

RANCANGAN MEKANIK SYSTEM PENGOLAH AIR GAMBUT MENGGUNAKAN METODA AOP DAN RO

Bambang Herlambang, Sutrisno Salomo Hutagalung, Imamul Muchlis
Puslit Metrologi LIPI Puspiptek Serpong Banten, Puslit SMTP LIPI Puspiptek Serpong Banten
bambangherlambang@yahoo.com, salomo15314@yahoo.com, imamul56@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan dari rancangan *system* mekanik untuk *system* pengolah air gambut menggunakan metoda AOPRO. Perancangan konstruksi mekanik *system* dapat dibagi dua bagian utama yaitu perancangan bagian utama *system* AOPRO dan sub bagian utama. Konstruksi bagian utama merupakan konstruksi penopang *system* AOPRO. Sedangkan konstruksi bagian pendukung merupakan rancangan sub unit *system* terdiri dari alas penopang rangka AOPRO, Tangki tawas, *Casing filter*, *Plug flow* dan *static Mixer*. Rancangan tersebut dilakukan untuk pembuatan *system* pengolah air gambut dengan metoda AOP dan RO dalam rangka pengadaan air bersih di Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Kata kunci : *system* mekanik, air gambut, metoda AOP dan RO.

Abstract

In this research, the development of the design of mechanical systems for peat water treatment system using the method AOPRO has been done. The design of the mechanical construction of the system can be divided into two main parts: the main part of the system design and sub AOPRO main parts. Construction is a major part of the support system construction AOPRO. While the supporter construction is the design of the system consists of a sub-unit cantilever frame AOPRO supports including tank alum, Cashing filters, plug flow and static mixer. Plans are being made for the manufacture of water treatment systems with peat method AOP and RO in order to supply clean water in Kampar regency, Riau province. Keywords: mechanical systems, water peat, AOP method and RO.

1. PENDAHULUAN

System AOPRO merupakan alat yang digunakan untuk mengolah air gambut menjadi air bersih sesuai standar air bersih yang ditetapkan dalam Permenkes nomor 492/Menkes/Per/IV/2010. Pengolahan air gambut diperlukan karena air gambut secara fisik tidak memenuhi syarat sebagai air bersih yang layak digunakan karena memiliki sifat fisik berwarna coklat kemerahan, pH rendah (3 – 5), kandungan *organic* yang tinggi dan tingkat kesadahan rendah[1]. *System* AOPRO diperlukan untuk mengatasi masalah kelangkaan air bersih di daerah yang memiliki tanah gambut seperti di Sumatra dan Kalimantan.

Metoda AOP bekerja berdasarkan proses oksidasi senyawa polutan oleh radikal OH[2][3]. Radikal ini merupakan hasil reaksi antara ozon dan air yang dengan bantuan sinar Ultra Violet (UV). Radikal OH sangat aktif sehingga mampu menguraikan senyawa polutan menjadi senyawa yang tidak berbahaya bagi lingkungan. Sedangkan metoda *reverse Osmosis* (RO) merupakan metoda filtrasi menggunakan membrane *permeable* berukuran micron untuk menyaring partikel padatan dalam air[4]. Proses penyaringan ini menggunakan pompa tekanan tinggi sehingga air dapat melewati membrane RO.

System AOPRO memerlukan dukungan *system* mekanik yang handal agar dapat digunakan di lapangan. *System* konstruksi mekanik pada *system* AOPRO harus kuat, kokoh, kompak dan seimbang sehingga dapat beroperasi di lapangan dengan baik. Hal ini dapat dicapai melalui perancangan konstruksi yang baik dan penggunaan material yang sesuai.

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan *system* mekanik untuk *system* pengolah air gambut menggunakan metoda AOP dan RO. *System* mekanik yang dirancang dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu konstruksi mekanik pengolahan *system* AOPRO dan sub konstruksi mekanik. Konstruksi

mekanik pengolahan *system* AOPRO merupakan konstruksi utama penopang *system*. Sub konstruksi mekanik merupakan konstruksi bagian komponen pendukung dari *system* AOPRO. Ada 4 aspek yang diperhatikan dalam perancangan ini seperti yang telah diutarakan yaitu kuat, kompak, kokoh dan seimbang. Dalam perancangan ini dipaparkan pula material yang digunakan untuk tiap rancangan konstruksi beserta dengan dimensi dan kuantitas yang diperlukan. Material yang digunakan diusahakan menggunakan material *local* sehingga lebih ekonomis dan mudah diperoleh.

2. DASAR TEORI

Acrylic

Acrylic merupakan *polymethyl methacrylate* (PMMA) yang merupakan polimer sintesis dari metil metakrilat yang bersifat mencair bila dipanaskan dan permukaannya tembus pandang[5][6][7][8]. *Polymethyl methacrylate* dijual dengan merek dagang *Limacryl*, *Plexiglas*, *Acrylite*, *Altuglas*, *Vitroflex*, *Perspex*, *Acryplast*, *Lucite* dan pada umumnya disebut dengan 'kaca *Acrylic*' atau '*Acrylic*' saja. Sifat fisika dari *acrylic* ditunjukkan pada Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Sifat fisika *acrylic*[8]

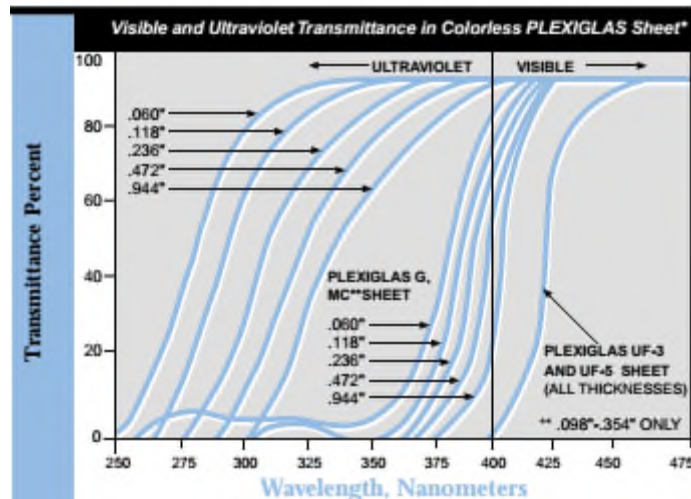
IUPAC name [hide]	
Poly(methyl 2-methylpropenoate)	
Other names [hide]	
Poly(methyl methacrylate) (PMMA) methyl methacrylate resin	
Identifiers	
CAS number	9011-14-7 ✓
KEGG	C19504 ✗
Jmol-3D images	Image 1 ↗
SMILES [show]	
Properties	
Molecular formula	(C ₅ O ₂ H ₈) _n
Molar mass	varies
Density	1.18 g/cm ³ [1]
Melting point	160 °C (320 °F)[2]
Refractive index (<i>n</i> _D)	1.4914 at 587.6 nm.[3]

Tabel 2-2. Sifat mekanis *acrylic*[9]

Property ^(a) Mechanical	ASTM Method	Typical Value (0.236 Thickness) ^(b)
Specific Gravity	D 792	1.19
Tensile Strength	D 638	10,000 psi (69 M Pa)
Elongation		4.2%
Modulus Of Elasticity		400,000 psi (2800 M Pa)
Flexural Strength (Rupture)	D 790	16,500 psi (114 M Pa)
Modulus Of Elasticity		475,000 psi (3300 M Pa)
Compressive Strength (Yield)	D 695	18,000 psi (124 M Pa)
Modulus Of Elasticity		430,000 psi (2960 M Pa)
Shear Strength	D 732	9000 psi (62 M Pa)
Impact Strength		0.4 ft. lbs/in of notch
Izod Milled Notch	D 256	(21.6 J/m of notch)
Rockwell Hardness	D 785	M-94
Barcol Hardness	D 2583	49
Residual Shrinkage ^(c) (Internal Strain)	D 702	2%

Karakteristik utama material PMMA, atau lebih dikenal dengan nama *acrylic*, adalah warnanya yang bening transparan. *Acrylic* juga sangat bening memungkinkan 92% cahaya bisa menembusnya. Kaca biasa yang sangat tebal akan memiliki warna hijau, sedangkan *acrylic* tetap bening. *Acrylic* juga lebih tahan terhadap cuaca, tetap bening selama bertahun-tahun tanpa menjadi kuning atau retak saat terkena sinar matahari dalam jangka waktu yang panjang.

Acrylic memiliki kemampuan menyerap UV sehingga mampu melindungi gambar, foto dan poster dari kerusakan akibat cahaya UV [10]. *Acrylic* menyerap lebih dari 98% radiasi UV di bawah panjang gelombang 400 nm seperti ditunjukkan pada Gambar 2-1. *Acrylic* menyerap energi *ultra violet* panjang gelombang pendek namun mentransmisikan UV dengan gelombang panjang (panjang gelombang tersebut merupakan panjang gelombang pendek dari spektrum cahaya tampak).



Gambar 2-1. Kurva transmitansi sinar UV pada *acrylic* [9]

Acrylic dapat digunakan pada temperatur -34°C hingga 88°C tergantung pada aplikasi. disarankan temperatur operasi dibawah 71°C untuk penggunaan secara kontinu atau 88°C untuk penggunaan jangka pendek untuk menghindari kerusakan.

Acrylic beratnya hanya setengah dari berat kaca biasa. Hal ini membuat bahan ini lebih mudah digunakan dalam pekerjaan dan menjadi pilihan yang lebih baik untuk proyek dimana berat bahan menjadi masalah penting. *Acrylic* juga dapat digergaji dan mudah dibentuk berbagai macam sedangkan kaca biasa harus dicetak.

Perbedaan yang lain adalah kaca lebih bersifat getas dan dibandingkan *acrylic*. *Acrylic* bersifat lebih elastis, sehingga secara teknis lebih dapat bertahan pada hentakan tekanan dinamik air. Disamping itu, hal yang merugikan adalah kaca akan berlumut, sedangkan pada *acrylic* tidak. Perbedaan ini semua yang membuat akuarium-akuarium berukuran raksasa tidak menggunakan kaca, melainkan *acrylic*.

Acrylic mempunyai ketahanan terhadap bahan kimia (*Chemical Resistance*) yang tinggi. Disamping itu *acrylic* juga tahan terhadap ozon yang memiliki sifat oksidasi yang kuat. Pemaparan *acrylic* dengan ozon selama 30 hari tidak mengubah sifat fisik dari *acrylic*.

Pengaduk Statis (*Static Mixer*)

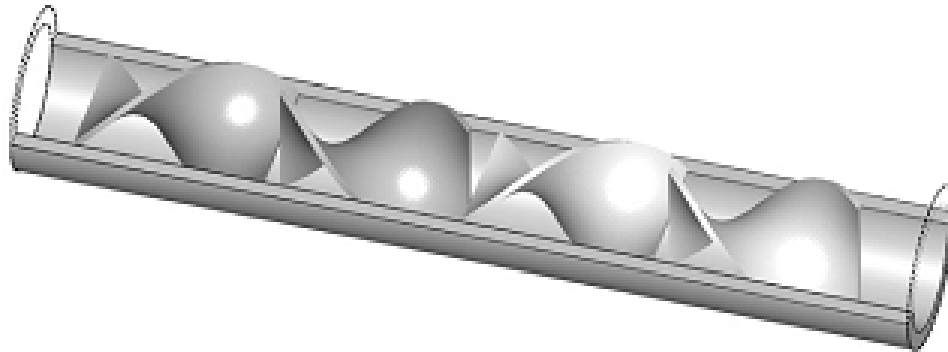
Pengaduk statis (*static mixer*), juga dikenal sebagai pengaduk tak bergerak, biasanya perangkat yang mengandung elemen pengaduk statis dalam casing silinder atau persegi [11]. Elemen dan casing terbuat dari logam atau polimer, tergantung pada aplikasi tertentu seperti berkelanjutan atau sekali pakai.

Dalam beberapa tahun terakhir, pengaduk statis telah menjadi peralatan yang tidak terpisahkan dan peralatan dasar dalam industri proses kimia [12]. Pengaduk ini ditemukan dalam berbagai macam aplikasi. Pengaduk statis digunakan untuk pencampuran cairan larut laminar dan turbulen, dalam aliran laminar penukar panas, untuk homogenisasi laminar dan turbulen, sebagai reaktor tubular, untuk dispersifase

campuran, dan untuk *interfase* perpindahan massa antara *fase* bercampur. Selain itu pengaduk statis banyak digunakan dalam berbagai proses homogenisasi dalam operasi industri seperti, misalnya polimer *blending*, reaksi kimia, pengolahan makanan, perpindahan panas, kosmetik dan farmasi, dan pengolahan air limbah[11]. Komponen ini bahkan sering diterapkan dalam aplikasi pakai, seperti pencampuran dua perekat *epoxy* komponen dan *sealant* secara *in situ*.

Penggunaan pengaduk statis dalam proses yang terus menerus adalah alternatif yang menarik untuk pengaduk konvensional karena kinerja yang sama dan kadang-kadang lebih baik dapat dicapai dengan biaya yang lebih rendah[13]. Pengaduk tak bergerak biasanya memiliki konsumsi energi yang lebih rendah dan persyaratan pemeliharaan lebih sedikit karena mereka tidak memiliki bagian yang bergerak. Pengaduk statis menawarkan tingkat pengenceran yang lebih terkontrol dalam *system batch* dan dapat memberikan homogenisasi aliran masuk dengan waktu tinggal minimum. pengaduk statis tersedia dalam sebagian besar bahan konstruksi.

Sebuah pengaduk statis terdiri dari serangkaian elemen pencampuran stasioner dimasukkan *end-to-end* dalam pipa[12]. Setiap elemen adalah struktur kaku yang dirancang khusus yang membagi aliran dan mencampurkan kembali dalam urutan geometris. Pencampuran dan kontak terjadi seiring cairan bergeser dan diarahkan secara radial di pipa atau saluran. Satu-satunya daya yang diperlukan untuk pengaduk statis adalah kekuatan pompa eksternal yang mendorong cairan melalui pengaduk. Suatu contoh bentuk *static mixer* ditunjukkan pada Gambar 2-2.



Gambar 2-2. Static mixer dengan elemen didalamnya[11]

Dalam menentukan panjang elemen dalam *static mixer* memerlukan perhitungan tertentu. Perhitungan tersebut melibatkan beberapa parameter yaitu debit aliran dan kecepatan aliran. Kecepatan aliran dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut[14]:

$$v = \frac{Q}{A} \quad (1)$$

dengan :

v = Kecepatan aliran (m/s)

Q = Debit aliran (m³/s)

A = luas penampang (m²)

Dengan mengetahui diameter pipa yang diperlukan maka panjang elemen *static mixer* dapat diketahui dengan menggunakan persamaan[14]:

$$\text{Static Mixer Length} = 1,5 \times \text{Diameter (m)} \times 4 - 1,5 \times \text{Diameter (m)} \quad (2)$$

3. PERCOBAAN

Dalam rancangan *system* mekanik untuk *system* AOPRO dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *system* instalasi konstruksi mekanik pengolahan AOPRO dan sub konstruksi mekanik. Bagian *system* instalasi konstruksi mekanik merupakan konstruksi bagian utama penopang *system* AOPRO. Sedangkan sub konstruksi mekanik merupakan konstruksi bagian pendukung *system* AOPRO. Rancangan sub unit *system* konstruksi mekanik lanjutan dapat dibagi menjadi 4 bagian utama yaitu:

1. Alas penopang rangka AOPRO
2. Tangki tawas
3. *Casing filter*
4. *Plug flow* dan *static mixer*

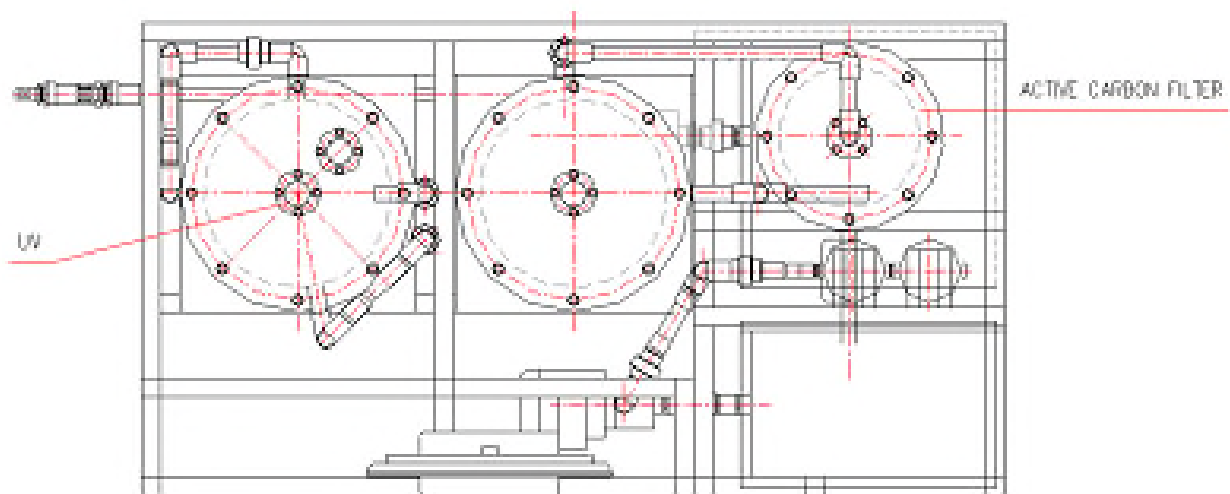
4. HASIL PERCOBAAN DAN ANALISA

Rancangan Lanjutan Unit *System* Mekanik

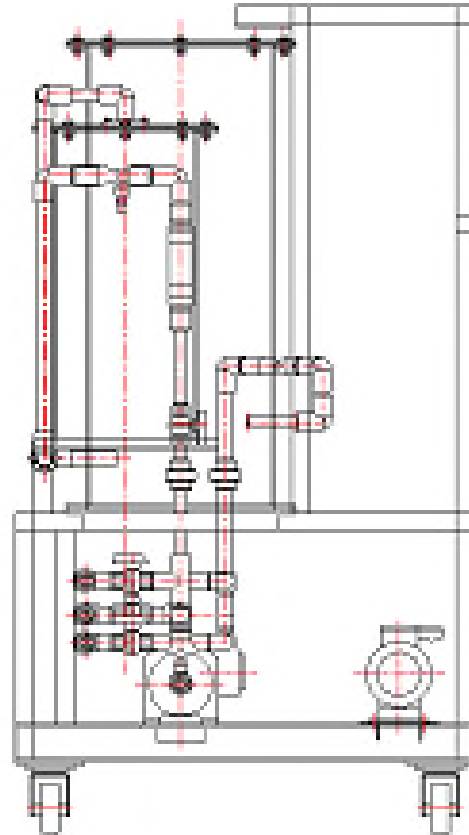
Dalam rancangan *system* mekanik dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *system* lanjutan instalasi konstruksi mekanik pengolahan AOPRO dan sub konstruksi mekanik.

Rancangan Instalasi Konstruksi Mekanik *System* Pengolahan AOPRO

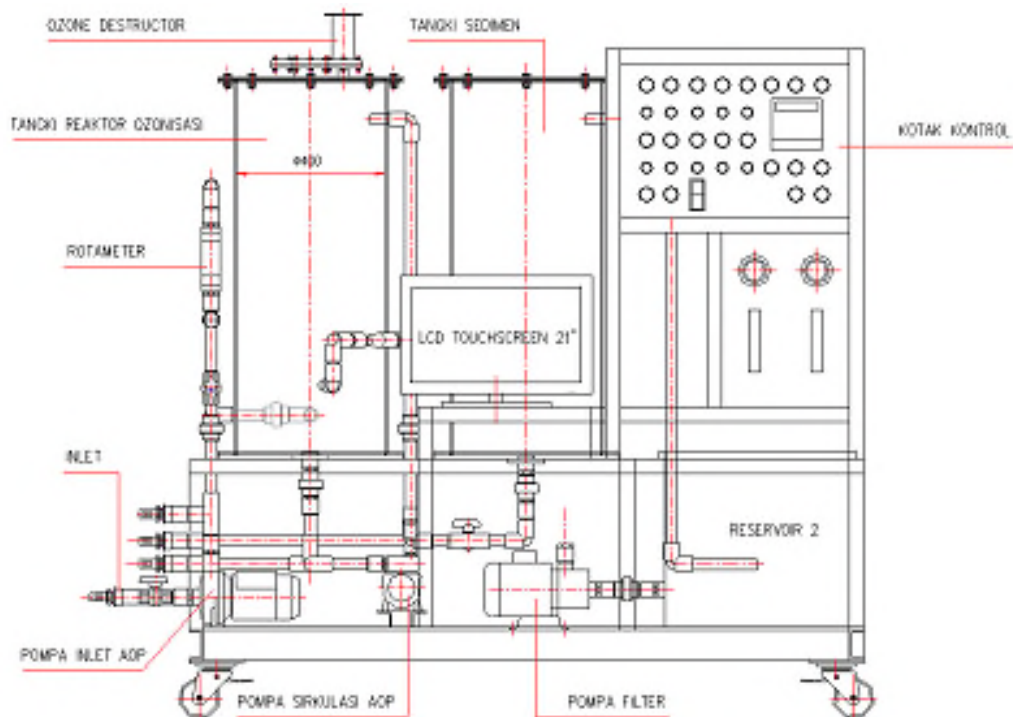
Perancangan mekanik konstruksi mekanik *system* AOPRO dilakukan dengan mempertimbangkan urutan proses, sehingga posisi komponen dan peralatan yang dibutuhkan dapat diatur. Perancangan ini dilaksanakan dengan menganut prinsip bahwa *system* yang dibuat harus kompak, sederhana, kuat, kokoh dan seimbang. Hal ini dengan pertimbangan bahwa *system* akan digunakan dilapangan sehingga dengan memenuhi prinsip tersebut akan dihasilkan *system* pengolah air gambut yang handal. Gambar rancangan *system* mekanik pada *system* AOP dan RO, dapat dilihat dari tampak atas, tampak depan dan tampak samping diperlihatkan pada Gambar 4-1 sampai dengan Gambar 4-4.



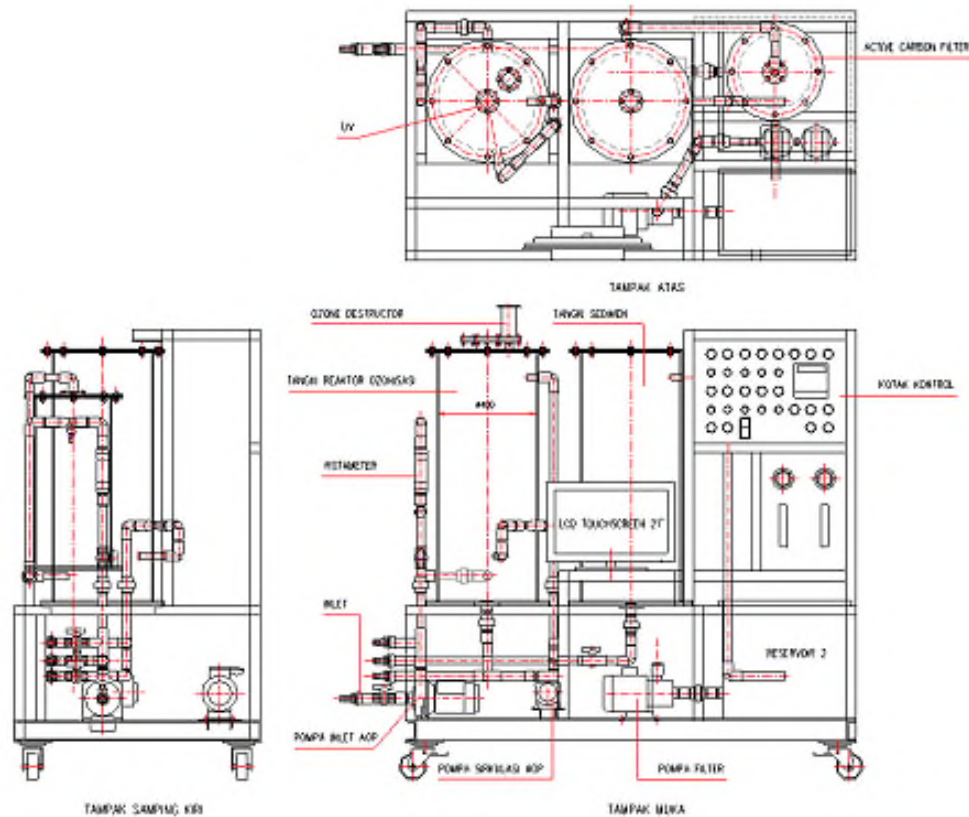
Gambar 4-1. Konstruksi mekanik *system* pengolahan air gambut tampak atas



Gambar 4-2. Konstruksi mekanik *system* pengolahan air gambut tampak samping kiri



Gambar4-3. Konstruksi mekanik *system* pengolahan air gambut tampak samping depan



Gambar 4-4. Konstruksi mekanik *system* pengolahan air gambut tampak atas, tampak samping kiri dan tampak muka.

Rancangan Sub Unit System Mekanik

Rancangan sub unit *system* konstruksi mekanik merupakan rancangan konstruksi beberapa bagian system AOPRO. Rancangan ini terdiri dari 4 bagian utama yaitu:

1. Alas penopang rangka AOPRO
2. Tangki tawas
3. *Casing filter*
4. *Plug flow* dan *Static Mixer*

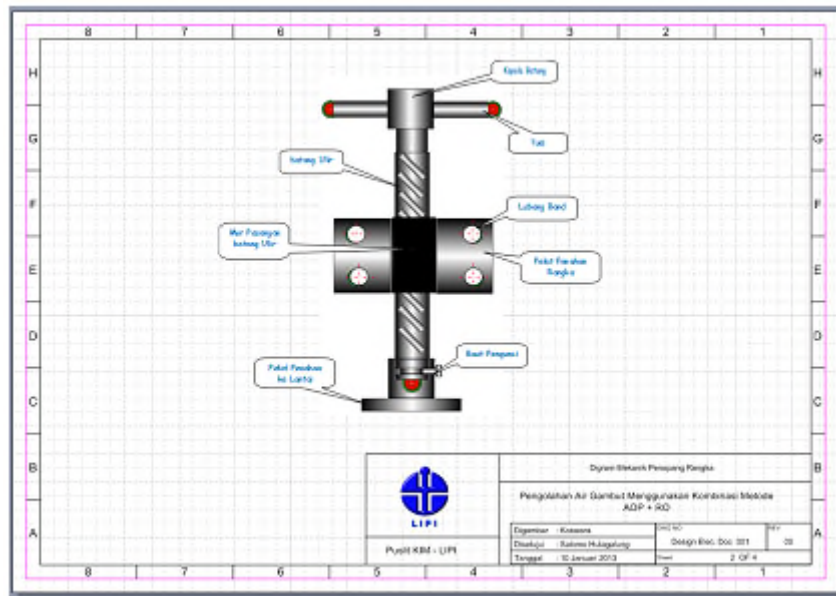
1. Rancangan Alas Penopang Rangka AOPRO

Struktur rangka prototipe *system* pengolahan air gambut dengan metode AOPRO mempunyai bobot *netto* kurang lebih 400 kg, ditambah dengan cairan yang akan diolah maka diperkirakan berat totalnya kurang lebih 800 kg. Sedangkan dimensi *system* pengolah air gambut adalah panjang 180 cm, lebar 100 cm dan tinggi 180 cm.

Mengacu rancangan cairan pertama pada roda caster (uretan @ 250 Kg x 4 set) dengan memperhatikan juga kondisi lapangan, maka perlu direncanakan pembuatan alas penopang rangka *system* AOPRO dengan beban @ 300 Kg x 4 set, seperti diperlihatkan pada Gambar 4-5, dan diperlukan bahan atau material sebagai berikut:

Bahan atau material:

- a. Baja ST 41 Φ 40 x 300 mm
- b. Baja ST 41 Φ 10 x 200 mm
- c. Baja ST 41 Φ 40 x 1300 mm
- d. Baja ST 41 \neq 85 x 50 x 160 mm
- e. Baut pengunci M4 Panjang 10 mm

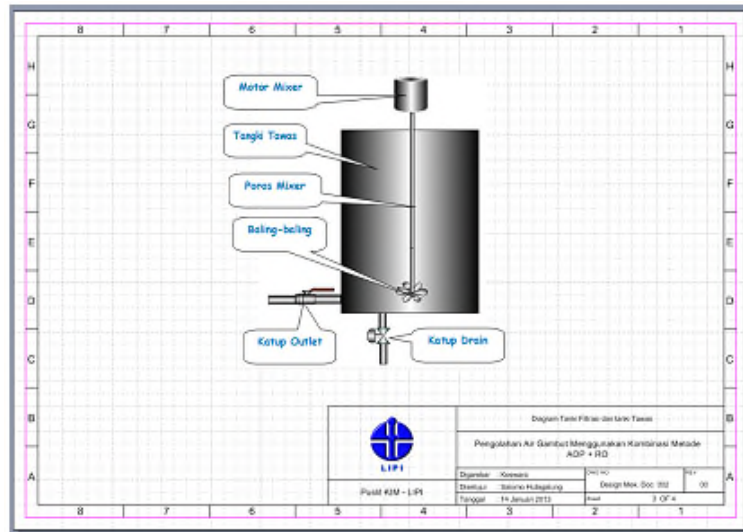


Gambar 4-5. Konstruksi mekanik untuk penopang rangkasystem AOPRO

2. Rancangan Tangki Tawas

Dalam *system* pengolahan air gambut dengan *system* AOP, untuk mendapatkan pH air yang diinginkan maka diperlukan bahan tawas, sebelum hasil produk dikirim ke *system* RO. Tangki tawas dibuat dari bahan *acrylic* karena mempunyai sifat tahan terhadap bahan kimia, ringan, mudah dibentuk dan anti karat. Rancangan konstruksi tangki tawas diperlihatkan pada Gambar 4-6, dan diperlukan bahan atau material sebagai berikut:

- Tabung tanki bahan *Acrylic* Φ 150 mm (OD)
- Panjang tabung bahan *Acrylic* 500 mm
- Panjang poros *Mixer* bahan *Stainless Steel* 304 Φ 10 x 400 mm
- Pelat *Stainless Steel* 304 \neq 1 x 65 mm
- Dudukan motor bahan *Acrylic* \neq 12 x 230 mm
- Alas tabung tawas bahan *Acrylic* \neq 10 x 230 mm
- Bahan kopleng *Stainless Steel* 304 Φ 15 x 40 mm



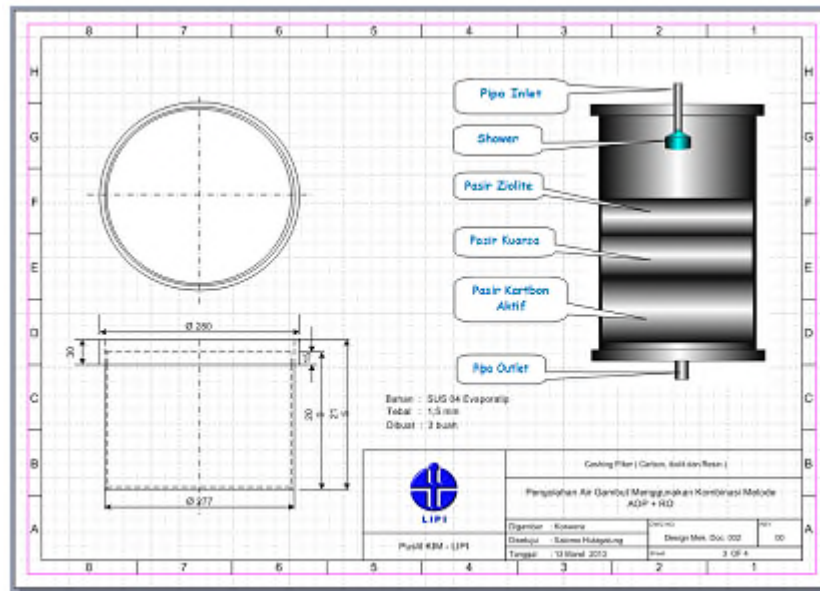
Gambar 4-6. Konstruksi mekanik untuk tanki tawas

3. Rancangan Casing Filter

Casing filter merupakan wadah untuk proses filtrasi menggunakan material tertentu untuk menghilangkan kotoran dan bau pada air. Material yang digunakan untuk filtrasi dalam penelitian ini adalah pasir zeolit, kuarsa dan karbon aktif. Bentuk dan dimensi wadah *casing filter* ditunjukkan pada Gambar 4-7.

Untuk pembuatan wadah casing filter digunakan bahan *acrylic* karena memiliki sifat tahan terhadap ozon, ringan, tahan terhadap cuaca, mudah untuk dibentuk dan mudah untuk dibersihkan. Bahan atau material *acrylic* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- a. # 1,5 x 200 x 865,07mm = 2 lembar
- b. # 1,5 x 30 x 874,49 mm = 2 lembar
- c. # 1,5 x ϕ 277 mm = 2 lembar



Gambar 4-7. Konstruksi mekanik untuk casing filter

4. Rancangan *Plug Flow* dan *Static Mixer*

Pada rancangan pertama system AOP, ozon berinteraksi dengan air gambut hanya sepanjang pipa *injector* dan langsung dimasukkan ke dalam tangki proses. Reaksi yang terjadi pada tangki proses yaitu masih banyak ozon yang terbuang melalui perangkat *ozone killer*. Akibatnya senyawa polutan yang dapat dioksidasi menjadi lebih sedikit sehingga proses pemurnian air gambut menjadi kurang maksimal.

Oleh karena itu untuk meningkatkan homogenitas reaksi ozon dan bahan cairan diperlukan perangkat mekanik yang disebut *static mixer*. Penentuan dimensi *static mixer* yang diperlukan memerlukan perhitungan tertentu. Penentuan diameter pipa dan panjang elemen telah dijelaskan pada bagian teori menggunakan persamaan 1 dan 2. Pembahasan secara lebih mendalam mengenai *static mixer* ini akan dipaparkan pada tulisan tersendiri.

Dalam penelitian ini debit air yang diinginkan adalah 10 liter/menit ($14,4 \text{ m}^3/\text{hari}$) dengan diameter pipa 1 inch ($d = 0,025400 \text{ m}$, $A = 43,76 \text{ m}^2$). Maka kecepatan aliran dalam pipa (*Actual velocity*) = $Q/A = 0,33 \text{ m/s}$. Panjang elemen *static mixer* ditentukan dengan menggunakan persamaan 2 :

$$\begin{aligned} \text{Panjang Static Mixer} &= (1,5 \times \text{Diameter (m)} \times 4) - (1,5 \times \text{Diameter (m)}) \\ &= (1,5 \times 0,025400 \times 4) - (1,5 \times 0,025400) = 11,43 \text{ cm} \approx 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi panjang elemen *static mixer* yang dibutuhkan dengan debit 10 liter/menit dan diameter pipa 1 inch adalah 12 cm. Jumlah elemen yang digunakan adalah 4. Dengan demikian panjang *static mixer* adalah $12 \text{ cm} \times 4 = 48 \text{ cm} \approx 0,5 \text{ m}$.

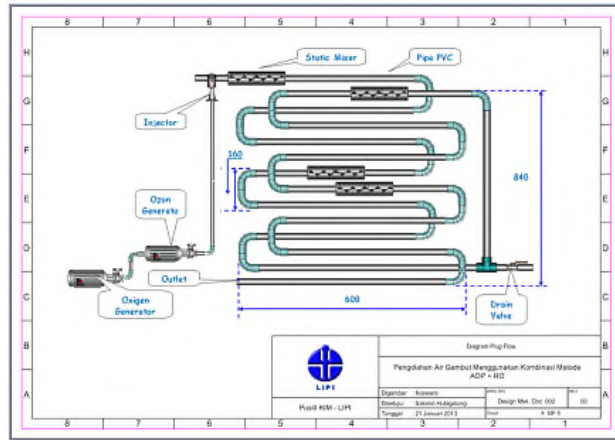
Material yang digunakan untuk *static mixer* adalah pipa PVC dan elemen *static mixer* didalamnya dibuat dari bahan *Stainless Steel*. Keduanya merupakan bahan anti karat. Rancangan konstruksi *static mixer* diperlihatkan pada Gambar 4-8 dan di dalam pipa terpasang *static mixer* dengan jumlah 4 set diperlihatkan pada Gambar 4-9. Bahan atau material yang diperlukan sebagai berikut:

Bahan untuk Skematik *Plug Flow* :

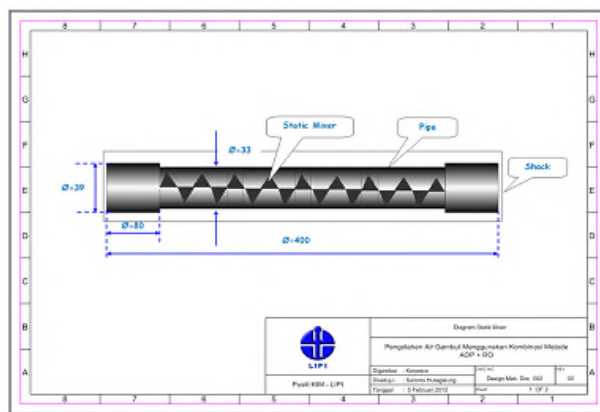
- a. Pipa PVC ukuran $\text{Ø } 1'' = 12 \text{ meter}$
- b. Elbow PVC $\text{Ø } 1'' = 25 \text{ buah}$
- c. TEE PVC $\text{Ø } 1'' = 2 \text{ buah}$
- d. Shock PVC $\text{Ø } 1'' = 8 \text{ buah}$
- e. Watermoor PVC $\text{Ø } 1'' = 2 \text{ buah}$
- f. Lem PVC = 4 tube
- g. Ampelas No. 60 = 2 lembar

Bahan untuk Static Mixer :

- a. Pipa PVC ukuran $\text{Ø } 1'' = 2 \text{ meter}$
- b. Plat SS 304 $\neq 1,5 \times 27 \times 106 \text{ cm} = 14 \text{ buah}$
- c. Gas Argon untuk pengelasan = 1 tabung
- d. Shock pipa PVC $\text{Ø } 1'' = 8 \text{ buah}$
- e. Klem/Ragum = 1 set
- f. Ampelas No. 80 = 2 lembar
- g. Cleaner = 1 tube



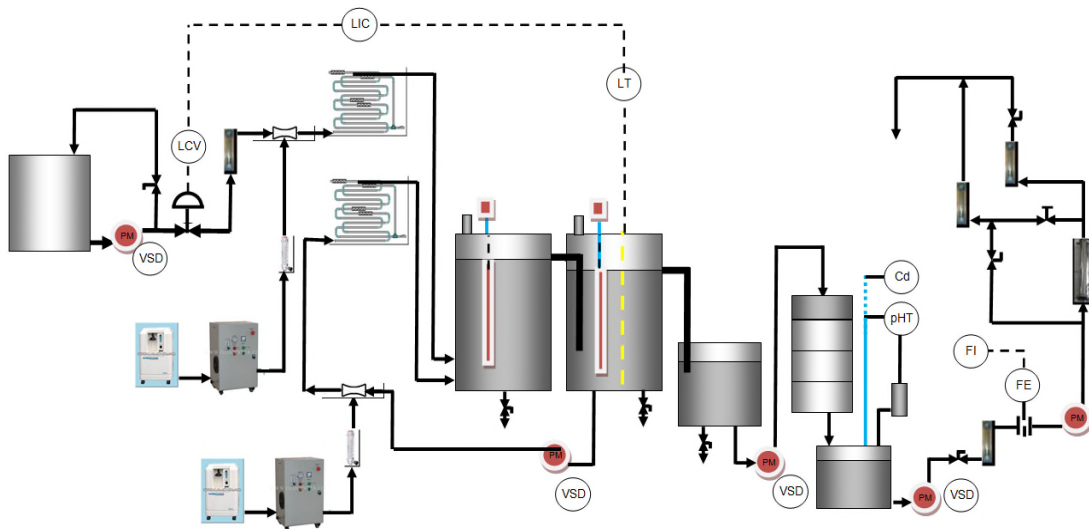
Gambar 4-8. Konstruksi mekanik *plug flow*



Gambar 11. Konstruksi mekanik *static mixer*

Integrasi System

Integrasi mekanik masing – masing komponen dilakukan untuk memperoleh *system* AOPRO seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4-1 sampai dengan Gambar 4-4. Adapun skema *system* AOPRO diperlihatkan pada Gambar 4-9. Sedangkan spesifikasi teknis *system* AOPRO ditunjukkan pada Tabel 4-1.



Gambar 4-9. Skema *system* AOPRO

Tabel 4-1. Spesifikasi teknis system AOPRO

ITEM	URAIAN
Bahan Baku	Air Gambut
Kapasitas Proses Pengolahan	100 L/menit
Daya Total Listrik	5,5 kw
Kapasitas Ozon	34 NL/menit
Kapasitas RO	100 L/jam
Maksimum Temperatur Ozon	20 – 35 °C
Media Karbon	K.Aktif & Ziolit

Untuk mengetahui kinerja rancangan mekanis system AOPRO yang dibuat maka dilakukan pengujian teknis system AOPRO secara riil dengan cara mengolah air gambut yang diambil dari Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Ada empat parameter pengukuran yang dilakukan dalam pengolahan air gambut yaitu level air, pH, konduktivitas dan debit aliran. Hasil pengukuran ditunjukkan pada layar *Human Machine Interface* (HMI) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4-10.

**Gambar 4-10. Layar HMI yang menampilkan hasil pengukuran level, pH, konduktivitas dan debit aliran**

Hasil pengukuran menunjukkan debit aliran yang diperoleh sebesar 19,2 liter/menit melebihi rancangan sebesar 10 liter/menit. Dengan debit yang besar maka proses pengolahan air gambut bisa lebih cepat dan lebih banyak. Selama proses pengujian tidak ada gangguan yang serius yang terjadi pada *system* mekanik. Hal ini menunjukkan rancangan mekanik telah berfungsi dengan baik sesuai dengan *system* AOPRO yang dikehendaki.

5. KESIMPULAN

Dalam perancangan konstruksi *system* mekanik untuk *system* pengolah air gambut dengan metoda AOP dan RO dapat dibagi menjadi 2 bagian utama yaitu rancangan konstruksi utama *system* dan rancangan konstruksi sub *system*. Rancangan konstruksi utama merupakan rancangan konstruksi penopang *system* AOP dan RO. Rancangan konstruksi sub *system* merupakan rancangan konstruksi untuk komponen-komponen *system* AOP dan RO meliputi alas penopang rangka AOPRO, Tangki tawas, *Casing filter*, *Plug flow* dan *static Mixer*. Hasil pengujian menunjukkan debit aliran sebesar 19,2 liter /menit lebih besar dari rancangan sebesar 10 liter / menit. Dengan debit yang besar maka *volume* dan kecepatan pengolahan air gambut menjadi lebih besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Ilmu pengetahuan Indonesia (LIPI) yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian kompetitif LIPI periode 2012 s.d 2014. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Pemda Kabupaten Kampar Propinsi Riau atas kerjasamanya dalam menyediakan lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Anwar Musadad, 1998, *Pengaruh air Gambut Terhadap Kesehatan dan Upaya Pemecahannya* Puslit Ekologi 1. Kesehatan. Media Litbangkes Vol VIII No 01..
- 2) Roberto Andreozzi, Vincenzo Caprio, Amedeo Insola, Raffaele Marotta, 1999, *Advanced oxidation processes (AOP) for water purification and Recovery*; Catalysis Today 53, 51–59.
- 3) Maylen Rhona Vika, 2012, *Pengolahan Limbah cair Yang Mengandung Senyawa p-klorofenol menggunakan reaktor Hibrida Ozon Plasma*, Skripsi, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia, Universitas Indonesia.
- 4) Lilian Malaeb., George M. Ayoub, 2011, *Reverse osmosis technology for water treatment: State of the art review*. Desalination. 267. Elsevier. New York. pp 1-8.
- 5) J.A. Brydson, *Plastics Materials (Seventh Edition)*, 1999, Butterworth-Heinemann, London.
- 6) N. Hinchiranan, B. Suppaibulsuk, S. Promprayoon, P. Prasassarakich, 2007, *Improving properties of modified acrylic sheet via addition of graft natural rubber*; Material Letters 61, Amsterdam, Elsevier.
- 7) ---, *Plexiglass Chemical Resistance Properties (Acrylic)*(diperoleh di: http://www.eplastics.com/Plastic/Plastics_Library/Chemical-Resistance-of-Plexiglass-Acrylic) diakses tgl 24 April 2014.

- 8) *Poly(methyl methacrylate)*, terdapat di : http://en.wikipedia.org/wiki/Poly%28methyl_methacrylate%29 diakses tgl : 25 April 2014.
- 9) Kaysons. *Physical properties of acrylic sheet*. Akrylik : furniture & accessories.
- 10) Cyro, 2011, *Physical Properties of Acrylite*, Acrylic Sheet, New Jersey.
- 11) Han E.H. Meijer, Mrityunjay K. Singh, Patrick D. Anderson, 2012, *On the performance of static mixers: A quantitative comparison*, Progress in Polymer Science, Volume 37, Issue 10, October 2012, Pages 1333-1349, Amsterdam, Elsevier.
- 12) A Heyouni, M Roustan, Z Do-Quang, 2012, *Hydrodynamics and mass transfer in gas-liquid flow through static mixers*, Chemical Engineering Science, Volume 57, Issue 16, August 2002, Pages 3325-3333, Amsterdam, Elsevier.
- 13) R.K. Thakur, Ch. Vial, K.D.P. Nigam, E.B. Nauman, G. Djelveh, 2003, *Static Mixers in the Process Industries*. *Chemical Engineering Research and Design*, Volume 81, Issue 7, August 2003, Pages 787-826.
- 14) *Static Mixer Design*. Terdapat di : http://www.mwa.co.th/download/file_upload/sta_000f.pdf diakses tgl : 5 Juni 2014.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



DATA UMUM

Nama Lengkap : Bambang Herlambang MSi
Tempat & Tgl. Lahir : Tangerang, 3 Juni 1974
Jenis Kelamin : Laki - laki
Instansi Pekerjaan : Puslit Metrologi LIPI
NIP. / NIM. : 197406032000121001
Pangkat / Gol.Ruang : Pembina/IV-a
Jabatan Dalam Pekerjaan : Peneliti Madya
Agama : Islam
Status Perkawinan : Menikah

DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMA Negeri 1 Bogor Tahun: 1989 - 1992
STRATA 1 (S.1) : ITB Tahun: 1993 - 1999
STRATA 2 (S.2) : UI Tahun: 2010 - 2012
STRATA 3 (S.3) : - Tahun: -

ALAMAT

Alamat Rumah : Griya Setu Sarimulya
Alamat Kantor / Instansi : Kawasan Puspiptek Serpong
HP. : 0856 9482 1823
Telp. : (021) 7560562
Email : bambangherlambang@yahoo.com

RIWAYAT SINGKAT PENULIS



BAMBANG HERLAMBANG, M.Si, lahir di kota Tangerang (Jawa Barat) pada hari Senin tanggal 3 Juni 1974 bekerja sebagai pegawai negeri sipil di lingkungan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), masuk mulai tahun 2001, menjadi salah satu Peneliti di satuan kerja Pusat Penelitian Metrologi di Bidang Instrumentasi, khususnya di Optik dan Instrumentasi Mekanik yang terletak di daerah Puspiptek, Serpong. Riwayat pendidikan S1 di Institut Teknologi Bandung (ITB), Jurusan Teknik Fisika lulus pada tahun 1999 dan pendidikan S2 di Universitas Indonesia Jurusan Fisika MIPA Program Studi Fisika Instrumentasi lulus pada tahun 2012.