

**TESIS**

**ANALISIS KINERJA WATER TREATMENT PLANT  
(WTP) PADA SPAM DI KABUPATEN KOTABARU**

**RATNA PUSPARINI**



**MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
2026**

**TESIS**

**ANALISIS KINERJA WATER TREATMENT PLANT  
(WTP) PADA SPAM DI KABUPATEN KOTABARU**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Magister dari  
Universitas Lambung Mangkurat**

**Oleh  
RATNA PUSPARINI  
NIM 2420828720002**



**MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL**

**Analisis Kinerja Water Treatment Plant (WTP) Pada SPAM**  
**Di Kabupaten Kotabaru**

**Oleh**

**Ratna Pusparini (2420828720002)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 6 Juni 2026  
dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua / Penguji I**

**: Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.**

**NIP. 19851026 200812 1 001**

**Sekretaris / Penguji II**

**: Dr. Ir. Nursiah Chairunnisa, S.T, M.Eng, IPM**

**NIP. 19790723 200501 2 005**

**Anggota 1 / Penguji III**

**: Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.**

**NIP. 19620831 199003 2 002**

**Anggota 2 / Penguji IV**

**: Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T.**

**NIP. 19730304 199702 2 001**

**Pembimbing**

**: Ir. Aqli Mursadin, S.T, M.T., Ph.D.**

**NIP. 19710611 199512 1 001**

15 JUN 2026

Banjarmasin, .....

Diketahui dan disahkan oleh :



**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Koordinator Program Studi**  
**S-2 Teknik Sipil,**

**Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.**

**NIP. 19790723 200501 2 005**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan penelitian yang telah saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. Tesis ini belum pernah dipublikasikan untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, 02 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Ratna Pusparini

2420828720002

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS KINERJA WATER TREATMENT PLANT (WTP) PADA SPAM DI KABUPATEN KOTABARU**

**Ratna Pusparini**

**2420828720002**

**Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D, IPU**

Water Treatment Plant (WTP) SPAM Pulau Laut Utara PDAM Kotabaru memiliki kapasitas terpasang terbesar yaitu 245 L/s. Namun saat ini mengalami penurunan kapasitas produksi riil dan kinerja yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kondisi kinerja aset WTP saat ini, (2) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja WTP, dan (3) Memberikan rekomendasi model manajemen aset pada instalasi pengolahan air yang sesuai dengan kondisi-kondisi atau standar yang berlaku. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain practice-based research. Data dikumpulkan melalui kuesioner kepada 24 responden, wawancara, serta triangulasi dengan hasil audit BPKP dan SNI 6775:2008.

Hasil penelitian menunjukkan kondisi WTP bervariasi antar unit. WTP Beton Gn. Relly (45 L/s) berada dalam kondisi sangat rendah dengan kerusakan berat dan umur aset 50 tahun. WTP Baja Gn. Relly 1 dan Gn. Sari berada pada kondisi rendah hingga cukup dengan penurunan kinerja pada filtrasi dan flokulasi. Sedangkan WTP Baja 2 Gn. Relly dan WTP Gn. Ulin masih cukup baik, meski dibatasi debit air baku. Terdapat enam faktor utama yang mempengaruhi kinerja WTP, antara lain belum adanya Instruksi Kerja, pemeliharaan yang mengandalkan pengalaman operator, kerusakan unit pengolahan, kurangnya pemeliharaan preventif, ketidaksesuaian operasional berdasarkan SNI 6775:2008, serta keterbatasan air baku. Penelitian ini merekomendasikan penerapan model manajemen aset berbasis PAS 55:2008 yang diadaptasi dengan kondisi lokal.

Rekomendasi prioritas meliputi rehabilitasi total WTP Beton Gn. Relly, penggantian media filter dan tube settler, pengoptimalan intake, penyusunan IK & SOP, serta pembentukan unit manajemen aset di PDAM Kotabaru. Penelitian diharapkan dapat menjadi acuan praktis dalam meningkatkan kapasitas produksi, kualitas air, dan keberlanjutan pelayanan air minum di Kabupaten Kotabaru

**Kata Kunci:** Manajemen Aset, Water Treatment Plant (WTP), Kinerja WTP, PAS 55:2008, SPAM Pulau Laut Utara, PDAM Kotabaru

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF WATER TREATMENT PLANT (WTP) PERFORMANCE IN THE DRINKING WATER SUPPLY SYSTEM (SPAM) IN KOTABARU REGENCY**

**Ratna Pusparini**

**2420828720002**

**Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D, IPU**

*The Water Treatment Plant (WTP) SPAM Pulau Laut Utara of PDAM Kotabaru has the largest installed capacity of 245 L/s. However, it is currently experiencing a decline in real production capacity and suboptimal performance. This study aims to: (1) analyze the current condition and performance of WTP assets, (2) identify the factors affecting WTP performance, and (3) provide recommendations for an appropriate asset management model for the water treatment installation in accordance with applicable standards and local conditions. This research employed a qualitative approach with a practice-based research design. Data were collected through questionnaires distributed to 24 respondents, in-depth interviews, and triangulation with BPKP audit results and SNI 6775:2008 standards.*

*The results show that the condition of the WTP varies significantly across units. The WTP Beton Gn. Relly (45 L/s) is in very poor condition, suffering from severe damage with an asset age of 50 years. The WTP Baja Gn. Relly 1 and Gn. Sari are in low to fair condition, with notable performance degradation in the filtration and flocculation units. Meanwhile, WTP Baja 2 Gn. Relly and WTP Gn. Ulin remain in relatively good condition, although their operation is constrained by limited raw water availability. Six main factors were identified as affecting WTP performance: the absence of Work Instructions, maintenance relying heavily on operator experience, damage to processing units, lack of preventive maintenance, operational non-compliance with SNI 6775:2008, and raw water limitations.*

*This study recommends the implementation of an asset management model based on PAS 55:2008, adapted to local conditions. Priority recommendations include total rehabilitation of WTP Beton Gn. Relly, replacement of filter media and tube settlers, optimization of the intake system, development of Work Instructions and SOPs, and the establishment of a dedicated asset management unit within PDAM Kotabaru. It is expected that this research can serve as a practical reference for improving production capacity, water quality, and the sustainability of drinking water services in Kotabaru Regency.*

**Keywords:** Asset Management, Water Treatment Plant (WTP), WTP Performance, PAS 55:2008, SPAM Pulau Laut Utara, PDAM Kotabaru

## **PRAKATA**

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “**Analisis Kinerja Water Treatment Plant (Wtp) Pada Spam Di Kabupaten Kotabaru**” guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister teknik Sipil pada Program Studi Pasca Sarjana Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tesis ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D, IPU. selaku Dosen Pembimbing Utama.
2. Khairullah Ramadhan S.Si, selaku Kepala Bagian Teknik serta teman-teman PDAM Kotabaru yang telah memberikan banyak masukan selama pelaksanaan Penelitian Tesis
3. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
4. Keluarga dan teman-teman yang telah membantu dan memberikan bantuan dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga tesis ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Kotabaru, Februari 2026

Ratna Pusparini

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TESIS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Gambaran Umum Kondisi saat ini Wilayah SPAM Pulau Laut Utara .....	6
2.1.1 Kondisi Geografi Kabupaten Kotabaru.....	6
2.1.2 Sumber air baku untuk Spam Pulau Laut Utara.....	8
2.1.3 Kondisi Saat ini pada Spam Pulau Laut Utara.....	14
2.1.4 Produktivitas Air dan Tantangan dalam operasional pada Spam Pulau Laut Utara .....	18
2.1.4.1 Produktivitas Air pada Spam Pulau Laut Utara .....	18
2.1.4.2 Tantangan dalam operasional WTP pada Spam Pulau Laut Utara .....	21
2.1.5 Manajemen Aset Infrastruktur SPAM Pulau Laut Utara.....	23
2.1.5.1 Pengertian Manajemen Aset dan hubungan terhadap pengelolaan SPAM .....	23
2.1.5.2 Organisasi PDAM Kotabaru .....	26

2.1.5.3 Aset Infrastruktur pada SPAM Pulau Laut Utara .....	27
2.1.6 Laporan hasil Penilaian Audit Kinerja oleh BPKP Tahun Buku 2023 .....	28
2.2 Tata Cara Pengoperasian dan Pemeliharaan Unit Instalasi Pengolahan Air berdasarkan SNI 6775 – 2008 .....	35
2.2.1 Prosedur pengoperasian Instalasi Pengolahan air.....	36
2.2.2 Prosedur Pemeliharaan unit Paket Instalasi Pengolahan air.....	38
2.2.3 Memo Desain Perencanaan Instalasi Pengolahan Air .....	40
2.3 Hubungan antara kondisi WTP saat ini dan faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja WTP terhadap Penilaian Kinerja pada Audit BPKP .....	44
2.4 Proyeksi kebutuhan Air berdasarkan Rencana Induk Sistem Pengolahan Air Minum dan Rencana Bisnis Pdam Kotabaru .....	46
2.4.1 Proyeksi kebutuhan Air berdasarkan Rencana Induk Sistem Pengolahan Air Minum (Rispan) Kecamatan Pulau Laut Utara	46
2.4.2 Proyeksi kebutuhan Air berdasarkan Rencana Bisnis Pdam Kotabaru pada Kecamatan Pulau Laut Utara .....	49
2.5 Pengujian data dan Analisis .....	50
2.5.1 Skala <i>Likert</i> .....	50
2.5.2 Pengujian menggunakan Analisis Tematik.....	52
2.5.3 Triangulasi Data .....	53
BAB III METODE PENELITIAN.....	54
3.1 Pendekatan Penelitian .....	54
3.2 Kerangka Pikir.....	55
3.3 Studi Literatur .....	56
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....	56
3.4.1 Populasi .....	56
3.4.2 Sampel .....	56
3.5 Instrument Penelitian .....	57
3.5.1 Kuisisioner .....	57
3.5.2 Metode Wawancara (Interview) .....	58
3.5.3 Metode Analisis Tematik dan Triangulasi Data.....	59

3.5.4 Penyusunan Rekomendasi Model Manajemen Aset .....	60
3.6 Prosedur Perhitungan Implementasi.....	62
3.7 Penyusunan Strategi .....	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	64
4.1 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner pada SPAM Pulau Laut Utara .....	64
4.1.1 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner 1 Kondisi Aset WTP saat ini pada SPAM Pulau Laut Utara.....	64
4.1.2 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner 2 Pelaksanaan Operasional terhadap Pengoperasian oleh Operator SPAM Pulau Laut Utara.....	69
4.1.3 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner 3 Pelaksanaan Operasional terhadap Pemeliharaan oleh Operator SPAM Pulau Laut Utara .....	74
4.1.4 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner 4 Pelaksanaan Operasional terhadap Pengoperasian oleh Analis Laboratorium SPAM Pulau Laut Utara	86
4.1.5 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner 5 Pelaksanaan Operasional terhadap Pengawasan Pengoperasian pada Operator oleh Pejabat terkait di lingkungan SPAM Pulau Laut Utara .....	91
4.1.6 Kompetensi para Operator, Analis dan Pengawasan SPAM Pulau Laut Utara.....	95
4.2 Analisis Kinerja dan Faktor-Faktor yang mempengaruhi Kinerja Pengolahan Air pada SPAM Pulau Laut Utara .....	105
4.2.1 Analisis Tematik pada SPAM Pulau Laut Utara .....	97
4.2.2 Analisis Triangulasi Data SPAM Pulau Laut Utara .....	101
4.2.3 Analisis Kinerja Pengolahan Air (WTP) saat ini pada SPAM Pulau Laut Utara .....	106
4.2.4 Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi Kinerja Pengolahan Air pada SPAM Pulau Laut Utara .....	107
4.2.5 Hubungan antara hasil penelitian dengan permasalahan kinerja (temuan audit BPKP dan permasalahan distribusi pelanggan).....	108
4.3 Strategi Perbaikan dan Model Manajemen Aset pada SPAM Pulau Laut Utara .....	110
4.3.1 Persyaratan Legal, Pemangku Kepentingan, dan Harapan ( <i>Legal and         Stakeholder Requirements and Expectations</i> ) .....	112

4.3.2 Rencana Strategis Organisasi ( <i>Organizational Strategic Plan</i> ).....	113
4.3.3 Kebijakan Manajemen Aset ( <i>Asset Management Policy</i> ) .....	113
4.3.4 Nilai Organisasi, Standar Fungsional, dan Proses ( <i>Organizational Values, Functional Standards, Required Processes</i> ).....	115
4.3.5 Siklus Hidup Aset: Pengadaan, Pemanfaatan, Pemeliharaan, Pembaruan/Penghapusan ( <i>Acquire/Create, Utilize, Maintain, Renew/Dispos</i> ).....	119
4.3.6 Portofolio Sistem Aset dan Pemantauan Kinerja & Kondisi ( <i>Portfolio of Asset Systems and Performance &amp; Condition Monitoring</i> ) .....	121
4.3.7 Perbaikan Berkelanjutan ( <i>Continual Improvement</i> ) .....	124
4.3.8 Elemen Pendukung : Asset Management <i>Enablers and Controls</i> & Kondisi Aset.....	126
4.5 Kesesuaian dengan Prinsip Manajemen Aset.....	126
BAB V PENUTUP.....	130
5.1 Kesimpulan.....	130
5.2 Saran.....	131
DAFTAR RUJUKAN .....	132
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Data Inventarisasi Sumber Air dan Kapasitas Pengambilan Air Baku Pdam Kotabaru .....	13
Tabel II.2 Data Tahun Pembangunan IPA Spam Pulau Laut Utara.....	17
Tabel II.3 Kapasitas Terpasang, Riil, Produksi, Minimal Distribusi dan Kapasitas Terjual pada Spam Pulau Laut Utara .....	19
Tabel II.4 Volume Produksi air yang naik ke WTP, seluruh air produksi dan Volume terjual pada Spam Pulau Laut Utara .....	19
Tabel II.5 Daftar Aset Infrastruktur WTP pada SPAM Pulau Laut Utara .....	27
Tabel II.6 Pemeliharaan unit Paket IPA .....	38
Tabel II.7 Memo Desain Perencanaan Instalasi Pengolahan Air pada Standar Teknis Modul Instalasi Pengolahan Air Minum Struktur Baja di Lingkungan Direktorat Jenderal Cipta Karya Tahun 2021 .....	40
Tabel II.8 Indikator Kondisi WTP saat ini .....	44
Tabel II.9 Indikator Kinerja WTP .....	44
Tabel II. 10 Proyeksi Kebutuhan air Kecamatan Pulau Laut Utara berdasarkan Dokumen Rispam Kabupaten Kotabaru Tahun 2023 – 2042 .....	46
Tabel II.11 Proyeksi Kebutuhan air berdasarkan Dokumen Rencana Bisnis Pdam .....	49
Tabel III.1 Jumlah Sebaran Responden Kuisisioner 1,2,3,4 dan 5 .....	57
Tabel IV.1 Rekapitulasi Kondisi Aset terhadap Kinerja WTP saat ini pada SPAM Pulau Laut Utara .....	65
Tabel IV.2 Rekapitulasi hasil wawancara pada SPAM Pulau Laut Utara .....	68
Tabel IV.3 Rekapitulasi Pelaksanaan Operasional terhadap Pengoperasian WTP oleh Operator SPAM Pulau Laut Utara.....	70
Tabel IV.4 Rekapitulasi Pelaksanaan Operasional terhadap Pemeliharaan WTP oleh Operator SPAM Pulau Laut Utara.....	75
Tabel IV.5 Rincian Jumlah Kegiatan Pemeliharaan dan Waktu Pelaksanaannya oleh Operator SPAM Pulau Laut Utara.....	85
Tabel IV.6 Rekapitulasi Pelaksanaan Operasional terhadap Pengoperasian Pemantauan Kualitas air oleh Analis Laboratorium SPAM Pulau Laut Utara.	87

Tabel IV.7 Rekapitulasi Pelaksanaan Operasional terhadap Pengawasan Pengoperasian pada Operator oleh Pejabat terkait di lingkungan SPAM Pulau Laut Utara.....	92
Tabel IV.8 Kompetensi Operator SPAM Pulau Laut Utara.....	95
Tabel IV.9 Kompetensi Analis SPAM Pulau Laut Utara.....	95
Tabel IV.10 Kompetensi Pengawas SPAM Pulau Laut Utara.....	95
Tabel IV.11 Data pendidikan terakhir Operator, Analis dan Pengawas SPAM Pulau Laut Utara.....	96
Tabel IV.12 Analisis Tematik pada SPAM Pulau Laut Utara.....	98
Tabel IV.13 Analisis Triangulasi Data SPAM Pulau Laut Utara.....	102
Tabel IV.14 Rencana tindak lanjut Implikasi terhadap Aset berdasarkan pemangku kepentingan.....	113
Tabel IV.15 Strategi Manajemen Aset.....	113
Tabel IV.16 Rencana Manajemen Aset (Asset Management Plans).....	115
Tabel IV.17 Rekomendasi SOP yang harus disusun.....	116
Tabel IV.18 Rekomendasi Instruksi Kerja (IK) yang harus disusun.....	116
Tabel IV.19 Matriks Tanggung Jawab ( <i>RACI</i> ) Manajemen Aset WTP... ..	118
Tabel IV.20 Perbedaan Fase Siklus Hidup kondisi saat ini terhadap PAS 55 ..	119
Tabel IV.21 Rekomendasi Model Siklus Aset WTP terhadap Program Pemeliharaan Terencana.....	120
Tabel IV.22 Rekomendasi Model Siklus Aset WTP terhadap Program Pemeliharaan Terencana.....	121
Tabel IV.23 Rekomendasi Model Portofolio Sistem Aset dan Pemantauan Kinerja & Kondisi.....	121
Tabel IV.24 Rekomendasi Model Sistem Pemantauan Kinerja & Kondisi ( <i>Performance &amp; Condition Monitoring</i> ).....	122
Tabel IV.25 Rekomendasi Model Klasifikasi Kondisi Aset ( <i>Asset Condition Grading</i> ) dan Rencana Tindak Lanjut.....	123
Tabel IV.26 Kondisi Aset ( <i>Asset Condition Grading</i> ) saat ini.....	124
Tabel IV.27 Tabel Mekanisme dan Evaluasi Aset SPAM.....	125
Tabel IV.28 Elemen Pendukung Manajemen Aset SPAM.....	126

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Peta Kabupaten Kotabaru .....	6
Gambar II.2 Peta Wilayah Layanan PLU & PLS.....	8
Gambar II.3 Embung Gunung Ulin.....	9
Gambar II.4 Intake Sungai Mandin .....	10
Gambar II.5 Intake Dam II Gunung Ulin.....	10
Gambar II.6 Intake Dam Gunung Sari .....	11
Gambar II.7 Intake Sebelimbingan .....	12
Gambar II.8 Peta Lokasi Intake Pulau Laut Utara dan Pulau Laut Sigam.....	12
Gambar II.9 Foto udara Spam Gn Relly Kapasitas 145 L/s.....	14
Gambar II.10 WTP Baja 1 Kapasitas 50 L/s Spam Gn Relly .....	14
Gambar II.11 WTP Baja 2 Kapasitas 50 L/s Spam Gn Relly .....	15
Gambar II.12 WTP Konvensional Kapasitas 45 L/s Spam Gn Relly .....	15
Gambar II.13 WTP Baja Kapasitas 40 L/s Spam Gn Ulin.....	16
Gambar II.14 WTP Baja Kapasitas 20 L/s Spam Gn Ulin.....	16
Gambar II.15 WTP Baja Kapasitas 40 L/s Spam Gn Sari .....	17
Gambar II.16 Peta Lokasi Instalasi Pengolahan Pulau Laut Utara dan Pulau Laut Sigam .....	18
Gambar II.17 Kondisi Pengolahan Air saat air baku pasca hujan pada WTP Beton Kap. 45 L/s .....	20
Gambar II.18 Kondisi Pengolahan Air saat air baku pasca hujan pada WTP Baja Kap. 50 L/s .....	21
Gambar II.19 Gambaran Sistem Manajemen Aset yang Strategis Terintegrasi	25
Gambar II.20 SOTK Pdam Kotabaru.....	26
Gambar II.21 Indikator Penilaian Kinerja untuk Aspek Kualitas Air Pelanggan	29
Gambar II.22 Petunjuk teknis penilaian kinerja PDAM untuk indikator Kualitas air pelanggan.....	30
Gambar II.23 Indikator Penilaian Kinerja untuk Aspek Rasio Produksi .....	32
Gambar II.24 Petunjuk teknis penilaian kinerja PDAM untuk indikator Rasio Produksi.....	32

Gambar II.25 Skema Sistem Pengoperasian Instalasi Pengolahan Air .....	35
Gambar II.26 Skema Sistem Instalasi Pengolahan Air .....	36
Gambar III.1 Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ) Penelitian.....	55
Gambar IV.1 Kegiatan Validasi Model Manajemen Aset di PDAM Kotabaru	109
Gambar IV.2 Skema Management Aset PDAM berdasarkan PAS55 .....	111
Gambar IV.3 Siklus PDCA ( <i>Plan-Do-Check-Act</i> ) Manajemen Aset WTP pada SPAM Pulau Laut Utara.....	124

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Rumus Presentase Frekuensi.....	51
Persamaan (2.2) Rumus <i>Mean</i> .....	51
Persamaan (2.3) Rumus Interval.....	52