

# TUGAS AKHIR

## PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGUNAKAN METODE RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*)

Studi Kasus : UD. Mitra Jaya di Wedoro Utara No. 29 Rt 5 Rw 2 gang viii,  
Waru, Sidoarjo)



Oleh :

**FERDI EKA PRATAMA**

NBI : 1411406250

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018

# TUGAS AKHIR

## PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGUNAKAN METODE RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*)

Studi Kasus : UD. Mitra Jaya di Wedoro Utara No. 29 Rt 5 Rw 2 gang viii,  
Waru, Sidoarjo)



Oleh :

**FERDI EKA PRATAMA**

NBI : 1411406250

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**



# **TUGAS AKHIR**

## **PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGUNAKAN METODE RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*)**

Studi Kasus : UD. Mitra Jaya di Wedoro Utara No. 29 Rt 5 Rw 2 gang viii,  
Waru, Sidoarjo)

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (SI) Dalam Ilmu Teknik Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Oleh :

**FERDI EKA PRATAMA**  
NBI : 1411406250

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**


Nama : Ferdi Eka Pratama  
NBI : 1411406250  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul : PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS  
SUMBERDAYA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCCP  
(*Rough Cut Capacity Planning*)

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui

Tanggal, 30 Juli 2018

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing

 1/8 '18

Ir. Zainal Arief, M.T.

NPP. 20410.86.0072

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

  
Dr. Ir. H. Saiyo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197

  
Ir. Tjahjo Purtono, MM  
NPP. 20410.90.0196





## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdi Eka Pratama

NBI : 1411406250

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa ini, bagian dari keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*)”**

adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, menyelesaikan tugas akhir tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya saya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun ditunjuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 03 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan



**Ferdi Eka Pratama**  
NBI. 1411406250

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya :

Nama : Ferdi Eka Pratama

Nomor Mahasiswa : 1911906250

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

Perencanaan kebutuhan kapasitas sumberdaya untuk memenuhi permintaan dengan menggunakan Metode RCCP (Rough cut Capacity planning).....

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 6 Agustus 2018

Yang menyatakan



(Ferdi Eka Pratama)



**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK  
MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCCP  
(*Rough Cut Capacity Planning*)**

Studi kasus : UD. Mitra Jaya di Wedoro Utara No.29 Rt 5 Rw 2 gang viii, Waru, Sidoarjo



**Disusun Oleh :**

**FERDI EKA PRATAMA**

**1411406250**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK  
MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCCP  
(*Rough Cut Capacity Planning*)**

Studi kasus : UD. Mitra Jaya di Wedoro Utara No.29 Rt 5 Rw 2 gang viii, Waru, Sidoarjo

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu ( 1 ) dalam Ilmu Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Oleh :

**FERDI EKA PRATAMA**

**1411406250**

**PROGRAM STUDI  
TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**



## **LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Ferdi Eka Pratama  
NBI : 1411406250  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Sumberdaya Untuk Memenuhi  
Permintaan Dengan Menggunakan Metode RCCP ( Rough Cut  
Capacity Planning )

**Tugas Akhir ini telah disetujui  
Tanggal 30 Juli 2018**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Zainal Arief, M.T.  
20410.86.0072**

**Dekan  
Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi  
Teknik Industri**

**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
20410.90.0187**

**Ir. Tjahjo Purtono, MM.  
20410.90.0196**





## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdi Eka Pratama

NBI : 1411406250

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa ini, bagian dari keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS SUMBERDAYA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*)”**

adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, menyelesaikan tugas akhir tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya saya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun ditunjuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 03 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan

**Ferdi Eka Pratama**  
NBI. 1411406250

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul : “ **Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Sumberdaya Untuk Memenuhi Permintaan Dengan Menggunakan Metode RCCP ( *Rough Cut Capacity Planning* )** “

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, dan ucapan terimakasih kepada pihak yang membantu menyelesaikan penelitian ini, yaitu kepada :

1. Kedua Orang tua yang telah banyak memberikan dukungan baik secara materi maupun kerohanian.
2. Bapak Ir. Zainal Arief, M.T. tercinta yang dengan sabar memberikan bimbingan serta motivasinya.
3. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri khususnya Genk Gembel, Begundal kos syafaat dan Kontrakan ceria.
4. Perusahaan tempat penelitian UD. Mitra Jaya, khususnya Bapak M. Munir selaku pemilik.
5. Semua pihak yang terlibat mulai dari awal baik dukungan maupun bantuan.

Apabila ada kekurangan dalam penelitian ini, penulis menyampaikan mohon maaf sebesar-besarnya. Terimakasih.

Surabaya 29 Juni 2018

Penulis.



## Abstrak

Perencanaan kapasitas merupakan suatu tindakan yang dilakukan untuk menentukan kapasitas produksi perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar yang selalu berubah-ubah tiap periodenya. Permasalahan yang dialami oleh UD. Mitra Jaya adalah tidak dapat memenuhi permintaan pasar dikarenakan kapasitas produksi perusahaan tidak sebanding dengan kapasitas yang dibutuhkan. RCCP merupakan metode perencanaan kapasitas yang berfungsi sebagai perbandingan kapasitas yang dibutuhkan dan kapasitas yang tersedia dalam perusahaan, metode ini juga memuat perbandingan usulan yang dianjurkan dalam mengatasi permasalahan yang ada. Hasil dari penelitian ini adalah memberikan sebuah usulan dari analisa yang dilakukan, usulan tersebut didampingi dengan pemilihan usulan yang direkomendasikan bagi perusahaan, usulan perencanaan kapasitas tersebut berupa, penambahan jam kerja lembur, penambahan mesin produksi, dan penyesuaian beban kerja pada pusat kerja yang mengalami kekurangan kapasitas.

Kata Kunci : Perencanaan Kapasitas, RCCP ( *Rough Cut Capacity Planning* )

## Abstract

Capacity planning is an action taken to determine the company's production capacity in meeting the ever-changing market demands of each period. Problems experienced by UD. Mitra Jaya is unable to meet market demand because the company's production capacity is not proportional to the capacity required. RCCP is a method of capacity planning that functions as a comparison of the required capacity and capacity available within the company, it also includes a comparison of suggested proposals for addressing the existing problems. The result of this research is to give a suggestion from the analysis, the proposal is accompanied by the selection of recommended proposal for the company, the proposed capacity planning in the form of, the addition of overtime hours, the addition of production machine, and the adjustment of work load at the work center lacking capacity .

**Keywords:** Capacity Planning, RCCP (Rought Cut Capacity Planning)



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah dan Asumsi.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Sistematika Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Konsep Dasar Perencanaan Kapasitas .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Perencanaan Kapasitas .....	5
<b>2.2 Peramalan .....</b>	<b>6</b>
2.2.1 Tujuan Peramalan.....	6
2.2.2 Jenis-jenis Peramalan .....	6
2.2.3 Metode Peramalan .....	7
2.2.4 Ukuran Keandalan Peramalan .....	10
2.2.5 <i>Tracking Signal</i> .....	11
<b>2.3 Pengukuran Waktu Kerja .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Penyimpangan Standart.....	12
2.3.2 Test Kecukupan Data.....	12

2.3.3 Test Keseragaman Data.....	13
2.3.4 Penetapan <i>Performance Rating</i> .....	14
2.3.5 Perhitungan Waktu Normal.....	15
2.3.6 Penetapan Waktu Longgar .....	16
2.3.7 Perhitungan Waktu Standart.....	16
<b>2.4 Jadwal Induk Produksi.....</b>	<b>17</b>
2.4.1 Perbedaan Rencana Produksi dan MPS.....	18
<b>2.5 RCCP ( <i>Rought Cut Capacity Planning</i> ) .....</b>	<b>19</b>
2.5.1 <i>Load Prifile</i> .....	20
<b>2.6 Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Penjelasan Tentang Metode Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.1.1 Identifikasi Masalah dan Tujuan .....	23
<b>3.2 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data .....</b>	<b>23</b>
3.2.1 Studi Lapangan.....	23
3.2.2 Studi Pustaka .....	23
3.2.3 Data Permintaan .....	24
3.2.4 Hari dan Jam Kerja Karyawan .....	24
3.2.5 Mesin Produksi.....	25
3.2.6 Keterangan Proses dan Operasi.....	25
3.2.7 Data Pengamatan Proses .....	26
3.2.8 Plotting Data Permintaan .....	28
3.2.9 Peramalan.....	29
3.2.10 Uji Keandalan Peramalan.....	29
3.2.11 Uji Keseragaman Data .....	30
3.2.12 Uji Kecukupan Data .....	30
3.2.13 Waktu Normal.....	31



3.2.14 Waktu Standart .....	31
3.2.15 Jadwal Induk Produksi.....	31
<b>3.3 RCCP ( <i>Rought Cut Capacity Planning</i> ) .....</b>	<b>32</b>
3.3.1 Pusat Kerja.....	32
3.3.2 Rekapitulasi Peramalan .....	32
3.3.3 Penjumlahan Waktu Operasi dan Pusat Kerja.....	32
3.3.4 Pemberian Usulan dan Penyelesaian .....	32
3.3.5 <i>Load Profile</i> .....	32
<b>3.4 Flowchart .....</b>	<b>33</b>
<b>3.5 Perencanaan Penelitian.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
<b>4.1 Pengumpulan Data .....</b>	<b>35</b>
4.1.1 Data Permintaan .....	35
4.1.2 Hari dan Jam Kerja Karyawan.....	36
4.1.3 Rekapitulasi Jumlah Mesin.....	36
<b>4.2 Pengolahan Data .....</b>	<b>36</b>
4.2.1 Plotting Data Permintaan.....	36
4.2.2 Pemilihan Metode Peramalan.....	37
4.2.3 Peta Kontrol <i>Tacking Signal</i> .....	38
4.2.4 Perbandingan MAD.....	40
4.2.5 Hasil Peramlan.....	42
4.2.6 Keterangan Operasi Proses.....	44
4.2.7 Data Perhitungan Waktu Proses .....	48
4.2.8 Uji Keseragaman Data.....	52
4.2.8.1 Uji Keseragaman Sandal Gunung .....	52
4.2.8.2 Uji Keseragaman Sandal Slop .....	54
4.2.9 Uji Kecukupan Data .....	56

4.2.9.1 Uji Kecukupan Sandal Gunung.....	56
4.2.9.2 Uji Kecukupan Sandal Slop .....	57
4.2.10 Perhitungan Waktu Normal.....	58
4.2.10.1 Perhitungan Waktu Normal Sandal Gunung.....	59
4.2.10.2 Perhitungan Waktu Normal Sandal Slop.....	60
4.2.11 Waktu Standart.....	60
4.2.11.1 Waktu Standart Sandal Gunung .....	61
4.2.11.2 Waktu Standart Sandal Slop.....	61
4.2.12 Jadwal Induk Produksi .....	62
<b>4.3 RCCP ( <i>Rough Cut Capacity Planning</i> ) .....</b>	<b>63</b>
4.3.1 Hasil Perhitungan Semua Pusat Kerja.....	65
4.3.2 Pemberian Usulan dan Perencanaan Kapasitas .....	69
4.3.3 Penyelesaian Usulan Perencanaan Kapasitas .....	74
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>79</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>80</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	81
<b>DAFTAR TABEL</b>	
1.1 Data Mesin.....	2
1.2 Data Produksi .....	2
2.1 Penyesuaian Menurut Westing House Sistem.....	14
2.2 Perbedaan Rencana Produksi dan MPS.....	19
2.3 Penelitian Terdahulu .....	20
3.1 Kerangka Pengumpulan Data Permintaan.....	24
3.2 Hari dan Jam Kerja Karyawan.....	23
3.3 Mesin Produksi.....	25
3.4 Keterangan Operasi Sandal Gunung .....	25



3.5 Keterangan Operasi Sandal Slop .....	26
3.6 Pengamatan Operasi .....	26
3.7 <i>Tracking Signal</i> .....	29
3.8 Perencanaan Penelitian .....	34
4.1 Data Produksi Tahun 2017 .....	35
4.2 Hari dan Jam Kerja Karyawan.....	36
4.3 Mesin Produksi .....	36
4.4 <i>Tracking Signal Moving AVERAGE</i> Sandal Gunung.....	38
4.5 <i>Tracking Signal Weight Moving AVERAGE</i> Sandal Gunung .....	38
4.6 <i>Tracking Signal Single Eksponential Smoothing</i> Sandal Gunung .....	39
4.7 <i>Tracking Signal Moving AVERAGE</i> Sandal Slop .....	39
4.8 <i>Tracking Signal Weight Moving AVERAGE</i> Sandal Slop .....	40
4.9 <i>Tracking Signal Single Eksponential Smoothing</i> Sandal Slop .....	40
4.10 Nilai MAD Sandal Gunung .....	41
4.11 Nilai MAD Sandal Slop.....	41
4.12 Hasil Ramalan Sandal Gunung.....	42
4.13 Hasil Ramalan Sandal Slop .....	43
4.14 Keterangan Operasi Sandal Gunung.....	44
4.15 Keterangan Operasi Sandal Slop .....	46
4.16 Hasil Pengamatan Sandal Gunung .....	48
4.17 Hasil Pengamatan Sandal Slop .....	50
4.18 Keseragaman Data Sandal Gunung .....	53
4.19 Keseragaman Data Sandal Slop.....	55
4.20 Uji Kecukupan Data Sandal Gunung.....	57
4.21 Uji Kecukupan Data Sandal Slop .....	58
4.22 <i>Performance Rating</i> .....	59
4.23 Waktu Normal dan Standart Sandal Gunung.....	61

4.24 Waktu Normal dan Standart Sandal Slop.....	61
4.25 Jadwal Induk Produksi .....	62
4.26 Pusat Kerja .....	63
4.27 Peramalan Konversi Unit .....	63
4.28 Jumlah Waktu Operasi .....	64
4.29 Hasil Kapasitas Pusat Kerja 1 .....	65
4.30 Hasil Kapasitas Pusat Kerja 2 .....	65
4.31 Hasil Kapasitas Pusat Kerja 3 .....	66
4.32 Hasil Kapasitas Pusat Kerja 4 .....	67
4.33 Hasil Kapasitas Pusat Kerja 5 .....	67
4.34 Hasil Kapasitas Pusat Kerja 6 .....	68
4.35 Usulan Jam Kerja Lembur Pusat Kerja 1 .....	69
4.36 Usulan Jam Kerja Lembur Pusat Kerja 4 .....	72
4.37 Penyelesaian Usulan Pusat Kerja 1 .....	75
4.38 Penyelesaian Usulan Pusat Kerja 4 .....	77
5.1 Rekapitulasi Perencanaan Kapasitas .....	78
5.2 Penghematan Biaya Perencanaan Kapsitas .....	79
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	
2.1 Peta Kontrol .....	11
2.2 Proses Penjadwalan Produksi Induk.....	18
3.1 Diagram Pencar .....	29
3.2 Diagram <i>Flowchat</i> .....	33
4.1 Ploting Data Sandal Slop.....	37
4.2 Ploting Data Sandal Gunung .....	37
4.3 <i>Tracking Signal</i> Sandal Gunung .....	41
4.4 <i>Tracking Signal</i> Sandal Slop.....	41
4.5 OPC Sandal Gunung .....	45

4.6 OPC Sandal Slop.....	47
4.7 Batas Kontrol Sandal Gunung .....	54
4.8 Batas Kontrol Sandal Slop.....	56
4.9 Profil Pusat Kerja 1 .....	69
4.10 Profil Pusat Kerja 2 .....	71
4.11 Profil Pusat Kerja 3 .....	71
4.12 Profil Pusat Kerja 4 .....	72
4.13 Profil Pusat Kerja 5 .....	73
4.14 Profil Pusat Kerja 6 .....	74
<b><u>Penyelesaian Usulan Kapasitas</u></b>	
4.15 Profil Beban Pusat Kerja 1 .....	75
4.16 Profil Beban Pusat Kerja 4 .....	76
<b>LAMPIRAN</b>	
1 Foto Penelitian.....	83
2 Foto Produk .....	83
3 Foto Produk .....	84
4 Data Produksi Tahun 2016 .....	85
5 Data Produksi Tahun 2015 .....	86
6 <i>Tracking Signal</i> Sandal Gunung <i>ES</i> .....	87
7 <i>Tracking Signal</i> Sandal Gunung <i>ESWT</i> .....	88
8 <i>Tracking Signal</i> Sandal Slop <i>ES</i> .....	88
9 <i>Tracking Signal</i> Sandal Slop <i>ESWT</i> .....	89
10 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 2.....	89
11 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 3.....	90
12 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 4.....	90
13 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 5.....	91
14 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 6.....	91



15 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 7 .....	92
16 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 8 .....	92
17 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 9 .....	93
18 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 10 .....	93
19 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 11 .....	94
20 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 12 .....	94
21 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 13 .....	95
22 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 14 .....	95
23 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 15 .....	96
24 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 16 .....	96
25 Peta Kontrol Sandal Gunung Operasi 17 .....	97
26 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 2 .....	97
27 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 3 .....	98
28 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 4 .....	98
29 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 5 .....	99
30 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 6 .....	99
31 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 7 .....	101
32 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 8 .....	101
33 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 9 .....	102
34 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 10 .....	102
35 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 11 .....	103
36 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 12 .....	104
37 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 13 .....	104
38 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 14 .....	105
39 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 15 .....	105
40 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 16 .....	106
41 Peta Kontrol Sandal Slop Operasi 17 .....	107

42 Biodata Peneliti ..... 108