase Jalan Tambang .....	16
2.3 Siklus Hidrologi .....	18
2.4 Analisa Hidrologi .....	20
2.4.1 Curah Hujan .....	20
2.4.2 Air limpasan ( <i>Run Off</i> ) .....	23
2.4.3 Air Tanah .....	25
2.4.4 Evapotranspirasi .....	26
2.4.5 Debit Total .....	27
2.5 Sistem Penirisan Tambang .....	27
2.6 Saluran Air .....	29
2.6.1 Saluran Terbuka .....	29
2.6.2 Saluran Tertutup .....	32
2.6.3 Sumuran ( <i>Sump</i> ) .....	34

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi, Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	36
3.3 Langkah Penelitian .....	37
3.3.1 Tahap Persiapan .....	37
3.3.2 Observasi Lapangan .....	37
3.3.3 Pengumpulan Data .....	37
3.3.4 Pengolahan Data .....	38
3.3.5 Analisis Data .....	38
3.3.6 Kesimpulan .....	38
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Evaluasi Jalan Angkut Tambang ( <i>Mine Haulage</i> ) .....	40
4.1.1 Evaluasi Lebar Jalan Angkut .....	41
4.1.2 Jari-jari dan <i>superelevasi</i> .....	44
4.1.3 <i>Cross Slope</i> .....	45
4.1.4 Kemiringan Jalan ( <i>grade</i> ) .....	48
4.2 Evaluasi Drainase Tambang .....	49
4.2.1 Penampang Terbuka .....	49
4.2.2 Penampang Tertutup .....	51
4.3 <i>Design</i> Perbaikan Jalan Tambang .....	54
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	58
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lebar jalan angkut dalam keadaan lurus.....	10
Gambar 2.2 Lebar jalan angkut pada tikungan untuk 2 jalur.....	11
Gambar 2.3 Sudut penyimpangan kendaraan.....	11
Gambar 2.4 Sudut maksimum penyimpangan kendaraan.....	14
Gambar 2.5 Perhitungan kemiringan jalan.....	15
Gambar 2.6 Penampang melintang <i>cross slope</i> .....	16
Gambar 2.7 Siklus Hidrologi.....	19
Gambar 2.8 Penampang saluran terbuka bentuk segi empat.....	30
Gambar 2.9 Penampang saluran terbuka bentuk segitiga.....	30
Gambar 2.10 Penampang saluran terbuka bentuk trapesium.....	31
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....	35
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	39
Gambar 4.1 Proses pengukuran pada segmen M-N.....	40
Gambar 4.2 Penambahan lebar jalan pada Segmen M-N.....	42
Gambar 4.3 Lebar jalan angkut pada tikungan sesuai standar.....	43
Gambar 4.4 Grafik evaluasi lebar jalan angkut.....	43
Gambar 4.5 Grafik Evaluasi superelevasi.....	44
Gambar 4.6 Nilai superelevasi pada tikungan sesuai standar.....	45
Gambar 4.7 Genangan air di tengah jalan tambang pada Segmen P-Q.....	46
Gambar 4.8 Grafik nilai <i>cross slope</i> .....	47
Gambar 4.9 <i>Cross slope</i> hasil perhitungan.....	47
Gambar 4.10 Penambahan <i>cross slope</i> sesuai standar.....	47
Gambar 4.11 Nilai sudut Segmen K-L.....	49
Gambar 4.12 Grafik nilai kemiringan jalan.....	49
Gambar 4.13 Parit I pada Segmen A-E.....	49
Gambar 4.14 Parit II pada Segmen F-H.....	50
Gambar 4.15 Parit III pada Segmen H-J.....	50
Gambar 4.16 Dimensi saluran terbuka perbaikan.....	51
Gambar 4.17 Kolam lumpur di sebelah kanan Segmen M-N.....	52
Gambar 4.18 Proses pengukuran kedalaman kolam lumpur Segmen M-N.....	52
Gambar 4.19 Genangan di tengah jalan pada Segmen P-Q.....	53
Gambar 4.20 Genangan di sebelah kanan jalan pada Segmen P-Q.....	53
Gambar 4.21 Dimensi gorong-gorong hasil perhitungan.....	53
Gambar 4.22 Posisi gorong-gorong Segmen M-N (a)aktual, (b) <i>auto cad</i> .....	54
Gambar 4.23 Posisi gorong-gorong Segmen P-Q (a)aktual, (b) <i>auto cad</i> .....	54
Gambar 4.24 Perbaikan lebar jalan pada Segmen L-M.....	55
Gambar B.1 <i>Dump truck</i> CAT 769C.....	64
Gambar B.2 Dimensi DT CAT 769C.....	66
Gambar B.3 <i>Dump truck</i> CAT 770G.....	66
Gambar B.4 DT CAT 770G (a) tampak samping, (b) tampak depan dan (c) belakang.....	68
Gambar F.1 Dimensi penampang terbuka.....	98

Gambar F.2	Dimensi penampang tertutup .....	99
Gambar G.1	Tombol untuk menghidupkan .....	100
Gambar G.2	Tombol untuk mematikan alat .....	100
Gambar G.3	Tombol untuk centring alat .....	100
Gambar G.4	<i>Level and laser plummet</i> .....	101
Gambar G.5	Pembuatan <i>Job</i> .....	101
Gambar G.6	Tombol centring .....	102
Gambar G.7	Layar pembuatan <i>job</i> .....	102
Gambar G.8	Tombol <i>store data</i> .....	103
Gambar G.9	Tampilan layar <i>survey</i> .....	103
Gambar G.10	Layar kerja <i>total station</i> .....	103
Gambar G.11	Tampilan <i>station setup</i> .....	104
Gambar G.12	Tampilan <i>select station</i> .....	104
Gambar G.13	Layar kerja <i>NEW</i> .....	105
Gambar G.14	Layar kerja pada <i>new point ID</i> .....	105
Gambar G.15	Layar kerja <i>point ID</i> .....	105
Gambar G.16	Tampilan pada <i>select station</i> .....	106
Gambar G.17	Tampilan untuk memasukkan nilai <i>backsight ID</i> .....	106
Gambar G.18	Ilustrasi bidikan ke BM .....	107
Gambar G.19	Tampilan layar mengecek <i>backsight</i> .....	107



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jari-jari tikungan minimum untuk kecepatan rencana 30 km/jam.....	12
Tabel 2.2 Angka <i>Superelevasi</i> yang direkomendasikan .....	12
Tabel 2.3 Hubungan kecepatan dengan kemiringan maksimum .....	15
Tabel 2.4 Periode ulang hujan rencana .....	23
Tabel 2.5 Harga koefisien limpasan .....	25
Tabel 2.6 Koefisien kekasaran dinding saluran .....	33
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan .....	34
Tabel 4.1 Evaluasi lebar jalan angkut .....	41
Tabel 4.2 Evaluasi <i>superelevasi</i> .....	44
Tabel 4.3 Evaluasi <i>cross slope</i> .....	45
Tabel 4.4 Evaluasi kemiringan jalan .....	48
Tabel 4.5 Dimensi aktual sistem drainase .....	41
Tabel A.1 Curah hujan Kabupaten Cirebon .....	61
Tabel A.2 Suhu udara bulanan Kabupaten Cirebon .....	62
Tabel A.3 Curah hujan maksimum harian .....	63
Tabel C.1 Evaluasi lebar jalan lurus .....	72
Tabel C.2 Evaluasi lebar jalan pada tikungan .....	74
Tabel C.3 Evaluasi <i>superelevasi</i> .....	76
Tabel C.4 Evaluasi <i>cross slope</i> .....	76
Tabel C.5 Evaluasi lebar jalan pada tikungan .....	78
Tabel D.1 Curah hujan maksimum palimanan .....	79
Tabel D.2 Urutan sampel dari yang terbesar hingga terkecil .....	80
Tabel D.3 Nilai perhitungan $Y_t$ .....	85
Tabel D.4 Perhitungan nilai $(X - \bar{x})^2$ .....	85
Tabel D.5 Perhitungan nilai $(Y_n - \bar{Y}_n)^2$ .....	86
Tabel E.1 Suhu udara rata-rata Kab Cirebon Tahun 2008-2017 .....	93

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Data curah hujan dan suhu udara ..... 61
Lampiran B	Spesifikasi alat angkut..... 64
Lampiran C	Evaluasi jalan tambang ..... 71
Lampiran D	Curah hujan rencana ..... 79
Lampiran E	Perhitungan debit total ..... 90
Lampiran F	Perhitungan dimensi drainase ..... 95
Lampiran G	Penggunaan <i>Total Station</i> Leica TCR 1203..... 100
Lampiran H	Titik koordinat jalan tambang ..... 108
Lampiran I	Peta kontur dimensi jalan ..... 115

