

**PENGARUH JUMLAH BAFFLE PADA REAKTOR
KOAGULASI HIDRAULIS UNTUK MENURUNKAN
PARAMETER TSS DAN KEKERUHAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

BONITA SETYANINGTIAS

NPM: 21034010014

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
PENGARUH JUMLAH BAFFLE PADA REAKTOR
KOAGULASI HIDRAULIS UNTUK MENURUNKAN
PARAMETER TSS DAN KEKERUHAN

Disusun Oleh:



Bonita Setyaningtias
NPM. 21034010014

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing



Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP./NPT. 172 1992 1124 059

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH JUMLAH BAFLE PADA REAKTOR
KOAGULASI HIDRAULIS UNTUK MENURUNKAN
PARAMETER TSS DAN KEKERUHAN

Disusun Oleh:

Bonita Setyaningtiyas
NPM. 21034010014

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal
Serambi Engineering (Terakreditasi Sinta 4)

Menyetujui,

Pembimbing

Aussie Amelia, ST., MSc
NIP/NPT. 172 1992 1124 059

TIM PENGUJI

1. Ketua

Dr. Okik Hendriyanto C, ST., MT.
NIP/NPT. 19750717 202121 1 007

2. Anggota

Elira Rosariawati, S.T., M.T.
NIP/NPT. 19750409 202121 2 904

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

**PENGARUH JUMLAH BAFFLE PADA REAKTOR
KOAGULASI HIDRAULIS UNTUK MENURUNKAN
PARAMETER TSS DAN KEKERUHAN**

Disusun Oleh:

Bonita Setyaningtiyas
NPM. 21034010014

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal Juli 2025

TIM PENILAI

KETUA

Dr. Oly Hendriyanto C. ST., MT.
NIP./NPT. 19750717 202121 1 097

ANGGOTA

Firra Rosariawati S.T., M.T.
NIP./NPT. 19750409 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bonita Setyaningtias
NPM : 21034010014
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 22 Juli 2025

Yang Membuat pernyataan



Bonita Setyaningtias
NPM 21034010014

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Jumlah Baffle Pada Reaktor Koagulasi Hidraulis Untuk Menurunkan Parameter TSS dan Kekeruhan” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
3. Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membantu dan mengarahkan dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini;
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun saat diskusi;
5. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, semangat, doa dan dukungan baik secara moral maupun secara materi yang tiada hentinya. Yang selalu menjadi penyemangat sebagai sandaran terkuat disaat penulis sedih. Terimakasih untuk selalu berada di sisi penulis dan menjadi alasan bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini hingga memperoleh gelar.
6. Kepada Syaivan Prameswara Nugroho yang telah banyak membantu penulis, baik tenaga, waktu maupun materi. Telah menjadi rumah dan pendamping dalam segala hal, mendukung serta mendengar keluh kesah, dan memberikan semangat.
7. Kepada sahabat- sahabat saya yaitu Ramiza firyal, Hana Criselli, Icha Ayoe, Flaherti, Adelia, Adinda, Alifia yang selalu memberi dukungan, semangat, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga skripsi ini. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan perkuliahan dari maba hingga proses penulisan skripsi ini. *See you on top, guys*

8. Kepada teman teman saya yaitu Bellatrix, Delia Annisa dan Fajar Shufi yang selalu menemani, membantu, memberikan saran masukan serta semangat dalam penyusunan proses skripsi ini.
9. Kepada diri saya sendiri. Terimakasih tetap memilih berusaha dan bertahan bahkan saat meragukan diri sendiri, namun tetap menjadi manusia yang tidak lelah mencoba. Terimakasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses selama perkuliahan ini.
10. Seluruh teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan selalu membantu satu sama lain selama berkuliah serta saat penyusunan laporan akhir skripsi;
11. Serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan laporan akhir skripsi ini. Penulis juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya.

Surabaya, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR GAMBAR.....	8
BAB 1	10
PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah.....	12
1.3 Tujuan penelitian.....	12
1.4 Manfaat Penelitian.....	13
1.5 Lingkup penelitian.....	13
BAB 2	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Air Permukaan.....	14
2.2 Standar Baku Mutu Air Sungai	14
2.3 Koagulan	15
2.4 Koagulasi – Flokulasi	17
2.5 Faktor- faktor yang Mempengaruhi Proses Koagulasi-Flokulasi.....	19
2.6 Koagulasi Hidraulis	20
2.7 Total Suspended Solid (TSS).....	21
2.8 Kekeruhan	22
2.9 Particle Size Analyzer (PSA).....	22
2.10 Penelitian Terdahulu.....	23

BAB 3	25
METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Kerangka Penelitian.....	25
3.2 Bahan dan Alat	28
3.2.1 Bahan	28
3.2.2 Alat	28
3.3 Cara Kerja	28
3.3.1 Penentuan dosis koagulan	28
3.3.2 Desain Reaktor	29
3.3.3 Pengujian parameter TSS.....	30
3.3.4 Pengujian parameter kekeruhan	31
3.4 Variabel Penelitian	31
3.4.1 Variabel Bebas	31
3.4.2 Parameter yang diuji.....	31
3.4.3 Variabel Tetap	32
3.5 Matriks penelitian	32
3.6 Analisis Data	32
3.6.1 Analisis data tiap parameter.....	32
3.7 Lokasi Penelitian	33
3.7.1 Lokasi pengambilan Air Sungai.....	33
3.8 Jadwal Kegiatan.....	34
3.9 Rancangan Anggaran Biaya.....	35
BAB 4	36
HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Analisis Penurunan Kadar TSS	36

4.1.1	Analisis Penurunan TSS pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC).....	36
4.1.2	Analisis Penurunan TSS pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan Tawas	39
4.1.3	Analisis Penurunan TSS pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan <i>Ferric Chloride</i> (FeCl_3)	42
4.1.4	Analisis Penurunan TSS pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan <i>Ferro Sulfat</i> (FeSO_4).....	45
4.2	Analisis Penurunan Kadar Kekeruhan.....	48
4.2.1	Analisis Penyisihan Kekeruhan pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC).....	49
4.2.2	Analisis Penyisihan Kekeruhan pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan Tawas	51
4.2.3	Analisis Penyisihan Kekeruhan pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan <i>Feri Klorida</i> (FeCl_3)	54
4.2.4	Analisis Penurunan Kekeruhan pada Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan <i>Ferro Sulfat</i> (FeSO_4).....	56
4.3	Perbandingan Ukuran Flok pada Penyisihan TSS dan Kekeruhan Menggunakan Koagulan PAC, Tawas, FeCl_3 , FeSO_4	59
4.4	Uji ANOVA	63
4.4.1	Uji ANOVA One-way Penyisihan TSS.....	63
4.4.2	Uji ANOVA One-way Penyisihan Kekeruhan.....	67
4.4.3	Uji ANOVA Two-Way Penyisihan TSS	72
4.4.4	Uji ANOVA Two-Way Penyisihan Kekeruhan	74
BAB V		80
KESIMPULAN DAN SARAN		80
5.1	Kesimpulan	80

5.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA		82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku mutu air sungai	15
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3. 1 Matriks Penelitian.....	32
Tabel 3. 2 Jadwal Kegiatan.....	34
Tabel 3. 3 Anggaran Biaya Penelitian.....	35
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Penurunan TSS pada Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan PAC.....	37
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Penurunan TSS pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan Tawas	40
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Penurunan TSS pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan FeCl_3	43
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Penurunan TSS pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan FeSO_4	46
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Penurunan Kekeruhan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan PAC.....	49
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Penurunan Kekeruhan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan Tawas	52
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Penurunan Kekeruhan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle Menggunakan Koagulan FeCl_3	54
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Penurunan Kekeruhan pada Koagulasi Hidraulis dengan variasi Jumlah Baffle menggunakan koagulan FeSO_4	57
Tabel 4. 9 Hasil Uji PSA dari variasi jenis koagulan.....	59
Tabel 4. 10 Uji ANOVA Two-Way Penyisihan TSS	72
Tabel 4. 11 Uji ANOVA Two-Way Penyisihan Kekeruhan	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peralatan Jar Test	18
Gambar 2. 2 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	20
Gambar 2. 3 Pengadukan dengan Injeksi Udara	21
Gambar 3. 1 Reaktor Koagulasi hidraulis –Flokulasi mekanis	29
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai	33
Gambar 4. 1 Grafik Persen Penyisihan TSS pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan PAC.....	37
Gambar 4. 2 Grafik Persen Penyisihan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan Tawas	40
Gambar 4. 3 Grafik Persen Penyisihan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan FeCl_3	43
Gambar 4. 4 Grafik Persen Penyisihan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan FeSO_4	46
Gambar 4. 5 Grafik Persen Penyisihan Kekeruhan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan PAC	50
Gambar 4. 6 Grafik Persen Penyisihan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan Tawas	52
Gambar 4. 7 Grafik Persen Penyisihan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan FeCl_3	55
Gambar 4. 8 Grafik Persen Penyisihan Kekeruhan pada Koagulasi Hidraulis dengan Variasi Jumlah Baffle menggunakan Koagulan FeSO_4	57

ABSTRAK

Peningkatan pencemaran air permukaan akibat aktivitas manusia menuntut upaya pengolahan yang efisien, salah satunya melalui proses koagulasi hidraulis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jumlah baffle pada reaktor koagulasi hidraulis terhadap efisiensi penurunan *Total Suspended Solid* (TSS) dan kekeruhan pada air sungai Jagir, Surabaya, dengan menggunakan empat jenis koagulan: *Poly Aluminium Chloride* (PAC), Tawas, FeCl_3 , dan FeSO_4 . Penelitian dilakukan dengan variasi jumlah baffle sebanyak 26, 30, 34, 38, dan 42 unit serta waktu pengendapan selama 30, 60, dan 90 menit. Analisis dilakukan terhadap parameter TSS dan kekeruhan menggunakan metode gravimetri dan turbidimeter, serta analisis ukuran flok menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA). Hasil menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan tertinggi TSS sebesar 96% dicapai pada koagulan FeSO_4 dengan jumlah baffle 42 dan waktu pengendapan 90 menit, sedangkan efisiensi kekeruhan tertinggi sebesar 99% diperoleh pada koagulan PAC dengan jumlah baffle 30 dan waktu pengendapan 90 menit. Baffle berfungsi untuk menciptakan turbulensi yang terkendali sehingga koagulan dapat tercampur lebih efektif dengan partikel tersuspensi di dalam air. Pencampuran yang baik sangat penting agar reaksi muatan oleh koagulan berlangsung optimal. Dengan demikian, jumlah baffle yang optimal dan jenis koagulan yang tepat merupakan faktor penting dalam meningkatkan efisiensi koagulasi hidraulis.

Kata kunci: koagulasi hidraulis, baffle, TSS, kekeruhan, PAC, flok.

ABSTRACT

The increasing pollution of surface water due to human activities demands efficient treatment efforts, one of which is through the hydraulic coagulation process. This study aims to evaluate the effect of baffle quantity in a hydraulic coagulation reactor on the removal efficiency of Total Suspended Solids (TSS) and turbidity in the Jagir River water, Surabaya, using four types of coagulants: Poly Aluminium Chloride (PAC), Alum, FeCl_3 , and FeSO_4 . The experiment was conducted using variations in the number of baffles: 26, 30, 34, 38, and 42 units, with sedimentation times of 30, 60, and 90 minutes. TSS and turbidity were analyzed using gravimetric and turbidimetric methods, while floc size was analyzed using a Particle Size Analyzer (PSA). The results showed that the highest TSS removal efficiency of 96% was achieved using FeSO_4 with 42 baffles and a 90-minute settling time, while the highest turbidity removal efficiency of 99% was obtained using PAC with 30 baffles and a 90-minute settling time. Baffles function to create controlled turbulence, enabling more effective mixing between coagulants and suspended particles in the water. Proper mixing is essential to optimize the charge neutralization reaction by the coagulant. Therefore, the optimal number of baffles and the appropriate type of coagulant are critical factors in enhancing the efficiency of the hydraulic coagulation process.

Keywords: hydraulic coagulation, baffle, TSS, turbidity, PAC, floc