

ISSN No. 2088-4818

Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia

2010

Buku 2

Editor

Priana Sudjono
I Made Suidiana Mahendra
I Wayan Suarna



Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Lingkungan Indonesia

Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia 2010
Buku 2



Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia 2010 berisi makalah Seminar Nasional Tahunan VI dengan tema: Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia 2010, diselenggarakan oleh Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Udayana, di kampus Denpasar, Tanggal 29 Juli 2010. Makalah telah diperiksa oleh sekurang-kurangnya dua ahli pada bidangnya.

Editor: Priana Sudjono, I Made Suidiana Mahendra, dan I Wayan Suarna.

Dipublikasikan oleh:
Lingkungan Tropis, Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Lingkungan Indonesia (IATPI)

Alamat Redaksi :
Jalan Penjernihan I/19E, Pejompongan, Jakarta Pusat, 10210
Redaktur:
Telp/Fak.: (022) 2534166
Email: redaktur@lingkungan-tropis.org
Milis: iatpi-publikasi@yahogroups.com
Website: <http://www.lingkungan-tropis.org>

ISSN No 2088-4818

Panitia
Seminar Nasional Tahunan VI
Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia
2010

Pelindung

Ketua Umum IATPI
Direktur Program Pascasarjana, Universitas Udayana

Penanggung Jawab

Dr.Ir. Priana Sudjono, M.S.,Dipl.Eng. (IATPI)

Komite Pelaksana

Dr.Ir. I Wayan Arthana, M.S. (Ketua)
Ir. I Made Adhika, M.S.P. (Sekretaris)
Putu Martini, S.E.
I Wayan Nampa
Made Karsika

Komite Ilmiah

Prof. Dr. Ir. I Made Suidiana Mahendra, M.App.Sc. (Ketua-Unud)
Prof. Dr. Ir. I Wayan Sandi Adnyana, M.S. (Unud)
Prof. Dr. Ir. I Wayan Suarna, M.S. (Unud)
Dr. Ir. I Wayan Arthana, M.S. (Unud)
Ir. Aboejoewono Aboeprajitno (IATPI)
Prof. Dr. Ir. Harun Sukarmadijaya, M.Sc. (ITB)
Prof. Dr. Ir. Soelistyoweni (UI)
Prof. Dr. Ir. Wahyono Hadi (ITS)
Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, D.E.A. (UI)
Dr. Ir. Sunjoto, Dipl.H.E.,D.E.A. (UGM)
Prof. Dr. Otto S.R. Ongkosongo (P2O-LIPI)
Prof. Dr. Alvi Syahrin, S.H.,M.S. (PSL-USU)
Dr. Delianis Pringgenies (Undip)
Ir. Syafrudin, C.E.S., M.T. (Undip)
Dr. I Wayan Budiarsa Suyasa, M.S. (Unud)
Ir. Ratnaningsih Ruhiyat, M.S. (Trisakti)
Ir. Achmad Setjadipradja, M.M. (IATPI Jabar)
Ir. Ida Ayu Astarini, M.Sc., Ph.D. (Unud)

Indeks Nama Pemakalah

A. R. As-syakur	I Gede Herry Purnama	Niken T.M. Pratiwi
Agus Jatnika Effendi	I Gusti Ayu Lani Triani	Nizam
Agy Fauzi	I Komang Gede Santhyasa	Nurhasanah Sutjahjo
Ahmad Syarifudin	I Made Dharma	Ponten N. Naibaho
Aldi Audi Halim	I Wayan Restu,	Pratita Puradyatmika
Ardeniswan	I. G. Wenten	Puti Sri Komala
Arief Suryantoro	Ibnu Fathrio	R. Prasetia
Bejo Slamet	Irham	Retno Widhiastuti
Christyna Putri Carna	Khadijah EL Ramija	Samin
Darmanto	Krismianto	Sigid Hariyadi
Dede Haryanti	Kuntjoro Adji Sidarta	Sri Puji Saraswati
Dedik Budianto	Kusnadi	Sudanti
Desi Sri Pasca Sari	Lianah Kuswanto	Sulistya Rini Pratiwi
Diana Rahayuningwulan	Lili Mulyatna	Sunyoto
Didi Satiadi	Lilis Siti Aisyah	Suprihanto Notodarmodjo
Eka Wardhani	Linda Noviana	T. Moriza
Endah Dwi Hastuti	Lomo Hutabalian	Ternala Alexander Barust
Enri Damanhuri	M. Eka Onwardana	Titien Suryanti Rostian
Erma Yulihastin	M. Tohir	Utami Dwipayanti
Erni Umami Hasanah	Majariana Krisanti	Wilda Andriana
Euis Nurul Hidayah	Margareta M. Sintorini	Wisjnuprpto
Evi Gravitiani	Marojahan Simanjuntak	Yanni Sudiyani
Frensly Demianus Hukum	Martono	Yonik Meilawati Y
H. Widyatmoko	Mursalin	Yuanita Windusari
Hefni Effendi	Mustika Anggraeni	Yusli Wardiatno
Henggar Hardiani	Nanda Wahyu Trisna Utami	Zulkifli Dahlan
I Dewa Wira Sanjaya	Nieke Karnaningroem	

Kata Pengantar

Penelitian masalah lingkungan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan pada pemecahan masalah pencemaran, rekayasa untuk hidup sehat, dan konservasi sumber daya alam. Penelitian ini pada dekade terakhir menjadi menarik karena masalah lingkungan semakin beragam. Sebagai contoh, kualitas air tanah, air sungai dan danau, serta air laut sangat menurun karena kegiatan domestik, pertanian, dan industri. Demikian pula pencemaran udara yang berasal dari kendaraan bermotor, serta industri mengancam berbagai sendi kehidupan dan keberlangsungan mahluk hidup di muka bumi. Disamping itu, pengrusakan hutan hingga menimbulkan erosi berdampak buruk pada berbagai kehidupan flora-fauna di darat, perairan dan pantai. Dalam menghadapi permasalahan lingkungan, berbagai perguruan tinggi mengembangkan pendidikan dan penelitian pada topik yang sangat beragam. Selain itu pula berbagai pusat penelitian atau lembaga pemerintah maupun swasta tidak ketinggalan dalam berkiprah pada berbagai penelitian dan usaha pemecahan masalah lingkungan. Oleh karena itu, pertemuan ilmiah setiap tahun untuk penampilan berbagai hasil penelitian sangat penting.

Tujuan seminar adalah tukar pikiran dan saling mengenal akan kegiatan yang ada di setiap perguruan tinggi atau lembaga penelitian. Komunikasi antar peneliti dalam membicarakan penelitian dan pendidikan lingkungan serta usaha pemecahan masalah lingkungan dapat dilakukan. Dengan demikian, hal ini dapat memacu timbulnya pemikiran terpadu dalam melakukan usaha pelestarian lingkungan. Dalam seminar, makalah dibagi menjadi: Manajemen Sumberdaya Berkelanjutan, Komputasi - Perangkat Lunak dan Permodelan Lingkungan, Teknologi Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Penyehatan Lingkungan, Lingkungan dan Sistem Sosial, Industri – Pembangunan – Lingkungan, dan Green Infrastructure.

Pemakalah yang hadir dari unsur perguruan tinggi meliputi: Environmental Department of PT Freeport Indonesia Timika, Fakultas Pertanian Universitas Patimura, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Haluoleo, Fakultas Kesehatan Masyarakat-Universitas Hasanuddin, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, Pusat Studi Perubahan Sosial dan Politik Lokal Universitas Nusa Cendana, Seksi Observasi dan Informasi Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Sumberdaya Alam Universitas Nusa Cendana Kupang, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur, Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol - Bali, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Udayana, Jurusan Biologi Universitas Udayana, Center for Remote Sensing and Ocean Science (CReSOS) Udayana University, Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Udayana, Fakultas Pariwisata Universitas Udayana, Budidaya Kelautan Universitas Pendidikan Ganesha Denpasar, Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hindu Indonesia, Politeknik Negeri Bali, SMKN I Lembar, STMIK PPKIA, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Negara Bali, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh November, Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Brawijaya, Jurusan Tanah Universitas Brawijaya, Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya, Jurusan Teknik Pengairan Universitas

Brawijaya, Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Brawijaya, Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang, Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Institut Teknologi Nasional Malang, Jurusan Teknik Lingkungan UPN"Veteran" Jawa Timur, Jurusan Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Universitas Sebelas Maret, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia, Universitas Janabadra Yogyakarta, Puslitbang Pemerintah Daerah Jawa Tengah, Program Doktor Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro, IAIN Walisanga Semarang, Jurusan Kimia Fakultas Sains & Matematika Universitas Kristen Satya Wacana, Kelompok Keilmuan Geodesi Institut Teknologi Bandung, Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pasundan, Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Bandung, Jurusan Kimia Universitas Jendral Ahmad Yani, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Bandung, Pusat Penelitian Kimia – LIPI, Bidang Keselamatan dan Kesehatan PTNBR-BATAN Bandung, Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim - Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Bidang Pengkajian Ozon dan Polusi Udara - Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Balai Besar Pulp dan Kertas Bandung, Pusat Litbang Permukiman Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, Pusat Mitra Lingkungan Duta Consult, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Institut Pertanian Bogor, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Institut Pertanian Bogor, Bagian Kesehatan Lingkungan Program Studi Ilmu Kesehatan Universitas Negeri Jakarta, Pasca Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Sahid, Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Jakarta, Laboratorium Plankton dan Produktivitas Laut. Divisi Dinamika Laut LIPI, Plankton dan Produksi Primer Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, PT Medco. E&P, Pusat Riset Perikanan Tangkap Ancol-Jakarta, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Trisakti, Program Studi Arsitektur Lansekap Universitas Trisakti, Program Studi Psikologi Universitas Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Indonesia, Yayasan Ekamitra Nusantara, Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya, Departemen Biologi Universitas PGRI Palembang, Dinas Kehutanan Pemerintah Provinsi Jambi, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Batanghari, Sekolah Pasca Sarjana - Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Universitas Sumatera Utara, Departemen Kehutanan Universitas Sumatera Utara, Fakultas Pertanian Universitas Medan, Politeknik Negeri Medan, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Kantor Bappeda Kabupaten Aceh Utara.

Para Ahli yang tergabung dalam Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Lingkungan Indonesia (IATPI) dapat melakukan pengamatan terhadap hasil seminar untuk pengembangan pemikiran dalam peningkatan pendidikan dan penelitian masalah lingkungan di Indonesia. Selain itu, kepakaran seseorang pada suatu bidang tertentu dapat dihargai melalui makalah yang dipresentasikannya. Seminar ini dapat terlaksana dengan baik tentu atas bantuan dan dukungan para Guru Besar Universitas Udayana, Direktur Program Pascasarjana Universitas Udayana, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Udayana, para mahasiswa Universitas Udayana, Pengurus IATPI Pusat, para Senior IATPI, dan Team Redaktur Lingkungan Tropis. Disamping itu, ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada GreenCitarum Foundation atas pendanaannya sehingga seminar ini berlangsung yang ke enam kalinya. Seminar ini diharapkan akan terus berlanjut setiap tahun sebagai salah satu kegiatan ilmiah dalam bidang lingkungan di Indonesia atas prakarsa IATPI.

Dr. Priana Sudjono
Editor Ketua

Daftar Isi

Panitia
Indeks Nama Pemakalah
Kata Pengantar

Buku 2

MANAJEMEN SUMBERDAYA BERKELANJUTAN	Halaman
ANALISIS KUALITAS FISIKA-KIMIA AIR KAITANNYA DENGAN BUDIDAYA DI TELUK LADA, BANTEN Marojahan Simanjuntak	373-386
KONDISI KOMUNITAS TERUMBU KARANG DI PANTAI BIAS PUTIH, DESA BUGBUG KARANG ASEM BALI I Wayan Restu, I Dewa Wira Sanjaya, dan I Made Dharma	387-397
STUDI KUALITAS AIR LAUT DI PESISIR WILAYAH KECAMATAN GEROKGAK, KABUPATEN BULELENG, BALI Bejo Slamet	399-411
ESTIMASI DAYA DUKUNG DANAU TOBA UNTUK BUDIDAYA IKAN NILA DALAM KARAMBA JARING APUNG M. Eka Onwardana dan Ternala Alexander Barus	413-422
INTERAKSI STRUKTUR KOMUNITAS VEGETASI TERHADAP KUALITAS KIMIA LINGKUNGAN DI HUTAN MANGROVE KABUPATEN DEMAK Endah Dwi Hastuti	423-435
STRUKTUR KOMUNITAS MAKROAVERTebrATA SEBAGAI INDIKATOR KEBERADAAN BAHAN ORGANIK DI PERAIRAN HULU SUNGAI CISADANE BOGOR, JAWA BARAT Majariana Krisanti, Hefni Effendi, Yusli Wardiatno, Sigid Hariyadi, Niken T.M. Pratiwi, Mursalin, dan Wilda Andriana	437-445
POTENSI DAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN HIAS DAN IKAN PANGAN DI PERAIRAN TERUMBU KARANG SENAYANG DAN LINGGA UTARA, KABUPATEN LINGGA, PROPINSI KEPULAUAN RIAU Frensly Demianus Hukom	447-457

KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM LOKAL 459-466
MENUJU DESA MANDIRI ENERGI DI DESA BLUMAH KENDAL
Lianah Kuswanto

KOMPUTASI, PERANGKAT LUNAK, DAN PEMODELAN LINGKUNGAN

PREDIKSI TIMBULAN LEACHATE DI LANDFILL INDONESIA 467-478
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
STUDI KASUS: LANDFILL SKALA LABORATORIUM
Samin, Enri Damanhuri, Suprihanto Notodarmodjo, dan Kuntjoro Adji Sidarta

PENGARUH FENOMENA MONSUN AUSTRALIA DAN ASIA 479-491
TERHADAP VARIASI SPASIAL CURAH HUJAN
DI JAWA, BALI DAN NUSATENGGARA
Arief Suryantoro, Krismianto, dan Erma Yulihastin

PERILAKU INTER-TROPICAL CONVERGENCE ZONE (ITCZ) 493-503
DI WILAYAH TROPIS BENUA-MARITIM INDONESIA
Didi Satiadi, Ibnu Fathrio, dan Martono

POLA SPASIAL ANOMALI CURAH HUJAN SELAMA MARET 505-515
SAMPAI JUNI 2010 DI INDONESIA; KOMPARASI DATA TRMM
MULTISATELLITE PRECIPITATION ANALYSIS (TMPA) 3B43
DENGAN STASIUN PENGAMAT HUJAN
A.R. As-syakur dan R. Prasetia

MODEL DISPERSI SO₂ AKIBAT KEGIATAN PLTU BATUBARA 517-525
INDUSTRI TEKSTIL DI KAWASAN INDUSTRI DAYEUKOLOLOT
KABUPATEN BANDUNG
Aldi Audi Halim, YonikMeilawati Y, dan Lili Mulyatna

PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI DENGAN METODE 527-539
MULTIVARIAT DAN METODE BIOMONITORING
Sri Puji Saraswati, Nizam, Darmanto, dan Sunyoto

APLIKASI CONTINGENT VALUATION METHOD 541-549
DALAM KONSERVASI SUMBERDAYA AIR DI KOTA YOGYAKARTA
Erni Umami Hasanah dan Evi Gravitiani

TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

MEKANISME PENYISIHAN LOGAM BERAT KROMIUM HEKSAVALEN 551-559
(Cr⁶⁺) DENGAN MENGGUNAKAN DUA JENIS KARBON AKTIF
SKALA LABORATORIUM
Eka Wardhani dan Christyna Putri Carna

FITOREMEDIASI TANAH TERKONTAMINASI LOGAM Cu LIMBAH PADAT PROSES DEINKING INDUSTRI KERTAS OLEH TANAMAN BUNGA MATAHARI (<i>Helianthus annuus</i> L.) DENGAN PENAMBAHAN MIKORIZA Lilis Siti Aisyah, Henggar Hardiani, dan Agy Fauzi	561-576
EFEKTIVITAS EM4 DALAM MENURUNKAN BOD DAN COD LIMBAH CAIR TAHU Linda Noviana dan Ahmad Syarifudin	577-585
PENGARUH KECEPATAN ALIRAN TERHADAP PENGENDAPAN FLOK PADA PROSES SEDIMENTASI Euis Nurul Hidayah dan Nieke Karnaningroem	587-595
PENGARUH pH TERHADAP BIODEGRADASI ZAT WARNA AZO MENGUNAKAN BIOREAKTOR MEMBRAN AEROB-ANAEROB Puti Sri Komala, Agus Jatnika Effendi, I.G. Wenten, dan Wisjnuprpto	597-604
PENYEHATAN LINGKUNGAN	
RESIDU INSEKTISIDA SIDAZINON PADA KACANG PANJANG (<i>VIGNA SINENSIS</i>) YANG DIHASILKAN DI DESA PEREAN, KECAMATAN BATURITI, KABUPATEN TABANAN I Gusti Ayu Lani Triani	605-612
PENGARUH TANAMAN LANSEKAP TERHADAP KESEHATAN MANUSIA DI LINGKUNGAN PERMUKIMAN KOTA Titien Suryanti Rostian	613-620
LINGKUNGAN DAN SISTEM SOSIAL	
BIAYA KONSERVASI LAHAN H. Widyatmoko dan Margareta M. Sintorini	621-628
STUDI TIMBULAN, KOMPOSISI, DAN POTENSI NILAI EKONOMI SAMPAH DI KLINIK BIDAN DI DENPASAR Nanda Wahyu Trisna Utami, I Gede Herry Purnama, dan Utami Dwipayanti	629-639
ANALISIS STRATEGI PEMASARAN DALAM UPAYA PENINGKATAN PENDAPATAN BUKIT LAWANG ECOLODGE DI PUSAT PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP BOHOROK T. Moriza dan Kusnadi	641-649
KONDISI SOSIAL EKONOMI MASYARAKAT NELAYAN DI WILAYAH PESISIR DESA BAGAN PERCUT KECAMATAN PERCUT SEI TUAN KABUPATEN DELI SERDANG, SUMATERA UTARA Desi Sri Pasca Sari dan Khadijah EL Ramija	651-661

PERSEPSI STAKEHOLDERS DAN SISTEM PENGELOLAAN LINGKUNGAN KAWASAN INDUSTRI PERIKANAN DI PESISIR MUNCAR, KABUPATEN BANYUWANGI, JAWA TIMUR Mustika Anggraeni	663-673
PEMBANGUNAN PARIWISATA BERKELANJUTAN; PENDEKATAN PARTISIPATIF DALAM PERENCANAAN EKOWISATA DI PULAU NUSA CENINGAN, BALI I Komang Gede Santhyasa	675-683
 INDUSTRI, PEMBANGUNAN, DAN LINGKUNGAN	
DETERMINASI LOGAM Hg DAN As DALAM AIR DAN SEDIMEN DI KOLAM BEKAS TAMBANG TIMAH (AIR KOLONG) DI PROPINSI BANGKA-BELITUNG, INDONESIA Yanni Sudiyani, Ardeniswan, dan Diana Rahayuningwulan	685-695
KARAKTERISTIK KIMIA TAILING DAN PENGARUHNYA TERHADAP VEGETASI DI KAWASAN PENGENDAPAN TAILING TANGGUL GANDA PT FREEPORT INDONESIA DI KABUPATEN MIMIKA PAPUA Yuanita Windusari, Dede Haryanti, Dedik Budianto, Zulkifli Dahlan, dan Pratita Puradyatmika	697-705
EVALUASI JEJAK EKOLOGIS (ECOLOGICAL FOOTPRINT) DI ZONA INDUSTRI GENUK, KOTA SEMARANG Sudanti	707-715
PEMANFAATAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK PEMBUATAN KOMPOS DENGAN PEMBERIAN INOKULUM DAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT Retno Widhiastuti, Ponten N. Naibaho, dan Lomo Hutabalian	717-727
 GREEN INFRASTRUCTURE	
WILLINGNESS TO PAY MASYARAKAT DALAM MENGATASI POLUSI UDARA DENGAN PENANAMAN VEGETASI DI KOTA YOGYAKARTA Sulistya Rini Pratiwi dan Irham	729-736
PEMAKAIAN AIR DENGAN SISTEM PLAMBING DAN PERALATAN HEMAT AIR DI RUMAH SUSUN Nurhasanah Sutjahjo dan M. Tohir	737-746

PENGARUH KECEPATAN ALIRAN TERHADAP PENGENDAPAN FLOK PADA PROSES SEDIMENTASI

INFLUENCE OF VELOCITY FLOW TO SETTLING FLOCS IN SEDIMENTATION PROCESS

Euis Nurul Hidayah¹⁾ dan Nieke Karnaningroem²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Lingkungan, UPN Veteran
Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya

²⁾Jurusan Teknik Lingkungan ITS

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya

Email: ¹⁾euisnh@yahoo.com; ²⁾nieke@enviro.its.ac.id

dikirim 20 Agustus 2010, diterima setelah perbaikan 2 Maret 2011

Abstrak: Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja dan efisiensi bak sedimentasi dan Model HP2S dapat menjadi alternatif untuk mengamati pola pengendapan flok. Penelitian bertujuan menganalisa pengaruh kecepatan aliran terhadap pola pengendapan flok pada proses sedimentasi jika menggunakan Model HP2S. Ruang lingkup penelitian skala laboratorium untuk pengendapan rectangular dengan variasi debit, jenis koagulan, lebar dan kedalaman bak sedimentasi tetap. Hasil identifikasi pola aliran dengan debit (liter/jam): 54, 36, 18 menunjukkan variasi debit menghasilkan pola aliran yang cenderung sama, tetapi kecepatan aliran tidak sama di sepanjang bak sedimentasi. Kecepatan aliran tidak seragam dalam bak serta pengendapan flok meningkat pada debit kecil, sehingga diperoleh batasan kecepatan minimum. Penambahan tawas, PAC, campuran keduanya menghasilkan penurunan kekeruhan terbesar 87,5% untuk PAC pada debit 36 liter/jam. Model HP2S menggambarkan pola pengendapan flok, yaitu pada zona pengendapan (settling zone) mulai inlet menuju outlet terjadi penurunan pola kecepatan aliran (u), NRe , NFr , konsentrasi kekeruhan (c). Penurunan juga terjadi seiring dengan kedalaman bak dalam settling zone. Pola kecepatan pengendapan flok (w) terjadi peningkatan dari inlet menuju outlet dan seiring dengan kedalaman bak. Berdasarkan Model HP2S, diperoleh batasan kecepatan minimum (cm/det) 0,25-0,52 agar $NFr > 10^{-5}$ dan $NRe < 2000$ sampai di outlet dengan efisiensi awal penurunan kekeruhan tawas 40%-80%, PAC 42,5%-85%, campuran tawas-PAC 37,5%-80%.

Kata kunci: kecepatan aliran, pengendapan flok, bak sedimentasi, dan Model HP2S.

Abstract: Because of many factors that can influence of performance and efficiency of sedimentation unit and then HP2S Model is one of mathematical modelling that can be alternatively to observe settling flocs pattern. This research aim to analysis influence of velocity flow to settling floc pattern in sedimentation process with HP2S Model. Scoope of the research are laboratorium scale for rectangular sedimentation tank, variation of flow and coagulant matter, also width and height of sedimentation tank are constant. Identification of flow pattern with debit (liter/hour): 54, 36, 18 showed that debit variations have same flow paattern but flow velocity are different in each part along sedimentation tank. Ununiform flow and settling flocs increased at low debit, therefor is obtained limitation for minimum velocity. This velocity able to remove turbidity 87,5% for coagulat PAC at debit 36 liter/hour. Using HP2S Model to observe settling flocs pattern results that in settling zone from inlet to outlet, the pattern are horisontal velocity (u), NRe and NFr decreased, settling velocity (w) increaced, turbidity decreased. Besides that along the height of sedimentation tank has same pattern. Based on HP2S Model is obtained limitation for minimum velocity 0,25 cm/s - 0,52 cm/s to reach $NFr > 10^{-5}$ and $NRe < 2000$ until outlet with initial removal efficiency for turbidity 40%-80% by alum, 42,5%-85% by PAC and 37,5%-80% for mixed of alum-tawas.

Keywords: flow velocity, settling flocs, sedimentation tank, and HP2S Model.

PENDAHULUAN

Karakteristik hidrolis merupakan salah satu faktor yang mendukung kinerja unit sedimentasi karena pengaruhnya terhadap interaksi antar flok untuk membentuk gumpalan

yang lebih besar sehingga akan mempercepat pengendapan. Pengendapan partikel terjadi akibat adanya kompetisi antara hidrodinamika daerah aliran dan kohesifitas gumpalan yang dipengaruhi oleh jenis koagulan. (Boyle *et al.*, 2005). Koagulan PAC dan tawas menghasilkan kualitas flok yang berbeda akibat sifat senyawa yang terkandung dalam bahan koagulan. PAC memiliki persenyawaan anorganik kompleks yang membentuk ion hidroksil serta ion alumunium sebagai pembentuk *polynuclear* yang stabil. Sedangkan tawas membentuk senyawa aluminat yang optimum pada pH netral dan semakin banyak ikatan molekul hidrat maka semakin banyak ion lawan yang nantinya akan ditangkap akan tetapi umumnya tidak stabil (Anonim, 2008). Unit sedimentasi membutuhkan kondisi aliran yang laminar untuk menjamin terjadinya pengendapan (Hadisoebroto dan Notodarmojo, 2004). Laju pengendapan flok merupakan salah satu faktor terpenting, tidak hanya untuk desain agar pengoperasian instalasi pengolahan menjadi efektif tetapi juga untuk memprediksi dispersi partikel tersuspensi (Adachi dan Tanaka, 1997). Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kinerja dan efisiensi bak sedimentasi, misalnya pengaruh kecepatan aliran dan bentuk geometri bak sedimentasi (Razmi *et al.*, 2009), konsentrasi dan karakteristik partikel tersuspensi (Sammarraee *et al.*, 2009), pengaruh turbulensi aliran (Guo *et al.*, 2009), pengaturan inlet dan outlet (Ahmadi *et al.*, 2007), pengaruh sekat dalam mengontrol aliran (Athanasia *et al.*, 2008a), waktu detensi (Stamou *et al.*, 2000). Faktor - faktor tersebut merupakan faktor hidrodinamika, yang mana pada prinsipnya akan mempengaruhi laju pengendapan flok pada bak sedimentasi.

Evaluasi secara langsung terhadap kinerja dan efisiensi bak sedimentasi membutuhkan biaya dan waktu yang tidak sedikit. Model matematika dapat menjadi alternatif yang cukup baik untuk mengamati hidrodinamika dalam bak sedimentasi. Model matematika tersebut dibangun dari dua persamaan hidrodinamika, yaitu persamaan kontinuitas dan persamaan momentum. Lyn *et al.* (1992) menggunakan model turbulensi dan QUICK untuk memprediksi daerah aliran turbulen dalam bak sedimentasi tanpa menguji konsentrasi tersuspensi. Model empiris dapat memprediksi konsentrasi padatan tersuspensi tanpa memodelkan pola aliran dan distribusi padatan (Matko *et al.*, 1997). Model Flo++ dikembangkan untuk menguji pengaruh konsentrasi padatan yang tinggi terhadap kinerja bak sedimentasi (Van der Walt, 2008). Selain itu dengan menggunakan FTCs (*Flow Through Curves*) dapat memprediksi pola aliran dan kinerja bak sedimentasi (Tamayol *et al.*, 2008). Melalui simulasi Model CFD (*Computational Fluid Dynamic*) dapat memprediksi pola hidrodinamika daerah aliran di bak prasedimentasi yang menggunakan variasi sekat (Razmi *et al.*, 2009 dan Athanasia *et al.*, 2008a) dan memprediksi distribusi pengendapan partikel dalam bak sedimentasi memanjang (Sammarraee *et al.*, 2009) serta modifikasi persamaan Vesilind untuk memprediksi pengaruh kondisi aliran turbulen terhadap penyebaran dan laju pengendapan flok (Guo *et al.*, 2009). Model HP2S (Hidrodinamika Penyebaran Polutan di Sungai) merupakan model kualitas air dua dimensi horisontal yang telah disusun berdasarkan hukum kekekalan massa dan kekekalan momentum dengan menggunakan matematika numerik beda hingga eksplisit Leap Frog serta di visualisasi dengan menggunakan program komputer (Karnaningroem, 2006). Penelitian ini menggunakan Model HP2S untuk menganalisis pola pengendapan flok, karena mekanisme transport yang terjadi dalam proses penyebaran flok sebelum mengendap dianalogkan dengan fenomena transport yang terjadi di dalam air sungai. Penelitian ini bertujuan menganalisa pola pengendapan flok pada proses sedimentasi jika menggunakan Model HP2S dengan ruang lingkup penelitian pada skala laboratorium untuk pengendapan *rectangular* dengan variasi debit, jenis koagulan, lebar dan kedalaman bak sedimentasi tetap.

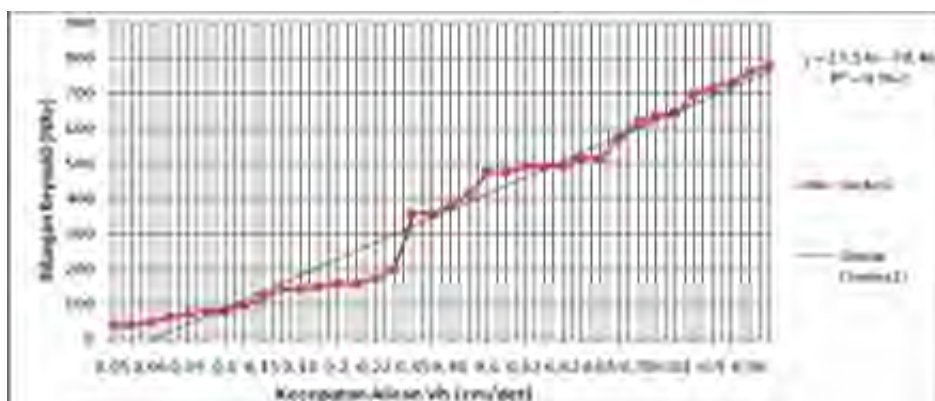
METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah melakukan jar tes untuk menentukan dosis optimum koagulan PAC yang menurunkan kekeruhan paling tinggi. Selanjutnya mengidentifikasi pola aliran dan pola pengendapan flok melalui model fisik yang mengacu pada aturan Froude agar diperoleh debit yang dapat diaplikasikan di laboartorium (Novak dan Cabelka, 1981). Kemudian berdasarkan data dari identifikasi pola aliran dan pola pengendapan flok, dilanjutkan melakukan simulasi pola pengendapan flok dengan parameter kecepatan aliran, kecepatan pengendapan flok, perubahan konsentrasi kekeruhan, Bilangan Reynold (NRe) dan Bilangan Froude (NFr) dengan menggunakan Model HP2S.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari sifat koagulan PAC yang memiliki rantai lurus bersifat stabil sehingga jika dosis berlebih tidak akan meningkatkan kekeruhan (Nan *et al.*, 2009) maka diperoleh dosis PAC yang digunakan sebesar 45 ppm. Penelitian berikutnya adalah pengamatan terhadap pola aliran menggunakan $KMnO_4$ yang diinjeksikan pada permukaan bak sedimentasi.. Dari penelitian tersebut, terlihat penyebaran warna yang tidak seragam. Hal ini menunjukkan terjadi perbedaan kecepatan aliran yang ditunjukkan dalam penyebaran warna. Penyebaran warna semakin lambat pada debit yang semakin kecil, yaitu 18 l/jam. Apabila kecepatan aliran sangat kecil, dimana aliran dianggap stagnan, maka daerah dengan kecepatan stagnan tersebut dinyatakan sebagai daerah mati. Kriteria daerah mati ini ditunjukkan dengan nilai bilangan Froude yang kurang dari 10^{-5} . Pada tengah bak, aliran cenderung berbalik arah menuju bak flokulasi karena pengaruh pengadukan di flokulasi. Jika kecepatan aliran rendah melewati inlet di atas permukaan bak maka akan menimbulkan pembentukan arus pada kedalaman bak. Jika kecepatan aliran tinggi melewati inlet diatas permukaan bak, maka akan menimbulkan arus utama dipermukaan atas dan terjadi arus balik (Lopez *et al.*, 2007).

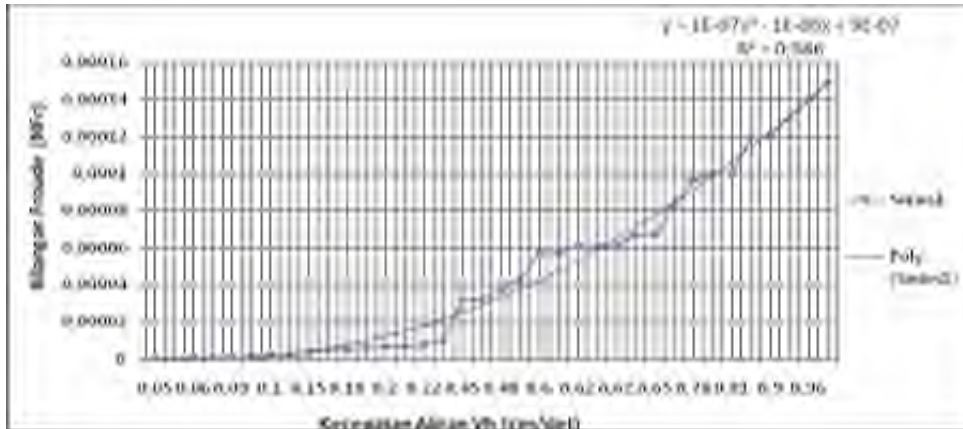
Melalui dispersi warna, juga dilakukan pengukuran kecepatan aliran. Ada perbedaan kecepatan aliran pada bak sedimentasi disetiap titik. Menurut Van der Walt (2008), kecepatan aliran dalam proses sedimentasi berhubungan dengan Bilangan Reynold (NRe) dan Bilangan Froude (NFr) seperti dijelaskan pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Variasi kecepatan aliran terhadap perhitungan NRe.

Hubungan kecepatan aliran V_h dan NRe membentuk hubungan linier dengan $R^2 = 0,967$ seperti dijelaskan pada gambar 1. Hal ini berarti kecepatan aliran berpengaruh pada NRe yang menunjukkan kondisi aliran laminar atau turbulen dalam bentuk fungsi linier.

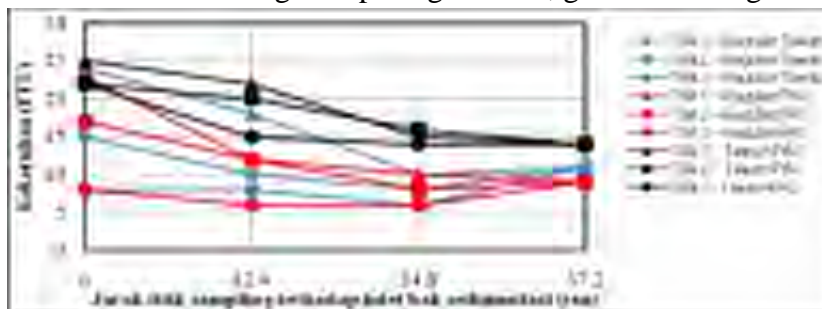
Selain itu dari hasil penelitian diperoleh batasan NRe laminar mulai dari kecepatan minimum 0,05 cm/det sampai dengan kecepatan maksimum 0,98 cm/det. Hubungan kecepatan aliran V_h dan NFr membentuk hubungan nonlinier dengan $R^2 = 0,986$ seperti dijelaskan pada gambar 2. Hal ini berarti kecepatan aliran berpengaruh pada NFr yang menunjukkan kondisi aliran stabil atau tidak stabil dalam bentuk fungsi nonlinier. Selain itu dari hasil penelitian diperoleh batasan NFr stabil atau $> 10^{-5}$ mulai kecepatan minimum 0,25 cm/det sampai dengan kecepatan maksimum 0,98 cm/det. Jika kecepatan $< 0,25$ cm/det maka kondisi aliran menjadi tidak stabil yang ditunjukkan oleh $NFr < 10^{-5}$.



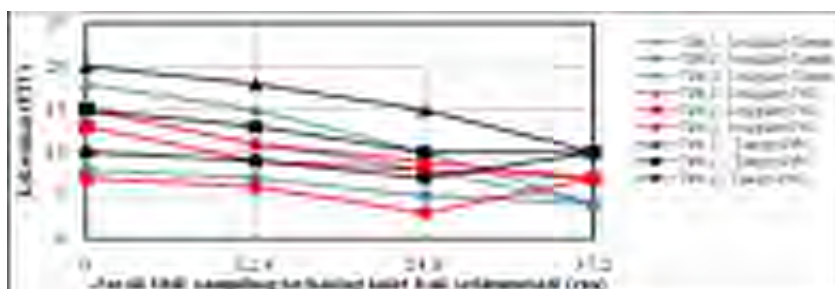
Gambar 2. Variasi kecepatan aliran terhadap perhitungan NFr.

Identifikasi pengendapan flok dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan model fisik dimana dilakukan sampling untuk parameter kekeruhan di 10 titik pada permukaan bak sedimentasi. Dengan ukuran permukaan bak sedimentasi 37,2 cm x 27,2 cm, maka 10 titik sampling berjarak 12,4 cm sepanjang bak dan 13,6 cm selebar bak. Konsentrasi kekeruhan untuk percobaan dengan pilot plan yaitu dengan menggunakan sampel buatan dari lumpur tersuspensi dengan kekeruhan 40 FTU.

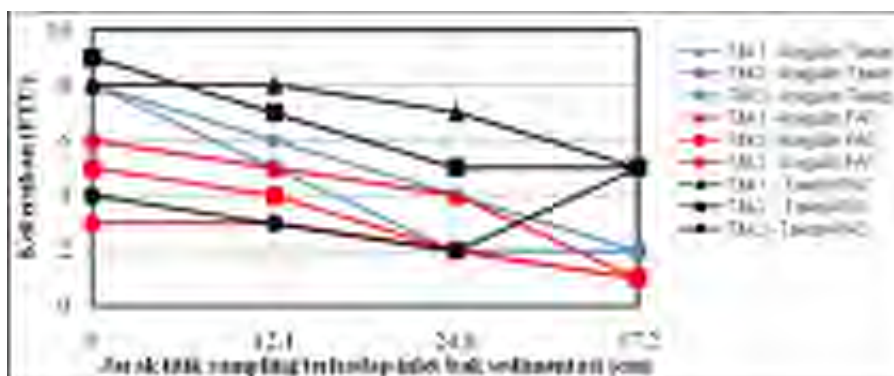
Hasil penelitian analisa kekeruhan pada dosis koagulan optimum dengan variasi debit aliran dijelaskan dalam bentuk grafik pada gambar 3, gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 3. Kekeruhan pada debit 18 liter/jam dengan variasi dosis koagulan.



Gambar 4. Kekeruhan pada debit 36 liter/jam dengan variasi dosis koagulan.



Gambar 5. Kekeruhan pada debit 54 liter/jam dengan variasi dosis koagulan.

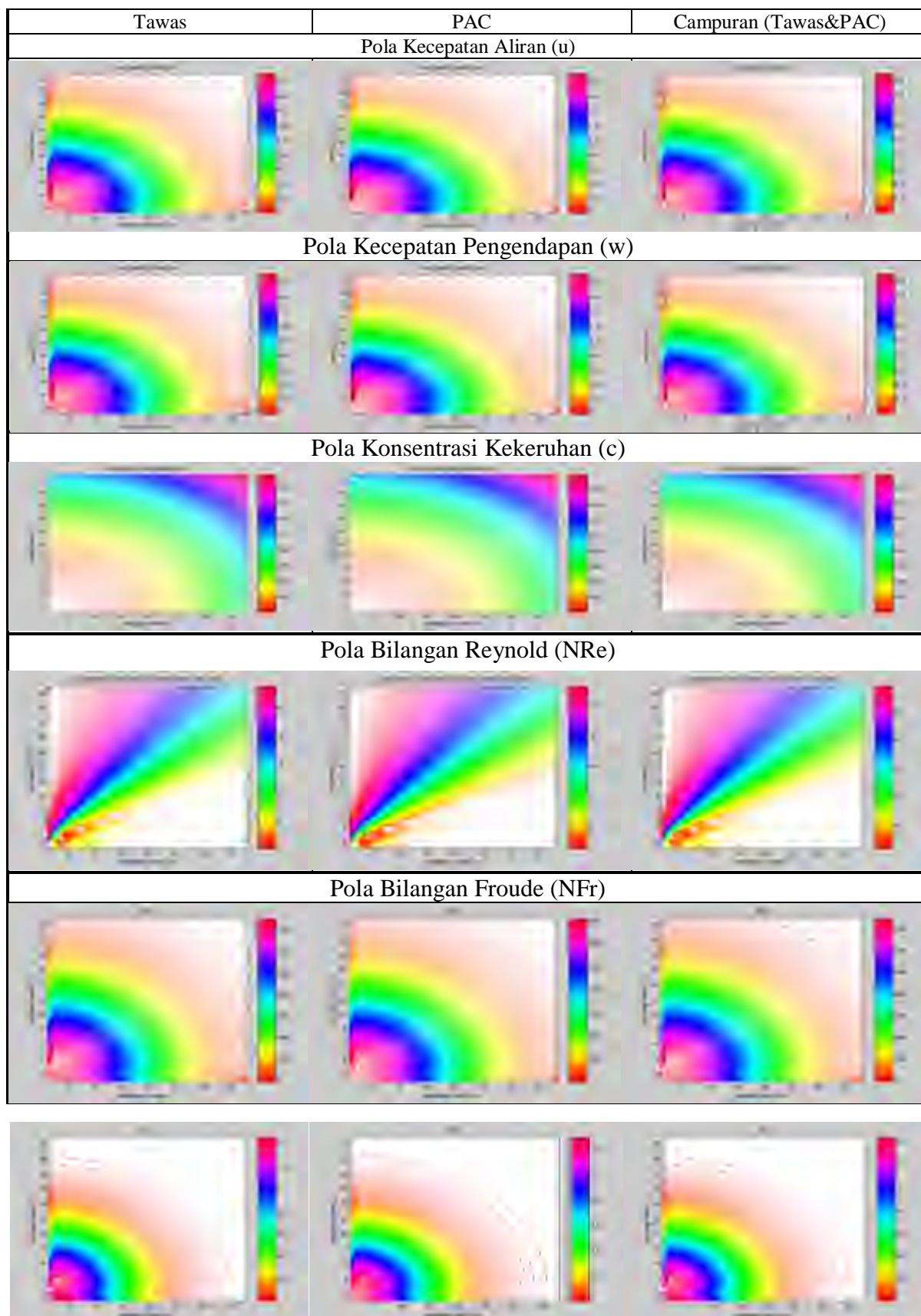
Gambar 3, gambar 4 dan gambar 5 menunjukkan perbedaan penurunan kekeruhan disetiap titik pada berbagai variasi debit dan variasi jenis koagulan. Penurunan kekeruhan terbesar mencapai 92,5% untuk jenis koagulan PAC pada kecepatan aliran 0,05 cm/det atau pada debit 18 liter/jam. Semakin tinggi kecepatan aliran maka penurunan kekeruhan semakin kecil dan sebaliknya. Apabila dikaitkan antara kekeruhan yang mengindikasikan pengendapan flok terhadap debit aliran yang mewakili kecepatan aliran, maka pola pengendapan flok dipengaruhi oleh kecepatan aliran dan kecepatan pengendapan partikel.

Jenis koagulan akan mempengaruhi kualitas dan karakteristik flok yang terbentuk. Stamou (1991) dalam simulasinya menunjukkan bahwa pola aliran air tanpa adanya partikel flok akan langsung mengalir di inlet menuju outlet.. Sedangkan aliran air yang mengandung partikel flok memiliki pola yang kompleks yaitu adanya pengaruh kecepatan pengendapan flok. Hal ini karena gerakan partikel dalam air diperlambat oleh gaya hambatan akibat kekentalan air (*drag force*) sampai dicapai keadaan dimana besar gaya hambatan setara dengan gaya berat efektif partikel di dalam air. Jika mengacu pada $NRe < 2000$ dan $NFr > 10^{-5}$ yaitu pada kecepatan aliran 0,25 cm/det – 0,96 cm/det maka penurunan kekeruhan terbesar mencapai 87,5% untuk jenis koagulan PAC pada debit aliran 10 ml/det.

Analisa Pengendapan Flok Dalam Bak Sedimentasi

Berdasarkan data primer, yaitu data kecepatan aliran dan konsentrasi kekeruhan awal dari hasil identifikasi dalam laboratorium. Serta data penunjang lainnya yaitu: dimensi bak, waktu detensi, debit aliran, debit limpasan, kecepatan injeksi/limpasan akan menjadi input data dalam Model HP2S. Sedangkan kecepatan vertikal, yaitu kecepatan pengendapan partikel sebesar 0,025 cm/detik – 0,06 cm/detik untuk rata-rata diameter partikel 0,08 mm – 0.85 mm diperoleh dari data penelitian di Malaysia oleh Sammarrae *et al.*, (2009). Model HP2S yang digunakan adalah model untuk aliran lurus, laminar dengan adanya limpasan dan tipe polutan konservatif.

Visualisasi gambar hasil running menunjukkan bahwa koordinat (0,0) merupakan titik awal/inlet bak sedimentasi, sumbu x merupakan permukaan bak dan sumbu z merupakan kedalaman bak. Visualisasi gambar menunjukkan daerah pengendapan (*settling zone*) mulai dari inlet sampai dengan outlet dan permukaan bak sedimentasi sampai dengan kedalaman bak. Gambar 4 merupakan salah satu hasil running dengan menggunakan Model HP2S yang divisualisasi melalui bahasa program Matlab pada debit 18 liter/jam.



Gambar 4. Pola pengendapan flok menggunakan Model HP2S pada debit 18 liter/jam.

Secara keseluruhan, hasil running model HP2S menunjukkan pola kecepatan aliran horisontal (u) yang sama yaitu kecepatan aliran semakin menurun pada saat menuju outlet dan kecepatan aliran paling tinggi ada dipermukaan bak. Kecepatan aliran semakin menurun saat menuju outlet karena adanya pengaruh gaya geser aliran. Aliran fluida yang bergerak dalam lapisan-lapisan akan mengalami pencampuran antar lapisan dalam skala kecil dan menimbulkan tegangan geser dan mengurangi energi kinetik (Van der Walt, 2008) dan efek dari dinding pembatas aliran seiring kedalaman bak (Sammarraee dan Chan, 2009).

Pola kecepatan pengendapan (w), kecepatan pengendapan semakin meningkat pada saat menuju outlet dan semakin meningkat seiring dengan kedalaman bak. Menurut Guo *et al.*, (2009), hal ini akibat adanya pengaruh tumbukan antar partikel yang terjadi di sepanjang bak sehingga bersatunya beberapa partikel membentuk gumpalan akan memperbesar rapat masanya dan akan mempercepat pengendapannya.

Pola konsentrasi kekeruhan (c), kekeruhan semakin menurun pada saat menuju outlet dan membentuk garis iso konsentrasi persen penyisihan kekeruhan. Artinya pengendapan flok semakin meningkat pada saat menuju outlet, hal ini karena flok semakin membesar, memiliki massa yang lebih berat dan cenderung untuk mengendap. Menurut Sammarraee *et al.*, (2009), partikel apabila berada dalam aliran akan menerima gaya dari fluida yang sedang bergerak jika ada kecepatan relatif antara fluida dan partikel. Oleh karena itu jika pengaruh massa partikel lebih dominan daripada fluida dalam kondisi aliran laminar, maka partikel cenderung untuk mengendap.

Adanya hubungan linier antara NRe dan kecepatan aliran horisontal, hubungan nonlinier antara NFr dan kecepatan aliran horisontal yang artinya semakin kecil kecepatan aliran, maka Bilangan Reynold (NRe) semakin kecil atau aliran semakin laminar serta Bilangan Froude (NFr) semakin kecil atau aliran menjadi tidak stabil dan dihasilkan konsentrasi kekeruhan semakin menurun. $NRe < 2000$ dan $NFr > 10^{-5}$ mencapai optimal di sepanjang bak sedimentasi pada rentang kecepatan aliran 0,98-0,52 cm/det. Jika kecepatan 0,25- 0,52 cm/det, maka akan mencapai laminar $NRe < 2000$ dan $NFr < 10^{-5}$ setelah mencapai jarak tertentu dari inlet bak sedimentasi. Jika kecepatan $< 0,25$ cm/det maka $NRe < 2000$ tetapi $NFr < 10^{-5}$ dari inlet bak sedimentasi. Pada kecepatan 0,98 cm/det - 0,52 cm/det diperoleh efisiensi awal penurunan kekeruhan oleh tawas 40%-80%, PAC 42,5%-85%, campuran tawas-PAC 37,5%-80%.

Partikel flok dalam fluida menerima gaya dari fluida yang bergerak (gaya dorong). Jika kondisi aliran laminar yang ditunjukkan dengan $NRe < 2000$, maka gaya dorong akan semakin kecil, akibatnya tegangan geser dan energi kinetik akan semakin menurun sehingga kecepatan aliran (u) semakin kecil. Dilain pihak, partikel akan mengalami tumbukan akibat turbulensi sebelum memasuki inlet bak sedimentasi dan tumbukan terus berlanjut dalam *settling zone* (Guo *et al.*, 2009). Akibat tumbukan maka partikel akan membentuk massa yang lebih besar dan berat dimana massa memiliki gaya grafitasi dan gaya apung. Karena massa partikel lebih dominan daripada fluida, maka partikel akan mengendap yang ditunjukkan dengan penurunan konsentrasi kekeruhan (c). Partikel yang mengendap memiliki kecepatan pengendapan (w) yang semakin besar jika massa lebih besar.

Berdasarkan hasil running Model HP2S, maka diperoleh pola kecepatan aliran horisontal (u) yang lebih besar daripada kecepatan pengendapan (w). Hasil tersebut tidak sesuai dengan pola konsentrasi yang menunjukkan bahwa konsentrasi membentuk pola isokonsentrasi yang semakin menurun menuju outlet. Jika kecepatan aliran horisontal (u) lebih besar dari kecepatan pengendapan (w) maka partikel flok tidak dapat mengendap atau tidak terjadi penurunan kekeruhan. Pada dasarnya kecepatan pengendapan partikel merupakan fungsi konsentrasi padatan tersuspensi, dimana nilai kecepatan pengendapan tersebut tidak konstan dan tergantung pada karakteristik flok (Athanasia *et al.*, 2008b).

Kecepatan pengendapan dalam model HP2S tidak memasukkan faktor karakteristik flok, yaitu ukuran butir, bentuk flok.

Interaksi antara pola kecepatan aliran, pola kecepatan pengendapan flok, pola konsentrasi, NRe dan NFr dapat dianalisa bersama-sama dengan memadukan model flokulasi, model hidrodinamika dan model pengendapan. Model flokulasi akan menggambarkan interaksi antar flok dengan memperhatikan karakteristik flok termasuk jenis dan dosis koagulan yang digunakan (Coufourt, 2005). Model hidrodinamika akan menggambarkan pola aliran horisontal dengan memperhatikan konfigurasi bak khususnya di inlet dan parameter operasional serta pola kecepatan pengendapan. Model pengendapan akan menggambarkan perilaku partikel akibat pengaruh kecepatan aliran horisontal dan kecepatan pengendapan berdasarkan model flokulasi (Van der Walt, 2008). Namun masih ada pengaruh lain atau pengaruh eksternal yang diabaikan, misalnya angin dan perubahan temperatur yang tidak signifikan.

KESIMPULAN

Pola pengendapan flok pada proses sedimentasi dengan menggunakan identifikasi di laboratorium dibatasi pada kecepatan aliran laminar 0,25 cm/det agar $NRe < 2000$ dan $NFr > 10^{-5}$. Kecepatan aliran yang semakin menurun saat menuju outlet dan pengaruh massa lebih dominan daripada fluida, maka dalam kondisi aliran laminar partikel yang bertumbukan cenderung untuk mengendap sehingga terjadi peningkatan kecepatan pengendapan saat menuju outlet dan diperoleh penurunan konsentrasi kekeruhan saat menuju outlet dengan efisiensi awal 40%-80% oleh tawas, 42,5%-85% oleh PAC dan 37,5%-80% oleh campuran tawas-PAC. Selain itu dengan mengabaikan karakteristik flok, maka pengendapan flok dalam proses sedimentasi dipengaruhi oleh debit aliran, kecepatan aliran, geometri bak (ukuran panjang dan bentuk bak), dengan mengasumsi lebar dan kedalaman bak tetap serta densitas fluida konstan. Melalui Model HP2S diperoleh kecepatan aliran horisontal (u) yang lebih besar daripada kecepatan pengendapan (w). Hasil tersebut tidak sesuai dengan pola konsentrasi yang menunjukkan bahwa konsentrasi membentuk pola isokonsentrasi yang semakin menurun menuju outlet. Selain itu, jika kecepatan aliran horisontal (u) lebih besar dari kecepatan pengendapan (w) maka partikel flok tidak dapat mengendap atau tidak terjadi penurunan kekeruhan. Oleh karena itu diperlukan pengembangan Model HP2S untuk pengendapan flok dengan memadukan model flokulasi, model hidrodinamika dan model pengendapan.

Saran

Penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan jenis pengendap rectangular dengan variasi panjang bak, variasi debit dan pengaruh hidrodinamika yang lain, misalnya letak inlet, penggunaan sekat, pola aliran masuk, suhu, dll.

Daftar Pustaka

- Adachi, Y. and Tanaka Y. "Settling Velocity of an Aluminium-Kaolinite Flocc." *Water Research* 31 (3) (1997): 449 – 454.
- Ahmadi, G., A. Tamayol, and B. Firoozabadi. "Effect of Inlet Position and Baffle Configuration on the Hydraulic Performance of Primary Settling Tanks." *Journal of Hydraulic Engineering*. 133 (6) (2007): 649-667.

- Anonim, (2008). Bahan Kimia Penjernih Air (Koagulan) dalam <http://smk3ae.wordpress.com>. Diakses pada 26 Januari 2010.
- Athanasia, M. G., K. Margaritis, D. K. Thodiris, and I. Z. Anastasios. "A CFD Methodology for the Design of Sedimentation Tanks in Potable Water Treatment, Case Study: The Influence of a Feed Flow Control Baffle." Chemical Engineering Journal 140 (2008): 110-121.
- Athanasia, M. G., K. Margaritis, D. K. Thodiris, and I. Z. Anastasios. "The Effect of Influent Temperature variations in a Sedimentation Tank for Potable Water Treatment - A Computational Fluid Dynamics Study." Water Research 42 (2008): 3405 – 3414.
- Boyle, J. F., Ice Manas, Feke, and L. Donald. "Hydrodynamic Analysis of the Mechanisms of Agglomerate Dispersion." Powder Technology 153 (2) (2005): 127 – 133.
- Guo, L., D. Zhang, D. Xu., and Y.Chen. "An Experimental Study of Low Concentration Sludge Settling Velocity Under Turbulent Condition." Water Research 43 (2009): 2383 – 2390.
- Hadisoebroto. R., dan S. Notodarmojo. "Pengaruh Debit Influen Terhadap Karakteristik Hidrodinamika Kolam Fakultatif Bojongsoang: Tanpa Pengaruh Angin." Makara Teknologi 8 (3) (2004): 83-89.
- Karnaningroem, Nieke. "Model Matematika Hidrodinamika Penyebaran Polutan di Sungai." Disertasi Program Pasca Sarjana ITS, Surabaya, (2006)
- Lyn, D. A., A. I. Stamou., W. Rodi. "Density Currents and Shear-Induced Flocculation in Sedimentation Tanks." Journal of Hydraulics Engineering 118 (6) (1992): 849 – 867.
- Matko, T. N., N. Fawcett, A. Sharp, T. Stephenson. "Recent Progress in the Numerical Modelling of Wastewater Sedimentation Tanks." Process Safety and Environmental Protection 74 (B4) (1997): 245 – 258.
- Novak, P. and J. Cabelka. Model in Hydraulic Engineering, Physical Principles and Design Application. London: Pitman Publishing Inc., 1981.
- Razmi, A., B. Firoozabadi, and G. Ahmadi. "Experimental and Numerical Approach to Enlargement of Performance of Primary Settling Tanks." Journal of Applied Fluid Mechanics 2 (1) (2009): 1-12.
- Sammarraee, M. A., A. Chan, S. M. Salim and U. S. Mahabaleswar. "Large-Eddy Simulations of Particle Sedimentation in a Longitudinal Sedimentation Basin of a Water Treatment Plant. Part I: Particle Settling Performance." Chemical Engineering Journal 152 (2009): 307–314.
- Sammarraee, M. A., and A. Chan. "Large-Eddy Simulations of Particle Sedimentation in a Longitudinal Sedimentation Basin of a Water Treatment Plant. Part 2: The Effects of Baffles." Chemical Engineering Journal 152 (2009): 315–321.
- Stamou, A. I., "On the Prediction of Flow and Mixing in Settling Tanks Using a Curvature-Modified k- ϵ Model." Applied Mathematics Modelling 15 (1991): 351 – 358.
- Stamou, A. I., M. Latsa, and D. Assimacopoulos. "Design of Two-Storey Final Settling Tanks Using Mathematical Models." Journal of Hydroinformatics 2 (4) (2000): 235 – 245.
- Tamayol, A., B. Firoozabadi, and G. Ahmadi. "Determination of Settling Tanks Performance Using an Eulerian-Lagrangian Method." Journal of Applied Fluid Mechanics 1 (1) (2008): 43-54.
- Van der Walt, J. J. "The Modelling of Water Treatment Process Tanks." Ph.D Dissertation, University of Johannesburg, (2008)

PETUNJUK PENYUSUNAN MAKALAH

Makalah dapat diproses langsung jika:

1. Makalah bersifat ringkas dan berorientasi pada topik.
2. Topik sesuai dengan bidang Lingkungan di daerah tropis tertuju pada informasi atau penelaahan ilmiah maupun pemecahan masalah.
3. Makalah bersifat karya ilmiah atau penelitian ilmiah.
4. Panjang makalah paling sedikit 8 hal. penuh sampai 14 hal. dan sebaiknya genap.
5. Makalah ditulis dengan microsoft WORD, grafik asli dalam microsoft EXCEL, dan diagram dalam VISIO diserahkan pada redaksi melalui email.
6. Nama file makalah adalah "NAMAPENULISPERTAMA.DOC". Bila seorang penulis utama mengirimkan lebih dari satu judul, nama file ditambah dengan nomer urut.

Petunjuk umum penulisan makalah:

1. Koreksi tidak dilakukan oleh editor sehingga tulisan yang tidak disiapkan sesuai petunjuk akan dikembalikan kepada penulis.
2. Judul makalah dan abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
3. Tulisan dalam bahasa Inggris sebaiknya dibantu oleh penerjemah untuk meyakinkan kebenaran bahasa.
4. Semua nama pengarang dicantumkan demikian pula afiliasi dan alamat emailnya.
5. Abstrak terdiri dari 200 kata (dalam bahasa Indonesia dan Inggris) dalam 1 spasi dan ditempatkan dibawah nama dan alamat pengarang.
Abstrak berisi: (a) Objektif penelitian; (b) Metoda; (c) Hasil; (d) Kesimpulan
6. Kata kunci terdiri dari 4 buah kata dalam bahasa Indonesia dan Inggris dan dituliskan dibawah abstrak secara alfabetis.
7. Satuan ukuran lebih diutamakan dalam metrik atau diberikan faktor ekuivalensi dan korelasi bila dalam satuan lainnya.
8. Persamaan matematika ditulis dalam bentuk non-dimensi.
9. Tidak memberi nomor atau huruf pada bagian atas kertas.
10. Gambar dan foto dipastikan berada pada atau sedekat mungkin dengan bahasan. Foto hanya sangat penting yang biasanya berupa jazat renik bukan foto peralatan laboratorium
11. Kesimpulan sepanjang sepertiga halaman dalam bentuk paragraph.

Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan secara khusus:

1. **Kertas.** Gunakan Standard A4 dengan luas area penulisan 270 mm tinggi x 185 mm lebar.
2. **Penulisan.** Tulisan diketik dengan spasi 1, 'new times roman' dan hanya pada satu sisi kertas.
3. **Halaman Pertama.** Judul, nama penulis, afiliasi, alamat penulis dan email, abstrak, dan kata kunci.
4. **Layout dan Heading.** *layout* kertas, paragraf, major headings, minor headings, dan subheadings dapat dilihat pada makalah terdahulu pada www.lingkungan-tropis.org
5. **Tabel, Diagram, dan Gambar.** Tabel dan gambar harus diletakkan sedekat mungkin dengan bahasannya. Tabel atau gambar tidak boleh diletakkan tersendiri pada akhir halaman. Grafik dalam excel harus disertai dengan data pada file EXCEL. Diagram ditulis pada file VISIO.
6. **Persamaan, Rumus, dan Simbol.** Rumus diletakkan sedekat mungkin dengan uraiannya.
7. **Daftar Bacaan.** Daftar bacaan ditulis dalam 1 spasi, gaya penulisan sesuai dengan daftar bacaan pada jurnal ini yaitu 'chicago style'.
8. **Footnotes.** Harus dihindari.
9. **Pengiriman.** Kirimkan makalah beserta disket atau CD dalam amplop yang kuat dengan makalah sesuai isi disket. Makalah sebaiknya dikirimkan melalui email ke redaktur@lingkungan-tropis.org
10. **Singkatan.** Gunakan sesuai dengan kelaziman baik dalam bahasa Indonesia atau Inggris.
11. **Bilangan pecah** dibatasi dengan koma, bilangan kelipatan seribu ditandai dengan titik.

Biodata Editor



Priana Sudjono mendapat gelar Sarjana Teknik Penyehatan pada tahun 1981, dan gelar Magister Science dalam bidang Teknologi dan Pengelolaan Lingkungan dari Institut Teknologi Bandung. Studi selanjutnya di James Cook University Australia pada Department Civil and System Engineering memperoleh gelar Post Graduate Diploma in Engineering. Keinginannya mempelajari System Engineering dilanjutkan di Engineering System Saga University Jepang dengan membuat suatu komputer model untuk pengelolaan sungai pasang-surut sehingga diperoleh gelar Doctor of Engineering System. Pada tahun 2002 mendapat kesempatan memberi kuliah di Korean Research Institute of Chemical Technology, serta di Departemen Teknik Lingkungan

Univesitas Sunchon Korea. Pada tahun 2003-2004 menjadi Guru Besar tamu di Universitas Gifu Jepang. Selain sebagai dosen tetap di Jurusan Teknik Lingkungan ITB sejak 1981, juga sebagai dosen tamu program doctor di beberapa universitas negeri dan swasta. Penelitian yang ditekuni adalah pembuatan komputer model baik yang berbasis numerik maupun objek dalam pengelolaan lingkungan. Untuk itu berbagai model prediksi, database logic, dan System Pakar pengelolaan lingkungan telah dibuat dan diterbitkan di berbagai jurnal nasional dan internasional.



Made Suidiana Mahendra menyelesaikan Sarjana Teknik Pertanian dari Universitas Udayana pada tahun 1981, kemudian mendapatkan Master of Applied Science dari The University of New South Wales, Sydney, Australia pada tahun 1986, dan Doctor of Philosophy pada tahun 1991 dari universitas yang sama, kemudian dikukuhkan sebagai Guru Besar Universitas Udayana pada tahun 2005. Sejak tahun 1990 menekuni Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) sebagai Ketua Divisi AMDAL di Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Udayana, memegang sertifikat AMDAL A, AMDAL B, AMDAL C, Audit Lingkungan, *Life Cycle Assessment*, ISO 14001:2004, dan sejak 2011 memegang Sertifikat KTPA Intakindo.

Sejak tahun 2001-2010 mengelola Prodi Magister Ilmu Lingkungan sebagai Sekretaris, dan tahun 2010 diangkat sebagai Ketua Prodi Magister Ilmu Lingkungan PPs Unud. Selama menjalankan tugas pengajaran dan penelitiannya telah menyusun 50 dokumen lingkungan, 80 karya tulis ilmiah bidang lingkungan dan pangan dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, yang diterbitkan dalam berbagai jurnal nasional, internasional dan *proceeding* (Australia, New Zealand, Jepang, Malaysia, Thailand, Vietnam dan Phillipine). Pada periode 1992-2008 sebagai adviser pada *Indonesia Australia Eastern Universities Project* Unud, *ASEAN Australia Economic Cooperation Project*, *Bali Urban Infrastructure Project on Environmental Management*, Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, Kementerian Perindustrian, *Japan International Cooperation Agency (JICA)*, *CORDAID*, dan *JSPS*.