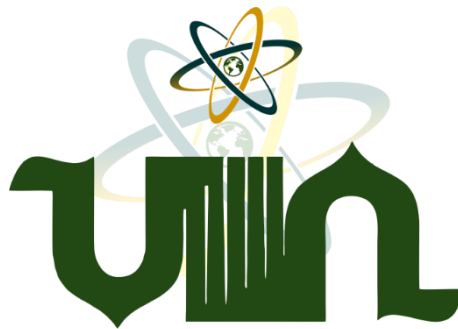


**PENGENDALIAN KUALITAS AIR SUNGAI DELI KOTA  
MEDAN MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL  
QUALITY CONTROL***

**SKRIPSI**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**MANISYAH RIZKINA LUBIS**

**NIM. 0703182106**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN  
PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PENGENDALIAN KUALITAS AIR SUNGAI DELI KOTA  
MEDAN MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL  
QUALITY CONTROL***

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana  
Matematika (S.Mat) Pada Fakultas Sains dan Teknologi*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**MANISYAH RIZKINA LUBIS**

**NIM. 0703182106**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2024**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi  
Lamp : -

Kepada Yth.,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

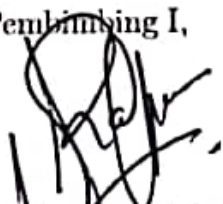
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Manisyah Rizkina Lubis  
Nomor Induk Mahasiswa : 0703182106  
Program Studi : Matematika  
Judul : Pengendalian Kualitas Air Sungai Deli  
Kota Medan Menggunakan Metode  
*Statistical Quality Control*

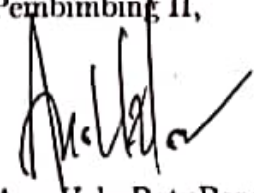
Dapat disetujui untuk segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Medan, 15 Februari 2024  
Komisi Pembimbing,

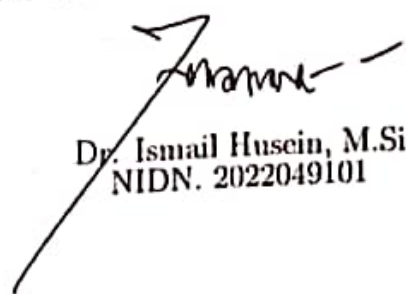
Pembimbing I,

  
Mahrani Adi Putri Siregar, S.Si, M.Pd  
NIDN. 0113098602

Pembimbing II,

  
Ana Uzla BatuBara, M.Si  
NIDN. 0124068503

Mengesahkan,  
Ketua Progam Studi Matematika  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

  
Dr. Ismail Husein, M.Si  
NIDN. 2022049101



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jln. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kec.Pancur Batu, Kab. Deli Serdang  
Telp. (061) 6615083-6622925, Fax. (061) 6615683  
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor: B-132/ST/ST.V.2/PP.01.1/02/2024

Judul : Pengendalian Kualitas Air Sungai Deli Kota Medan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control*

Nama : Manisyah Rizkina Lubis

NIM : 0703182106

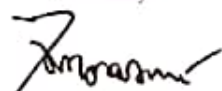
Program Studi : Matematika

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Kamis, 15 Februari 2024

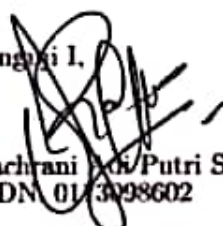
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

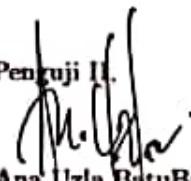
  
Dr. Ismail Husein, M.Si  
NIDN. 2022049101

Dewan Penguji,

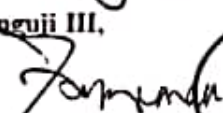
Penguji I,

  
Machrani Ach/ Putri Siregar, S.Si, M.Pd  
NIDN. 0113098602

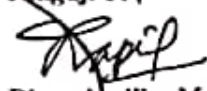
Penguji II,

  
Ana Uzla BatuBara, M.Si  
NIDN. 0124068503

Penguji III,

  
Dr. Ismail Husein, M.Si  
NIDN. 2022049101

Penguji IV,

  
Rima Abrilia, M.Si  
NIDN. 0130048801



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Manisyah Rizkina Lubis  
Nomor Induk Mahasiswa : 0703182106  
Program Studi : Matematika  
Judul : Pengendalian Kualitas Air Sungai Deli Kota  
Medan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control*

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 15 Februari 2024



Manisyah Rizkina Lubis  
NIM. 0703182106

## ABSTRAK

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kualitas air bersih yang sesuai standar/mutu sangat susah didapatkan karena kualitas air sungai sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari berbagai hasil aktivitas manusia, sehingga dampak potensial yang diberikan terhadap kualitas sungai menurun baik dilihat secara kuantitas maupun kualitas. Pencemaran sungai Deli 70% diakibatkan limbah padat dan cair, limbah domestik, limbah industri, dan di sepanjang aliran Sungai Deli telah mempengaruhi kualitas air sungai. Untuk mengidentifikasi kualitas air secara kuantitatif dapat digunakan metode *Statistical Quality Control*. *Statistical quality control* adalah sekumpulan strategi, teknik dan tindakan yang diambil untuk memastikan bahwa strategi tersebut menghasilkan suatu produk yang berkualitas. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian kualitas air sungai Deli Kota Medan menggunakan *Statistical Quality Control*. Berdasarkan data yang diperoleh, standar kualitas air sungai Deli di Badan Wilayah Sungai Sumatera II sejak Januari 2023 - Desember 2023 belum terkendali secara statistik karena terdapat beberapa sampel data yang *out of control*. Kemudian dilakukan pengendalian kualitas air sungai Deli berdasarkan grafik pengendalian dengan menggunakan SQC (*Statistical Quality Control*). Hasil pengendalian kualitas dengan menggunakan SQC tersebut terlihat bahwa SQC memberikan pengendalian yang berbeda-beda, karena pada SQC pengendalian TDS pada  $\bar{X}$  dikendalikan 3 data, pada  $R$  TDS data dikendalikan sebanyak 2 kali, Pada  $\bar{X}$  BOD dikendalikan 4 data serta pada  $R$  BOD data dikendalikan sebanyak 3 kali, Sedangkan data  $\bar{X}$  dan  $R$  pada DO, data  $\bar{X}$  dan  $R$  pada dan data  $\bar{X}$  dan  $R$  Minyak lemak sudah terkendali.

**Kata kunci :** pengendalian, kualitas, air sungai, *Statistical Quality Control*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## ABSTRACT

Clean water is a type of water-based resource that is of good quality and is commonly used by humans for consumption or in carrying out daily activities. Clean water quality that meets standards/quality is very difficult to obtain because river water quality has been polluted by various kinds of waste from various human activities, so that the potential impact on river quality decreases both in terms of quantity and quality. 70% of the Deli River pollution is solid and liquid waste, domestic waste, industrial waste, and along the Deli River it has affected the quality of the river water. To quantitatively identify air quality, the Statistical Quality Control method can be used. Statistical quality control is a collection of strategies, techniques, and actions taken to ensure that they produce a quality product. The aim of this research is to determine the control of the water quality of the Deli River in Medan City using Statistical Quality Control. Based on the data obtained, the water quality standards of the Deli River in the Sumatra II River Basin Agency from January 2023 - December 2023 have not been statistically controlled because there are several data samples that are out of control. Then, Deli River water quality control was carried out based on graphic control using SQC (*Statistical Quality Control*). The results of quality control using SQC show that SQC provides different controls, because in SQC TDS control on  $\bar{X}$  controls 3 data, on  $R$  TDS data is controlled 2 times, At  $\bar{X}$  BOD is controlled by 4 data as well as at  $R$  BOD data on controlled 3 times, while the  $\bar{X}$  and  $R$  data on DO, the  $\bar{X}$  and  $R$  data on and  $\bar{X}$  and  $R$  data for fatty oil are controlled.

**Keyword :** control, quality, river water, *Statistical Quality Control*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan puji syukur dan terima kasih kepada ALLAH SWT atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi yang berjudul "Pengendalian Kualitas Air Sungai Deli Kota Medan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control*".

Penulis khusus mempersembahkan skripsi ini kepada seluruh pihak yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, dukungan moral, material, kesabaran serta doa yang tidak henti-hentinya kepada penulis. Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya, yaitu Papa dan Mama saya yang telah mendidik, menyayangi dan memotivasi saya dari kecil hingga sekarang tanpa mengenal lelah, mencurahkan kasih sayang, dukungan moril, material, kesabaran serta doa yang tidak henti-hentinya kepada saya
2. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag. selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan
3. Bapak Prof. Dr. Zulham, S.H.I Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
4. Bapak Dr. Ismail Husein, M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika
5. Bapak Dr. Hendra Cipta, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Matematika yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi
6. Ibu Machrani Adi Putri Siregar, S.Si, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini
7. Ibu Ana Uzla BatuBara, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini
8. Bapak/Ibu dosen dan para staff pengajar Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah banyak memberikan ilmu dan pengajaran kepada penulis.
9. Untuk kakak tecinta yaitu Nabilah Umroh Lensya Lubis, S.A.P dan adik tercinta yaitu Cinta Yuri Ananda Lubis calon S.H, Raihan Pratama Syayuri Lubis dan

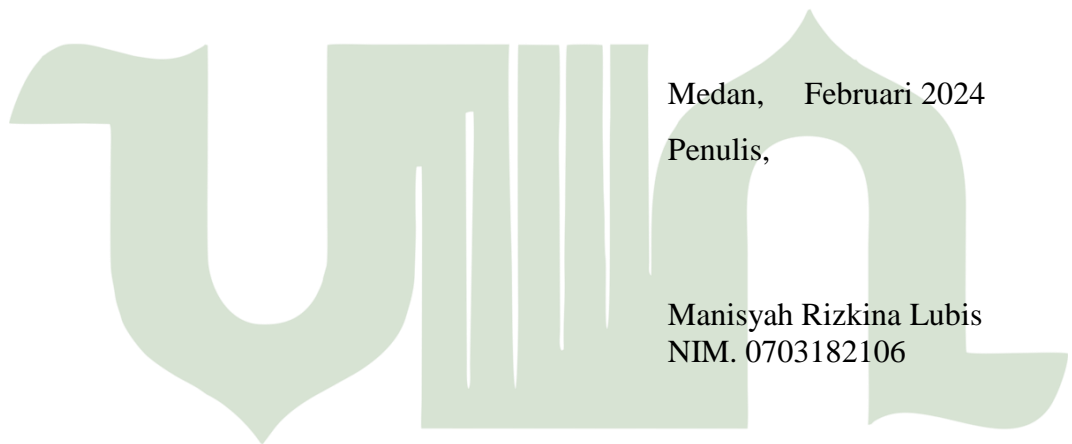


Afrigh Pranata Syayuri Lubis yang selalu memberikan dukungan, semangat dan selalu ada disetiap suka maupun duka kepada penulis untuk menyelesaikan perkuliahan

10. Untuk teman-teman seperjuangan yang saya sayangi, terutama Rizki Hannum, S.Mat dan Fitri Ani calon S.Mat yang selalu membantu dan memberikan semangat, serta pengalaman hingga akhir perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kesalahan dan masih jauh dari kata sempurna, baik dari materi, teknik penulisan, mengingat akan kemampuan penulis yang dimiliki. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari setiap pihak sangar penulis harapkan demi penyempurnaan pembuatan skripsi ini. Akhir kata penulis harapkan semoga skripsi ini bermanfaat dan menjadi inspirasi pemikiran bagi pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sehingga tujuan yang diharapkan tercapai

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*



Medan, Februari 2024

Penulis,

Manisyah Rizkina Lubis

NIM. 0703182106

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Kualitas Air Sungai .....	4
2.1.1. Pengertian Air Sungai .....	4
2.1.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Air .....	4
2.1.3 Konsep Pengendalian Kualitas .....	7
2.1.4 Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Kualitas dan pengendalian Kualitas Sungai .....	7
2.2 <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> .....	8
2.2.1 Pengertian <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> .....	8
2.2.2 Peta Kendali <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> .....	8
2.2.3 Alat dan Teknik Pengukuran Kualitas .....	12
2.2.4 Peta Kendali $\bar{X}$ dan $R$ .....	18
2.2.5 Diagram Kontrol Variabel.....	19
2.2.6 Manfaat Pengendalian Kualitas Statistik ( <i>Statistic Quality Control</i> ). 19	
2.3 Wahdatul Ulum .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	24

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.2. Jenis Penelitian .....	24
3.3. Variabel Penelitian .....	24
3.4. Prosedur Pelaksanaan .....	25
3.5. Kerangka Penelitian .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>27</b>
4.1. Analisa Permasalahan .....	27
4.1.1. TDS (Total Dissolved Solid).....	27
4.1.2. DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	28
4.1.3. BOD ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ).....	30
4.1.4. TSS (Total Suspended Solid).....	31
4.1.5. Minyak Lemak.....	32
4.2. Analisis Kendali .....	34
4.2.1. Peta $\bar{X}$ dan $R$ untuk TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> ).....	34
4.2.2. Peta $\bar{X}$ dan $R$ untuk DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	46
4.2.3. Peta $\bar{X}$ dan $R$ untuk BOD ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ).....	51
4.2.4. Peta $\bar{X}$ dan $R$ untuk TSS ( <i>Total Suspended Solid</i> ) .....	63
4.2.5. Peta $\bar{X}$ dan $R$ untuk Minyak lemak.....	68
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>75</b>
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>76</b>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> .....	13
Gambar 2.2 Sampel data Rekaman Checkseet.....	14
Gambar 2.3 Histogram berbentuk simetris .....	15
Gambar 2.4 Contoh <i>Stratification</i> .....	16
Gambar 2.5 Contoh Diagram Pareto .....	16
Gambar 2.6 Contoh $\bar{X}$ Peta Kendali .....	17
Gambar 2.7 Contoh Diagram Tulang Ikan.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	26
Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata TDS.....	28
Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata DO.....	29
Gambar 4.3 Grafik Rata-Rata BOD .....	31
Gambar 4.4 Grafik Rata-Rata TSS .....	32
Gambar 4.5 Grafik Rata-Rata Minyak Lemak .....	33
Gambar 4.6 Peta Kendali $\bar{X}$ TDS .....	38
Gambar 4.7 Revisi Peta Kendali $\bar{X}$ TDS.....	40
Gambar 4.8 Peta Kendali <i>R</i> TDS .....	42
Gambar 4.9 Revisi Peta Kendali <i>R</i> TDS.....	44
Gambar 4.10 Revisi Peta Kendali <i>R</i> TDS .....	46
Gambar 4.11 Peta Kendali $\bar{X}$ DO.....	49
Gambar 4.12 Peta Kendali <i>R</i> DO.....	51
Gambar 4.13 Peta Kendali $\bar{X}$ BOD .....	54
Gambar 4.14 Revisi Peta Kendali $\bar{X}$ BOD .....	56
Gambar 4.15 Peta Kendali <i>R</i> BOD .....	58
Gambar 4.16 Revisi Peta Kendali <i>R</i> BOD.....	60
Gambar 4.17 Revisi Peta Kendali <i>R</i> BOD.....	61
Gambar 4.18 Revisi Peta Kendali <i>R</i> BOD.....	63
Gambar 4.19 Peta Kendali $\bar{X}$ TSS.....	66
Gambar 4.20 Peta Kendali <i>R</i> TSS.....	68
Gambar 4.21 Peta Kendali $\bar{X}$ Minyak lemak .....	71
Gambar 4.22 Peta Kendali <i>R</i> Minyak lemak .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Baku Mutu Kualitas Air Sungai .....	6
Tabel 2.2 Nilai konstanta peta kendali .....	11
Tabel 3.1 Standar Kualitas Baku Mutu Kualitas Air Sungai .....	25
Tabel 4.1 TDS Air Sungai Deli Januari-Desember 2023.....	27
Tabel 4.2 DO Air Sungai Deli Januari-Desember 2023 .....	28
Tabel 4.3 BOD Air Sungai Deli Januari-Desember 2023.....	30
Tabel 4.4 TSS Air Sungai Deli Januari-Desember 2023 .....	31
Tabel 4.5 Minyak lemak Air Sungai Deli Januari-Desember 2023 .....	32
Tabel 4.6 $\sum R$ , $\bar{X}$ dan $R$ pada tanggal yang sama setiap bulan (mg/L).....	36
Tabel 4.7 Nilai UCL, CL dan LCL TDS Peta $\bar{X}$ pada tanggal yang sama.....	37
Tabel 4.8 Nilai UCL, CL dan LCL TDS pada Revisi Peta $\bar{X}$ .....	39
Tabel 4.9 Nilai UCL, CL dan LCL TDS pada Peta $R$ .....	41
Tabel 4.10 Diagram Kontrol Variabel .....	43
Tabel 4.11 Revisi peta kendali $R$ TDS.....	45
Tabel 4.12 $\sum R$ , $\bar{X}$ dan $R$ pada tanggal yang sama setiap bulan (mg/L) .....	46
Tabel 4.13 Nilai UCL, CL dan LCL DO Peta $\bar{X}$ pada tanggal yang sama.....	48
Tabel 4.14 Nilai UCL, CL dan LCL DO pada Peta $R$ .....	49
Tabel 4.15 $\sum R$ , $\bar{X}$ dan $R$ pada tanggal yang sama setiap bulan (mg/L).....	51
Tabel 4.16 Nilai UCL, CL dan LCL BOD Peta $\bar{X}$ pada tanggal yang sama.....	53
Tabel 4.17 Nilai UCL, CL dan LCL BOD pada Revisi Peta $\bar{X}$ .....	55
Tabel 4.18 Nilai UCL, CL dan LCL BOD pada Peta $R$ .....	57
Tabel 4.19 Nilai UCL, CL dan LCL pada Revisi Peta $R$ .....	59
Tabel 4.20 Nilai UCL, CL dan LCL BOD pada Revisi Peta $R$ .....	61
Tabel 4.21 Nilai UCL, CL dan LCL BOD Peta $R$ .....	62
Tabel 4.22 $\sum R$ , $\bar{X}$ dan $R$ pada tanggal yang sama setiap bulan (mg/L).....	63
Tabel 4.23 Nilai UCL, CL dan LCL TSS pada Peta $\bar{X}$ pada tanggal yang sama..	65
Tabel 4.24 Nilai UCL, CL dan LCL TSS pada Peta $R$ .....	67
Tabel 4.25 $\sum R$ , $\bar{X}$ dan $R$ pada tanggal yang sama setiap bulan (mg/L).....	68
Tabel 4.26 Nilai UCL, CL dan LCL Minyak lemak Peta $\bar{X}$ pada tanggal yang ...	70
Tabel 4.27 Nilai UCL, CL dan LCL Minyak lemak pada Peta $R$ .....	72