

**PENGARUH SUDUT INKLINASI *PLATE SETTLER*
TERHADAP PENYISIHAN KEKERUHAN, TSS, DAN COD
AIR SUNGAI JAGIR, SURABAYA**

SKRIPSI



Oleh:

MAR'ATUS SHOLIKHAH
NPM. 20034010092

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

**PENGARUH SUDUT INKLINASI *PLATE SETTLER*
TERHADAP PENYISIHAN KEKERUHAN, TSS, DAN COD
AIR SUNGAI JAGIR, SURABAYA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Oleh:

MAR'ATUS SHOLIKHAH
NPM. 20034010092

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA**

2024


LEMBAR PERSETUJUAN
PENGARUH SUDUT INKLINASI *PLATE SETTLER*
TERHADAP PENYISIHAN KEKERUHAN, TSS, DAN COD
AIR SUNGAI JAGIR, SURABAYA

Disusun oleh:


MAR'ATUS SHOLIKHAH
NPM. 20034010092

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah

Menyetujui,
PEMBIMBING I


Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

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 SUDUT INKLINASI *PLATE SETTLER*
TERHADAP PENYISIHAN KEKERUHAN, TSS, DAN COD
AIR SUNGAI JAGIR, SURABAYA

Disusun oleh:

MAR'ATUS SHOLIKHAH
NPM. 20034010092

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan
pada **Jurnal Kesehatan Lingkungan : Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan**
Lingkungan (Terakreditasi SINTA 3)

PEMBIMBING


Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

Menyetujui,

TIM PENGUJI

1. Ketua


Dr. Okik Hendrivanto C., S.T., M.T.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007

2. Anggota


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

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


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

LEMBAR REVISI
PENGARUH SUDUT INKLINASI *PLATE SETTLER*
TERHADAP PENYISIHAN KEKERUHAN, TSS, DAN COD
AIR SUNGAI JAGIR, SURABAYA

Disusun oleh:

MAR'ATUS SHOLIKHAH
NPM. 20034010092

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 07 November 2024

TIM PENILAI

KETUA



Dr. Okik Hendrivanto C., S.T., M.T.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007

ANGGOTA



Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mar'atus Sholikhah
NPM : 20034010092
Fakultas : Teknik dan Sains
Program Studi : Teknik Lingkungan
Email : 20034010092@student.upnjatim.ac.id
Judul Skripsi : Pengaruh Sudut Inklinasi *Plate Settler* Terhadap Penyisihan Kekeruhan, TSS, Dan COD Air Sungai Jagir, Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dan dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan yang ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 07 November 2024


(Mar'atus Sholikhah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sudut Inklinasi *Plate Settler* Terhadap Penyisihan Kekeruhan, TSS Dan COD Air Sungai Jagir, Surabaya” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawari S.T., M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan.
5. Bapak Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, S.T., M.T., Ibu Firra Rosariawari S.T., M.T. dan Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T. selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan saran pada laporan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini, sehingga penulis secara terbuka menerima saran dan kritik positif dari pembaca agar laporan mendatang dapat mencapai kesempurnaan dan bisa menjadi referensi yang baik bagi pembaca.

Surabaya, 7 November 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini, penulis ini mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada banyak pihak secara langsung maupun tidak langsung yang senantiasa memberikan dukungan bagi penulis dalam penyelesaian Skripsi ini. Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan dalam setiap doa yang dipanjatkan dan yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.
2. Adinda Rahmatanti, Mutia Chantika Putri dan Alvia Nuriati Ramadhani yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
3. Iqbal Syah Putra, Zuhria Oktaviani, dan Hani Ghaisani yang turut membantu selama proses penelitian.
4. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2020 yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.
5. Serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung

Semoga dukungan, doa, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat membawa berkah bagi semua pihak.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Lingkup Penelitian	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Kualitas Air Sungai	4
2.1.2 Total Suspended Solid (TSS).....	5
2.1.3 Kekeruhan	8
2.1.4 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	9
2.1.5 Baku Mutu Air	12
2.1.6 Koagulasi – Flokulasi.....	13
2.1.7 Koagulan	18
2.1.8 Sedimentasi	19
2.2 Landasan Teori	25
2.2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Koagulasi-Flokulasi.....	25
2.2.2 Pengaruh Sudut Inklinasi <i>Plate Settler</i>	26
2.3 Penelitian Terdahulu.....	30

BAB 3	32
METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Kerangka Penelitian	32
3.2 Bahan dan Alat	33
3.3 Cara Kerja.....	35
3.3.1 Cara Kerja Pengambilan Sampel Air	35
3.3.2 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	35
3.3.3 Tahap Persiapan	36
3.3.4 Tahap Pelaksanaan Penelitian	36
3.3.5 Tahap Penyelesaian.....	38
3.4 Variabel	38
3.5 Matriks Penelitian.....	39
3.6 Jadwal Kegiatan	41
BAB 4	42
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Pengaruh dari sudut inklinasi <i>plate settler</i> terhadap efisiensi penyisihan kekeruhan, TSS dan COD	42
4.2 Hub. antara sudut inklinasi <i>plate settler</i> dengan peningkatan <i>SLR</i>	53
BAB 5	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	61
Lampiran 1 : Hasil Analisis	61
Lampiran 2 : Perhitungan.....	66
Lampiran 3 : Dokumentasi.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Desain Unit Koagulasi	15
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Unit Koagulasi	15
Tabel 2. 3 Jenis Koagulan	16
Tabel 2. 4 Kriteria Perencanaan Unit Flokulasi	17
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Unit Sedimentasi (Pengendapan).....	22
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 3. 1 Matriks Penelitian	39
Tabel 3. 2 Jadwal Kegiatan	41
Tabel 4. 1 Karakteristik Air Sungai Jagir, Surabaya	42
Tabel 4. 2 Hasil <i>Jar Test</i>	43
Tabel 4. 3 Nilai Konsentrasi Akhir Kekeruhan, TSS dan COD Air Sungai Jagir Pada Bak Sedimentasi	44
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan <i>Surface Loading Rate</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Berbagai partikel, baik organik maupun non organik, yang berkontribusi pada konsentrasi padatan tersuspensi total (TSS).....	6
Gambar 2. 2 Kekeruhan pada air sampel dalam NTU.....	9
Gambar 2. 3 Proses Koagulasi-Flokulasi	14
Gambar 2. 4 Penyisihan Partikel pada Bak Sedimentasi yang Ideal	20
Gambar 2. 5 Hubungan antara diameter partikel, kecepatan vertikal pengendapan, dan perubahan sudut inklinasi.....	27
Gambar 2. 6 Skema Modifikasi Unit Sedimentasi dengan <i>Plate Settler</i>	27
Gambar 3. 1 Bagan Alir Kerangka Penelitian	33
Gambar 3. 2 Bak Sedimentasi	34
Gambar 4. 1 Hubungan Sudut Inklinasi <i>Plate Settler</i> Terhadap Kekeruhan, TSS Dan COD.....	47

ABSTRAK

PENGARUH SUDUT INKLINASI PLATE SETTLER TERHADAP PENYISIHAN KEKERUHAN, TSS, DAN COD AIR SUNGAI JAGIR, SURABAYA

MAR'ATUS SHOLIKHAH

NPM 20034010092

Penelitian dalam skripsi ini dilatar belakangi oleh perubahan kualitas air sungai Jagir, Surabaya akibat perubahan musim yang mengakibatkan tingginya nilai kekeruhan, TSS dan COD. Hal tersebut disebabkan karena adanya bahan tersuspensi baik organik maupun anorganik. Cara yang sering dilakukan menyisihkan kekeruhan, TSS dan COD yaitu dengan sedimentasi. Hal penting dalam sedimentasi yaitu kecepatan pengendapan. Penggunaan *plate settler* dapat membantu meningkatkan kecepatan pengendapan, sehingga efisiensi removal juga dapat meningkat. Pemasangan *plate settler* mempertimbangkan sudut inklinasi tertentu. Karena nilai dari sudut inklinasi juga akan berpengaruh terhadap *surface loading rate*.

Rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah (1) Bagaimana pengaruh dari sudut inklinasi *plate settler* terhadap efisiensi penyisihan kekeruhan, TSS dan COD? dan (2) Bagaimana hubungan antara sudut inklinasi *plate settler* dengan peningkatan *surface loading rate*?

Dalam penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel air, pengujian koagulasi dan flokulasi menggunakan jar test, pelaksanaan penelitian menggunakan bak sedimentasi skala laboratorium dan dilakukan pengujian akhir nilai kekeruhan, TSS dan COD. Variasi dalam penelitian ini yaitu pada waktu pengendapan dan sudut inklinasi *plate settler*. Metode analisis statistika yang digunakan yaitu regresi linear berganda.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *plate settler* dengan sudut inklinasi tertentu memberikan pengaruh terhadap penyisihan kekeruhan dan TSS, namun tidak dengan COD. Apabila posisi *plate settler* relatif tegak maka flok akan sulit menabrak dan meluncur di *plate settler*. Dan apabila posisi *plate settler* relatif horizontal maka flok cenderung menempel/ bergabung di dinding *plate* dan akan meluncur dalam waktu lama. Dan semakin kecil nilai *surface loading rate* maka penyisihannya akan semakin besar. *Surface loading* 51,97 m³/m².hari dan waktu detensi selama 75 menit dapat menghasilkan efisiensi penyisihan kekeruhan, TSS dan COD yang besar karena nilai *surface loading rate* diwakili oleh besarnya luas permukaan.

Kata kunci: sedimentasi, sudut inklinasi, *plate settler*, *surface loading rate*

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF THE PLATE SETTLER INCLINATION ANGLE ON THE REMOVAL OF TURBIDITY, TSS, AND COD OF JAGIR RIVER WATER, SURABAYA

MAR'ATUS SHOLIKHAH

NPM 20034010092

The research in this thesis is motivated by changes in the water quality of the Jagir River, Surabaya due to seasonal changes which result in high turbidity, TSS and COD values. This is caused by the presence of suspended materials, both organic and inorganic. If it exceeds quality standards, it will have an impact on life in these waters. The important thing in sedimentation is the speed of deposition. The use of a plate settler can help increase the settling speed, so that removal efficiency can also increase. Installation of the plate settler takes into account a certain inclination angle. Because the value of the inclination angle will also affect the surface loading rate.

The formulation of the problem in writing this thesis is (1) What is the influence of the inclination angle of the plate settler on the efficiency of turbidity removal, TSS and COD? and (2) What is the relationship between the plate settler inclination angle and the increase in surface loading rate?

This research began with taking water samples, testing coagulation and flocculation using a jar test, carrying out the research using a laboratory scale sedimentation reactor and final testing of turbidity and TSS values. The variations in this research are the settling time and inclination angle of the plate settler. The statistical analysis method used is multiple linear regression.

The results of this research indicate that the use of a plate settler with a certain inclination angle has an influence on turbidity removal, TSS and COD. If the position of the plate settler is relatively upright, it will be difficult for the floc to hit and slide on the plate settler. And if the position of the settler plate is relatively horizontal, the floc tends to stick/join the plate wall and will slide for a long time. And the smaller the value of the surface loading rate, the greater the allowance will be. Surface loading of 51.97 m³/m².day and detention time of 75 minutes can produce high turbidity, TSS and COD removal efficiency because the surface loading rate value is represented by the large surface area.

Key words: sedimentation, inclination angle, plate settler, surface loading rate