



**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**PEMODELAN POLA ALIRAN AIR 3D MENGGUNAKAN**  
**SIMULASI CFD - *ANSYS FLUENT* DI SUNGAI CIKEAS**  
**UNTUK OPTIMAL POSISI INTAKE SPAM JATISARI,**  
**KOTA BEKASI, JAWA BARAT**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian  
1. Astina Nabilla                      2. Anisa Rafaela Van Nur'Aini  
NIM. 231022                              NIM. 231052  
Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 11 Agustus 2026

Pembimbing

Syamsul Bahri, S.Si., M. T.  
NIP. 196708031999031001

**PROGRAM STUDI**  
**TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR**  
**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM**  
**TAHUN 2026**

**PEMODELAN POLA ALIRAN AIR 3D MENGGUNAKAN  
SIMULASI CFD - ANSYS FLUENT DI SUNGAI CIKEAS  
UNTUK OPTIMAL POSISI INTAKE SPAM JATISARI,  
KOTA BEKASI, JAWA BARAT**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)  
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh :

1. Astina Nabilla  
NIM. 231022

2. Anisa Rafaela Van Nur'Aini  
NIM. 231052

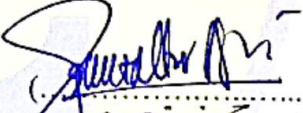
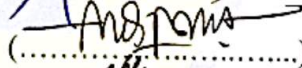
Tanggal Ujian: 5 Agustus 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji : Syamsul Bahri, S.Si., M. T.

Penguji 1 : Andi Patiroi, S.T., M.Eng.

Penguji 2 : Ir. Iriandi Azwartika, Sp-1

()  
()  
()

Mengesahkan,  
Direktur Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.  
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,  
Ka Prodi Teknologi  
Konstruksi Bangunan Air



Andi Patiroi, S.T., M.Eng.  
NIP. 198410142010121004

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Astina Nabilla / 231022 :

Anisa Rafaela Van Nur'Aini / 231052 :

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“PEMODELAN POLA ALIRAN AIR 3D MENGGUNAKAN SIMULASI CFD - ANSYS FLUENT DI SUNGAI CIKEAS UNTUK OPTIMAL POSISI INTAKE SPAM JATISARI, KOTA BEKASI, JAWA BARAT”** ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 12 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Astina Nabilla  
NIM. 231022

Anisa Rafaela VNA  
NIM. 231052

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan Pola Aliran Air 3D Menggunakan Simulasi CFD - ANSYS Fluent Di Sungai Cikeas Untuk Optimal Posisi Intake SPAM Jatisari, Kota Bekasi, Jawa Barat”**. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air di Politeknik Pekerjaan Umum, sekaligus sebagai wujud kontribusi keilmuan penulis dalam bidang analisis hidraulika dan perencanaan sistem penyediaan air minum.

Proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dukungan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng. I.E, MSCE, Ph.D., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum, atas kepemimpinan dan kebijakan yang mendukung terselenggaranya pendidikan di lingkungan kampus;
2. Bapak Syamsul Bahri, S.Si., M.T., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik sekaligus Dosen Pembimbing penulis pada kegiatan magang maupun Tugas Akhir, yang senantiasa penuh perhatian, kesabaran, dan ketelatenan dalam membimbing penulis mulai dari tahap penentuan judul penelitian hingga penyelesaian akhir Tugas Akhir ini, serta tidak jarang meluangkan waktu hingga akhir pekan demi kelancaran penyusunan Tugas Akhir penulis;
3. Bapak Ir. Iriandi Azwartika, Sp-1, selaku Wakil Direktur II Bidang Administrasi Umum, dukungan administratif yang diberikan selama masa studi;

4. Bapak Andi Patiroidi, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi kepada penulis;
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air dan seluruh staf administrasi Politeknik Pekerjaan Umum, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan dan membantu kelancaran proses administratif penulis;
6. Kepada PT Widya Tirta Selaras selaku pengelola SPAM Jatisari sebagai Mitra Magang, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk meningkatkan penerapan ilmu dalam dunia kerja di bidang industri pengolahan air serta pengalaman baru dalam pengetahuan di bidang bangunan air yang menjadi dasar penyusunan Tugas Akhir ini;
7. Bapak Guritno Aditomo, selaku Direktur PT Widya Tirta Selaras dan Mentor Lapangan, yang telah memberikan izin, kepercayaan, dan dukungan pada penulis selama pelaksanaan magang dan penyusunan Tugas Akhir di Proyek SPAM Jatisari;
8. Bapak Diki Jumala, selaku Manajer Operasi dan Pemeliharaan PT Widya Tirta Selaras, atas arahan dan bantuan dalam memperoleh data sebagai dasar penyusunan Tugas Akhir ini;
9. Bapak Ari Prasetyo, selaku Manajer Keuangan dan Umum PT Widya Tirta Selaras sekaligus Penanggung Jawab Mitra Magang, yang membantu penulis dalam proses penajakan kerja sama magang dan keperluan administrasi serta keuangan selama menjalani masa magang;
10. Seluruh tim Operator PT Widya Tirta Selaras, yang setiap hari mendampingi penulis secara langsung di lapangan selama masa magang dan penelitian Tugas Akhir di SPAM Jatisari, tidak hanya membimbing dari sisi teknis, tetapi juga banyak memberikan nasihat, wejangan kehidupan, dan pengalaman berharga serta menjadi rekan kerja yang hangat, ramah, dan penuh canda tawa sehingga suasana magang terasa menyenangkan;



11. Seluruh tim Operasi dan Pemeliharaan PT Widya Tirta Selaras, atas kerja sama dan bantuan yang diberikan selama kegiatan magang dan penyusunan Tugas Akhir berlangsung;
12. Seluruh tim Keuangan dan Umum PT Widya Tirta Selaras, atas perhatian dan kepedulian yang diberikan kepada penulis serta bantuan penyelesaian persuratan administrasi selama untuk keperluan magang dan penyusunan Tugas Akhir;
13. Rekan-rekan PKL dan Magang dari SMK Negeri 12 Bekasi, SMK Negeri 7 Bekasi, dan Universitas Gunadarma di lokasi mitra magang, atas dukungan, kebersamaan dan kerja sama yang terjalin selama kegiatan magang dan penyusunan Tugas Akhir berlangsung;
14. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum, atas dukungan dan kebersamaan selama menempuh pendidikan;
15. Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung Cisadane, atas penyediaan data hidrologi dan geometri Sungai Cikeas Hulu yang menjadi dasar seluruh perhitungan dan pemodelan dalam penelitian ini;
16. Keluarga besar penulis serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan dan kerja sama selama penelitian berlangsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi cakupan data maupun teknik analisis yang digunakan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Semarang, 29 Juli 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                      | i    |
| PERNYATAAN.....                              | iii  |
| ABSTRAK .....                                | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                          | v    |
| DAFTAR ISI .....                             | viii |
| DAFTAR TABEL.....                            | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                        | xiv  |
| BAB I .....                                  | 1    |
| PENDAHULUAN.....                             | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                      | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                   | 3    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                  | 4    |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                  | 4    |
| 1.4.1 Manfaat bagi Peneliti .....            | 4    |
| 1.4.2 Manfaat bagi Institusi Pendidikan..... | 5    |
| 1.4.3 Manfaat bagi Perusahaan .....          | 5    |
| 1.4.4 Manfaat bagi Masyarakat Umum.....      | 6    |
| 1.5 Batasan Masalah .....                    | 7    |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....               | 9    |
| BAB II.....                                  | 11   |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                       | 11   |
| 2.1 Sistem Pengolahan Air Minum (SPAM).....  | 11   |
| 2.1.1 Definisi dan Komponen SPAM.....        | 11   |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2. Bangunan Intake Sungai .....                                       | 13 |
| 2.2.1 Definisi Intake .....                                             | 13 |
| 2.2.2 Permasalahan Operasional Intake SPAM Jatisari .....               | 15 |
| 2.3 Hidraulika Saluran Terbuka .....                                    | 16 |
| 2.3.1 Definisi dan Parameter Dasar.....                                 | 16 |
| 2.3.2 Klasifikasi Aliran dan Bilangan <i>Froude</i> .....               | 17 |
| 2.3.3 Aliran Seragam dan Non-Seragam.....                               | 18 |
| 2.4 Persamaan <i>Manning-Strickler</i> .....                            | 18 |
| 2.5 Kedalaman Normal dan Metode Iterasi <i>Newton-Raphson</i> .....     | 19 |
| 2.5.1 Konsep Kedalaman Normal .....                                     | 19 |
| 2.5.2 Metode <i>Newton-Raphson</i> .....                                | 20 |
| 2.6 Kemiringan Energi dan Pendekatan <i>Gradually Varied Flow</i> ..... | 21 |
| 2.7 <i>Rating Curve</i> (Lengkung Debit).....                           | 21 |
| 2.8 Pola Aliran di Tikungan Sungai dan Secondary .....                  | 22 |
| 2.8.1 Karakteristik Aliran di Tikungan.....                             | 22 |
| 2.8.2 Zona <i>Dead Zone</i> dan Implikasi pada Intake .....             | 23 |
| 2.9 <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD).....                      | 23 |
| 2.9.1 Prinsip Dasar CFD .....                                           | 23 |
| 2.9.2 Persamaan Governan (Governing Equations).....                     | 24 |
| 2.9.3 Perangkat Lunak <i>ANSYS Fluent</i> .....                         | 25 |
| 2.10 Model Turbulensi <i>k-ε Standard</i> .....                         | 26 |
| 2.11 Pendekatan Rigid-Lid untuk Permukaan Bebas .....                   | 27 |
| 2.12 Kekasaran Hidraulik dalam <i>ANSYS Fluent</i> .....                | 27 |
| 2.13 Validasi Model CFD .....                                           | 28 |



|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.14 Penelitian Terdahulu .....                                                                                                    | 28 |
| 2.15 Kerangka Konsep Penelitian.....                                                                                               | 29 |
| BAB III.....                                                                                                                       | 31 |
| METODE PENELITIAN.....                                                                                                             | 31 |
| 3.1 Bagan Alir dan Jenis Penelitian .....                                                                                          | 31 |
| 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....                                                                                              | 35 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data .....                                                                                                  | 36 |
| 3.3.1 Data Penelitian .....                                                                                                        | 36 |
| 3.4 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....                                                                                  | 37 |
| BAB IV .....                                                                                                                       | 44 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....                                                                                               | 44 |
| 4.1 Deskripsi Permasalahan Intake SPAM .....                                                                                       | 44 |
| 4.2 Perhitungan Kecepatan Aliran Menggunakan Persamaan <i>Manning-Strickler</i> dengan metode literasi <i>Newton-Raphson</i> ..... | 47 |
| 4.3 Pemodelan Simulasi CFD Berbasis <i>ANSYS Fluent</i> .....                                                                      | 53 |
| 4.4 Analisis Turbulensi Rendah Sungai Cikeas.....                                                                                  | 70 |
| 4.5 Usulan Posisi Optimal Intake SPAM Jatisari .....                                                                               | 73 |
| BAB V.....                                                                                                                         | 78 |
| PENUTUP.....                                                                                                                       | 78 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                                                                | 78 |
| 5.2 Saran .....                                                                                                                    | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                                               | 80 |
| LAMPIRAN.....                                                                                                                      | 83 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi Teknis Intake SPAM Jatisari .....                                                            | 14 |
| Tabel 3. 1 Inventarisasi Data Penelitian .....                                                                      | 36 |
| Tabel 3. 2 Rencana Pengujian Kualitas dan Independensi <i>Mesh</i> .....                                            | 39 |
| Tabel 3. 3 Parameter dan Urutan Pelaksanaan Skenario Simulasi .....                                                 | 41 |
| Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kemiringan (S) Sungai pada Ketiga Segmen .....                            | 48 |
| Tabel 4. 2 Rekapitulasi Data Geometri Dasar <i>Cross Section</i> Sungai Cikeas ....                                 | 54 |
| Tabel 4. 3 Koordinat Input Domain <i>SpaceClaim</i> — CS-A2 (Zona Basah) .....                                      | 55 |
| Tabel 4. 4 Koordinat Input Domain <i>SpaceClaim</i> — CS-A3 (Zona Basah) .....                                      | 55 |
| Tabel 4. 5 Koordinat Input Domain <i>SpaceClaim</i> — CS-A4 (Zona Basah) .....                                      | 55 |
| Tabel 4. 6 Pengaturan <i>Inflation</i> pada Tahapan <i>Meshing</i> .....                                            | 57 |
| Tabel 4. 7 Pengecekan Kualitas <i>Meshing</i> .....                                                                 | 59 |
| Tabel 4. 8 Hasil Kualitas <i>Meshing</i> .....                                                                      | 59 |
| Tabel 4.9 Kondisi Batas ( <i>Boundary Condition</i> ) Simulasi <i>ANSYS Fluent</i> per Skenario .....               | 61 |
| Tabel 4. 10 Kriteria Konvergensi Residual Monitor Simulasi <i>ANSYS Fluent</i> ..                                   | 62 |
| Tabel 4. 11 Perbandingan Kecepatan Hasil <i>Manning-Strickler</i> dan Simulasi CFD sebagai Bentuk Validasi .....    | 70 |
| Tabel 4. 12 Rekapitulasi Hasil Ekstraksi <i>Turbulent Kinetic Energy</i> per Cross Section dan Skenario Debit ..... | 72 |
| Tabel 4. 13 Perbandingan Penetapan Posisi Optimal Intake SPAM Jatisari Berdasarkan Pemodelan <i>ANSYS</i> .....     | 76 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Process Flow Diagram SPAM Jatisari.....                                                                                                                           | 13 |
| Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian .....                                                                                                                                       | 32 |
| Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian dan Titik Ketiga Cross Section .....                                                                                                       | 35 |
| Gambar 4. 1 Peta Lokasi Intake Eksisting SPAM Jatisari .....                                                                                                                  | 44 |
| Gambar 4. 2 Kondisi Bubu ( <i>Bar Screen</i> ) Intake SPAM Jatisari yang Tertutup Lumpur.....                                                                                 | 45 |
| Gambar 4. 3 Grafik Kecepatan Ketiga Segmen pada Setiap Skenario Debit ...                                                                                                     | 49 |
| Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Lebar, Luas, dan Kecepatan Aliran pada Setiap Segmen.....                                                                                         | 51 |
| Gambar 4. 5 Grafik Bilangan <i>Froude</i> ( <i>Fr</i> ) dari Hasil Perhitungan <i>Manning-Strickler</i> pada Setiap Segmen.....                                               | 52 |
| Gambar 4. 6 Grafik <i>Rating Curve</i> antara TMA dan Debit Sungai Cikeas.....                                                                                                | 53 |
| Gambar 4. 7 Bentuk Domain Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools SpaceClaim</i> pada <i>Cross Section A2</i> (a), <i>Cross Section A3</i> (b), dan <i>Cross Section A4</i> (c).54 |    |
| Gambar 4. 8 Domain Geometri Tiga Dimensi Hasil <i>Blend</i> pada <i>Tools SpaceClaim</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                   | 56 |
| Gambar 4. 9 Penamaan Label Permukaan untuk <i>Fluent</i> pada <i>Tools Mesh</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                            | 56 |
| Gambar 4. 10 Pengaturan <i>Inflation Layers</i> pada Permukaan dinding dasar geometri menggunakan <i>Tools Mesh</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                        | 58 |
| Gambar 4. 11 Pengaturan <i>Edge Sizing</i> pada Penampang Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools Mesh</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                      | 58 |
| Gambar 4. 12 Hasil Generate <i>Mesh</i> pada Penampang Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools Mesh</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                         | 60 |
| Gambar 4. 13 Tampilan Penampang Sungai pada <i>Tools Fluent</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                                            | 61 |

|                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 14 Grafik Scaled Residual pada Skenario Q Normal (a), Q Min (b), dan Q Maks (c) Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools Fluent</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                 | 63 |
| Gambar 4. 15 Grafik Kecepatan Rerata Segmen A2 pada Skenario Q Normal (a), Q Min (b), dan Q Maks (c) Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools Fluent</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                      | 63 |
| Gambar 4. 16 Grafik Kecepatan Rerata Segmen A3 pada Skenario Q Normal (a), Q Min (b), dan Q Maks (c) Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools Fluent</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                      | 64 |
| Gambar 4. 17 Grafik Kecepatan Rerata Segmen A4 pada Skenario Q Normal (a), Q Min (b), dan Q Maks (c) Sungai Cikeas menggunakan <i>Tools Fluent</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                      | 65 |
| Gambar 4. 18 <i>Velocity Contour</i> pada CS-A2 pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas menggunakan <i>CFD-Post</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                    | 66 |
| Gambar 4. 19 <i>Velocity Contour</i> pada CS-A3 pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas menggunakan <i>CFD-Post</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                    | 67 |
| Gambar 4. 20 <i>Velocity Contour</i> pada CS-A4 pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas menggunakan <i>CFD-Post</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                    | 67 |
| Gambar 4. 21 <i>Velocity TKE</i> pada CS-A2 pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas menggunakan <i>CFD-Post</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                        | 68 |
| Gambar 4. 22 <i>Velocity TKE</i> pada CS-A3 pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas menggunakan <i>CFD-Post</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                        | 68 |
| Gambar 4. 23 <i>Velocity TKE</i> pada CS-A4 pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas menggunakan <i>CFD-Post</i> Perangkat Lunak <i>ANSYS</i> .....                                                        | 69 |
| Gambar 4. 24 <i>Velocity Contour</i> Intake Eksisting (CS-A5) pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas sebagai Perbandingan Posisi Optimal menggunakan Pemodelan <i>ANSYS</i> .....                        | 74 |
| Gambar 4. 25 <i>Turbulence Kinetic Energi (TKE) Contour</i> Intake Eksisting (CS-A5) pada Setiap Skenario Debit Sungai Cikeas sebagai Perbandingan Posisi Optimal menggunakan Pemodelan <i>ANSYS</i> ..... | 75 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Tabel Rekapitulasi Parameter Hidraulika .....                                                  | 83 |
| Lampiran 2 Perhitungan Debit Rerata Periode 5 Tahun .....                                                  | 83 |
| Lampiran 3 Perhitungan Data Hidraulika CS-A2 .....                                                         | 83 |
| Lampiran 4 Perhitungan Data Hidraulika CS-A3 .....                                                         | 86 |
| Lampiran 5 Perhitungan Data Hidraulika CS-A4 .....                                                         | 88 |
| Lampiran 6 Perhitungan Data Hidraulika CS-A5 (Intake Eksisiting) untuk<br>Perbandingan Posisi Optimal..... | 90 |
| Lampiran 7 Dokumentasi.....                                                                                | 92 |

