



LAPORAN HASIL PENELITIAN

JUDUL

RANCANG BANGUN ALAT PENGOLAH AIR LIMBAH
INDUSTRI KECIL PELAPISAN LOGAM

Oleh

Suparni Setyowati Rahayu

Sulasih

Sudirman

DIBIYAI OLEH PROYEK PENGKAJIAN DAN PENELITIAN

ILMU PENGETAHUAN TERAPAN SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN

PELAKSANAAN PENELITIAN PENELITI MUDA

NOMOR: 064/P21PT/DPPM/LITMUD/V/1997

DIREKTORAT PEMBINAAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

DIREKTORAT JENDRAL PENDIDIKAN TINGGI, DEPARTEMEN PENDIDIKAN

DAN KEBUDAYAAN

HALAMAN PENGESAHAN

1.a. Judul Penelitian : RANCANG BANGUN ALAT PENGOLAH AIR
LIMBAH INDUSTRI KECIL PELAPISAN
LOGAM

b. Macam Penelitian : Terapan

c. Kategori : II

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan gelar : Suparni Setyowati Rahayu, Dra

b. Jenis kelamin : Perempuan

c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata/IIIC/131410998

d. Jabatan fungsional : Lektor muda

e. Fakultas/jurusan : Politeknik/Teknik Mesin

f. Universitas : Universitas Diponegoro

g. Bidang ilmu yang diteliti: Kimia

3. Jumlah Tim peneliti : 3 (tiga) orang

4. Lokasi penelitian : Semarang dan Tegal

5. Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerja sama
kelembagaan sebutkan

a. Nama instansi : CV. ABA

b. Alamat : Desa Pesarean, Adiwerna Tegal

6. Jangka waktu penelitian : 6 (enam) bulan

7. Biaya yang diperlukan : Rp 4.900.000,-
(empat juta sembilan ratus rupiah)

Semarang, 20 Januari 1998

Ketua Peneliti

Dra. Suparni Setyowati Rahayu
NIP. 131410998



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNDIP

DR. dr. Satoto
NIP. 130368071

SUSUNAN TIM PENELITI

Ketua : Dra. Suparni Setyowati Rahayu

NIP. 131410998

Anggota : Ir. Sulasih

NIP. 131639136

Drs. Sudirman

NIP. 131690988

RINGKASAN

RANCANG BANGUN ALAT PENGOLAH AIR LIMBAH INDUSTRI KECIL PELAPISAN LOGAM (Suparni Setyowati Rahayu, Sulasih, Sudirman, 1998, 64 halaman)

Salah satu dampak negatif dari industri pelapisan logam secara elektrolitik adalah pencemaran air. Untuk mengurangi pencemaran air ini perlu dilakukan penetralan dan penawaran racun air buangan. Air limbah industri elektroplating yang terdiri dari air bilasan, air untuk pembersih maupun larutan pelapis yang telah kotor atau jenuh, tak dapat dipakai akhirnya akan dibuang. Kualitas air limbah industri kecil pelapisan logam menunjukkan bahwa permasalahan yang cukup potensial adalah adanya kandungan logam berat, menyangkut keasaman (pH) dan adanya asam sianida yang bersifat racun.

Tujuan penelitian ini memberikan contoh peralatan untuk penanganan air limbah industri kecil pelapisan logam dengan cara lapis listrik sehingga air buangannya menjadi aman apabila dibuang ke lingkungan. Diharapkan dengan adanya percontohan alat pengolah air limbah industri kecil pelapisan logam dengan teknologi tepat guna ini industri kecil dapat meniru dan mengembangkan alat tersebut di dalam upaya menanggulangi pencemaran lingkungan dan dicapai industri yang berwawasan lingkungan.

Untuk penetralan dan penawaran racun air buangan industri pelapisan logam secara elektrolitik diperlukan bak pengumpul yang berguna untuk menampung air buangan basa, bak reaksi, bak

pengendap yang berguna untuk memisahkan padatan-padatan, dan bak pencatu bahan kimia. Setelah melalui proses tersebut diperoleh air jernih yang sudah netral dan tawar dari racun.

Hasil analisis air buangan elektroplating sebelum diolah adalah padatan terlarut 750 mg/lt, padatan tersuspensi 36 mg/lt, besi 7,05 mg/lt, tembaga 9,95 mg/lt, seng 2,21 mg/lt, Cr total 5,83 mg/lt, Cr hexavalent 1,91 mg/lt, nikel 36,81 mg/lt.

Hasil analisis air buangan elektroplating setelah diolah adalah padatan terlarut 100 mg/lt, padatan tersuspensi 10 mg/lt, besi 1,5 mg/lt, tembaga 0,2 mg/lt, seng 0,9 mg/lt, Cr total 0,4 mg/lt, Cr hexavalent 0,01 mg/lt., nikel 0,4 mg/lt.

Efisiensi alat untuk penurunan kadar Cu 97,94%, Cr total 93,14%, Cr hexavalent 99,5%, nikel 98,91%. Efisiensi tersebut sesuai dengan yang direncanakan yaitu 90%.

Sedangkan untuk penurunan kadar padatan terlarut 86,7%, padatan tersuspensi 72,22%, besi 78,72%, seng 59,28% tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Efisiensi peralatan yang kurang sesuai dengan yang direncanakan dikarenakan penambahan ferro sulfat yang hanya menggunakan kran saja dan disarankan menggunakan alat dosing pump sehingga penambahannya terukur. pH air buangan juga dijaga supaya tetap rendah sehingga tidak terjadi kekeruhan yang menyebabkan padatan terlarut maupun padatan tersuspensi cukup tinggi kadarnya.

(Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Universitas Diponegoro, Kontrak Nomor 064/P2IFT/DFPM/LITMUD/V/1997)

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah dan rahmatNya sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan hingga selesai.

Adapun judul penelitian ini adalah RANCANG BANGUN ALAT PENGOLAH AIR LIMBAH INDUSTRI KECIL PELAPISAN LOGAM.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kimia Politeknik UNDIP dan di CV ABA Pesarean Adiwerna Tegal.

Selesainya penelitian ini adalah berkat kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

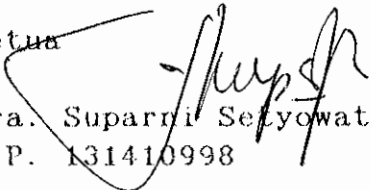
1. Kepala Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Bapak Prof. DR. dr. Satoto yang telah memberikan kepercayaan kepada peneliti untuk mengadakan penelitian
2. Direktur Politeknik UNDIP, Bapak Ir. Diyono, SU atas perkenannya memberi kesempatan kepada tim peneliti untuk mengadakan penelitian.
3. Direktur CV. ABA, Bapak H. Hamam yang telah memberi kesempatan kepada tim peneliti untuk mengadakan penelitian

4. Staf administrasi Politeknik UNDIP beserta staf laboratorium kimia yang telah memberikan pelayanan administratif untuk mengadakan penelitian.

Harapan peneliti semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 20 Januari 1998

Ketua


Dra. Suparni Selyowati Rahayu
NIP. 131410998

DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Judul	i
Halaman pengesahan	ii
Susunan tim peneliti	iii
Ringkasan	iv
Kata pengantar	vi
Daftar isi	viii
Daftar gambar	x
Daftar tabel	xi
Daftar lampiran	xii
Bab.1 Pendahuluan	1
Bab.2 Tinjauan Pustaka	4
2.1. Elektrokimia pelapisan	4
2.2. Proses lapis listrik	6
2.3. Pencemaran industri proses lapis listrik	28
2.4. Perencanaan pengolahan air limbah	33
Bab.3 Tujuan dan manfaat penelitian	38
3.1. Tujuan penelitian	38
3.2. Manfaat penelitian	38
Bab.4 Metode Penelitian	40
4.1. Rancangan percobaan	40
4.2. Langkah pengambilan data	48
4.3. Metode analisis data	49

	halaman
Bab.5. Hasil dan Pembahasan	50
5.1. Hasil penelitian	50
5.2. Pembahasan hasil penelitian	60
Bab.6. Kesimpulan dan Saran	62
6.1. Kesimpulan	62
6.2. Saran	63
Daftar pustaka	64
Lampiran	65

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1. Rangkaian proses lapis listrik	5
Gambar 5.1. Bak pencampur /mixing	53
Gambar 5.2. Bak pengendapan	54

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 5.1. Hasil analisa air buangan elektroplating sebelum diolah	58
Tabel 5.2. Hasil analisa air buangan elektroplating setelah diolah	59
Tabel 5.3. Hasil dari perhitungan alat dan efisiensi alat terhadap penurunan kadar pencemaran	60

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Personalia tenaga peneliti	65
Lampiran 2. Proses alir dan peralatan unit pengolah air limbah elektroplating.	68

BAB 1

PENDAHULUAN

Pesatnya kemajuan industri saat ini telah memacu tumbuhnya sektor industri pelapisan logam baik pelapisan logam panas maupun pelapisan logam secara listrik (elektroplating). Namun dampak yang terjadi selain positif juga timbul dampak negatif yang mengikatinya.

Dalam industri permesinan dan industri barang-barang logam, proses lapis listrik merupakan pekerjaan tahap akhir yang amat penting. Dengan proses lapis listrik akan diperoleh sifat-sifat teknis permukaan logam yang lebih baik, misalnya lebih tahan terhadap serangan korosi, lebih keras, dan juga dapat memberikan penampilan yang lebih menarik.

Industri lapis listrik menggunakan bermacam-macam bahan kimia untuk prosesnya, antara lain berbagai asam, basa dan senyawa-senyawa kimia lainnya, baik untuk proses pencucian maupun sebagai elektrolit. Umumnya bahan-bahan yang digunakan ini mempunyai sifat-sifat yang cukup berbahaya. Oleh karena itu perlu pengamanan terhadap manusia maupun keadaan sekelilingnya.

Adapun yang dimaksud bahan-bahan berbahaya adalah bahan-bahan yang mempunyai sifat dapat merusak kesehatan manusia,

peralatan dan barang-barang lainnya. Bila bahan di atas berlangsung sebagai bahan buangan maka akan mencemari lingkungan. Walaupun jumlah bahan buangan dari industri lapis listrik ini tidak sebanyak yang dihasilkan industri lain, namun karena sifatnya yang sangat beracun maka bahan buangan ini amat berbahaya bagi manusia serta dapat mengancam kelestarian kehidupan alam sekelilingnya. Oleh sebab itu sebelum dibuang keluar pabrik, harus diolah terlebih dahulu.

Industri lapis logam cukup potensial mencemari lingkungan terutama adanya logam-logam berat yang terbawa pada air limbahnya. Air buangan tersebut apabila tidak dikelola dengan baik akan berakibat mencemari perairan dan akhirnya akan meracuni manusia.

Buangan industri pelapisan logam mengandung logam-logam berat, sianida, amonia, asam dan lain-lain (Nurhasan: 1994).

Adapun buangan logam berat yang sulit penanganannya adalah logam khrom hexavalent di mana penanganannya memerlukan reduksi terlebih dahulu sebelum diendapkan.

Banyak industri kecil kurang mampu untuk merencanakan sendiri dalam penanganan air limbahnya. Untuk pengelolaan air limbah industri kecil pelapisan, maka perlu kiranya membuat prototipe suatu penanganan air limbahnya. Agar dari prototipe ini dapat dikembangkan sendiri oleh pengrajin lainnya.

Dalam membuat suatu unit alat pengolah terlebih dahulu harus mempunyai data potensi cemaran yang ada serta mengkaji beban terberat yang pernah dilaksanakan oleh pabrik. Dalam menentukan beban cemaran ini dibutuhkan data antara lain, jenis limbah, karakteristik air limbah, jumlah air yang dikeluarkan. Selain itu juga adanya penggolongan jenis air limbah yang apabila dipisahkan atau digabung akan saling menguntungkan.

Selain mengkaji limbah yang ada juga harus perlu diketahui jumlah bahan baku serta jenisnya yang digunakan. Selain itu pertimbangan beban serta karakteristik air limbah yang ada perencanaan juga berdasarkan pertimbangan ekonomi serta operasionalnya, karena industri kecil masih membutuhkan suatu panduan dan teknologi yang sederhana.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka dibuatlah unit pengolah limbah dengan sistem reduksi, pengendapan dan khlomasi.