

A88

NO: 96 / 3 / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

A 88



BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
S U R A B A Y A

ISOLASI SENG KERAK / LANGIT LANGIT
DARI INDUSTRI GALVANISE / COR LOGAM

DISPERPUJATIM

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

1981 / 1982

8



BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
S U R A B A Y A

ISOLASI SENG KERAK / LANGIT LANGIT
DARI INDUSTRI GALVANISE / COR LOGAM

DISPERPUSIP JATIM

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

1981 / 1982

R I N G K A S A N.

Dalam Industri Galvanis / Cor Logam, sering kali hasil samping dari produksinya adalah merupakan kerugian efisiensi yang tidak kecil. Dalam hal ini terjadinya kerak-pasbit hasil peleburan logam, yang masih cukup banyak mengandung unsur seng.

Dari penelitian dengan perlakuan (cara/sistim) elektrolise dan analisa hasil samping dari paduan logam maupun pemeriksaan mutu secara kwalitatip, ternyata kandungan seng dapat diisolir/dipisah untuk bisa dimanfaatkan kembali.

DAFTAR ISI.

Halaman.

| | |
|---|----|
| - R I N G K A S A N | |
| - D A F T A R I S I | |
| BAB.I.P E N D A H U L U A N | 1 |
| II.TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| II.1. Dasar-Dasar Elektrolisa | 4 |
| II.2. Sistim Pelapisan/Perlindungan pada logam. | 8 |
| III.BAHAN-BAHAN DAN CARA PENELITIAN | 11 |
| III.1. Bahan-Bahan yang dipakai | 11 |
| III.2. Alat-alat yang dipakai | 11 |
| III.3. Cara-cara Penelitian | 12 |
| IV.HASIL PERCOBAAN | 16 |
| IV.1. Pemeriksaan Bahan Baku | 16 |
| IV.2. Pemurnian dan Pemeriksaan Hasil Elektrolisa | 19 |
| V.D i s k u s i | 22 |
| VI.KESIMPULAN DAN SARAN | 24 |
| VII.DAFTAR PUSTAKA | 25 |

B A B I.

P E N D A H U L U A N.

Pembangunan merupakan suatu berencana, terarah, terpadu dan dilaksanakan secara berkelanjutan, dengan tujuan utamanya adalah meningkatkan kesejahteraan rakyat seutuhnya, lahiriah dan batiniah.

Usaha-usaha yang berencana tersebut meliputi berbagai bidang kegiatan, juga termasuk usaha pengembangan/peningkatan industri logam dasar.

Hal ini pula dikaitkan dengan konsepsi pengembangan jangka pendek (Repelita III), yang diantaranya : memanfaatkan potensi industri logam dan mesin yang ada; menata kembali potensi tersebut dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan mutu.

Salah satu kelompok industri logam yang cukup menonjol adalah industri Galvanisasi yang menghasilkan jenis-jenis produk lembaran, gelombang, kawat dan pipagalvanisasi atau juga dikenal sebagai " Galvanized iron sheet, wire and pipe ".

Proses pelapisan baja dengan seng ini dilakukan dengan proses pencelupan panas atau "hot-dip galvanizing ".

Dari proses ini dihasilkan seng-seng kotor/bekas, yang mengendap didasar bak (dross), yang mengapung dipermukaan seng cair (ash) dan yang terbawa oleh sedotan fan dan terkumpul dalam cyclone yang disebut dust.

Dari ketiga jenis seng kotor/bekas yang dihasilkan dari proses galvanisasi ini, dross adalah yang terbesar jumlahnya kira-kira 75 % sedang ash sekitar 20 %, dan sisanya adalah dust + 5 %.

Seperti halnya

Seperti halnya pada beberapa pabrik pelapisan :

| Nama Perusahaan | Kapasitas produksi | Sisa kerak |
|---------------------|--------------------|----------------|
| PT. Fumira | 30.000 ton/th. | 0,5 ton/bln. |
| PT. Istw | 24.000 ton/th. | 15 ton/bln. |
| PT. Semarang Makmur | 1.500 ton/bl. | 6-9 ton/bln. |
| PT. Surabaya Wire | 1.500 ton/bl. | 0,5-1 ton/bln. |
| PT. Tumbak Mas Jaya | 2.700 ton/bl. | 0,5 ton/bln. |
| PT. Spindo | 1.000 ton/bl. | 9 ton/bln. |

DISPERPUSIP JATIM

B A B II.

T I N J A U A N P U S T A K A .

Di Indonesia pabrik-pabrik yang menggunakan proses " Hot-dip Galvanizing " menghasilkan berbagai jenis produk, antara lain lembaran dan gelombang, pipa, kawat dan lain-lain.

Fungsi dari lapisan tipis seng murni pada barang-barang yang terbuat dari besi/baja adalah untuk melindungi terhadap korosi lingkungannya baik lingkungan udara, air, maupun tanah.

Ketebalan lapisan seng khususnya pada lembaran/sheet berkisar antara 0,4 - 2,75 On z per sq ft.

Ketebalan lapisan logam seng mempengaruhi ketahanannya, sebagai contoh lembaran yang dilapisi 2,75 On z per sq ft akan mempunyai ketahanan korosi hampir 7 kali lipat dari pada yang hanya dilapisi 0,4 On z per sq ft untuk kondisi lingkungan yang tidak berbeda.

Dari proses galvanisasi ini dihasilkan seng kotor yang berupa dross, ash dust yang jumlahnya cukup banyak.

Menurut data yang berhasil dikumpulkan sebagian dari seng bekas ini khususnya yang berupa dross diekspor ke luar negeri, sedang sebagian lainnya dipergunakan sebagai bahan baku oleh sebuah pabrik penghasil Zn O (seng oksida) didalam negeri.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan baik logam seng murni untuk industri galvanisasi, maupun Zn O untuk industri cat, karet, ban dan sebagainya maka merupakan suatu keharusan bagi Indonesia untuk memanfaatkan seng bekas ini menjadi produk-produk seperti tersebut diatas, yang jelas dapat mengurangi sebagian dari import.

Hal lain yang lebih penting adalah untuk memperoleh pengalaman dalam penguasaan teknologi pengolahannya, menjelang usaha-usaha lain lebih jauh untuk mengolah bijih seng yang cukup banyak terdapat di Indonesia dimasa masa yang akan datang, sebab prinsip-prinsip dasarnya adalah sama.

Seperti . . .

Seperti pada penelitian tentang " Pemurnian Seng Bekas " yang dilakukan oleh lembaga Metallurgi Nasional (LIPI), digunakan cara/ perlakuan distilasi pada bahan baku (dross).

Sedang disini kita pakai sistim elektrolisa.

. Prinsip-prinsip Dasar.

Seng bekas (dross, ash, dust) sebagian terbesar adalah logam seng (75 sampai 97 % Zn), sedangkan sisanya adalah unsur Pb dan oksida logam lainnya.

Secara visual seng bekas yang dihasilkan dari pabrik galvanisasi umumnya sebagai berikut : dross berupa balok-balok/blok, ash berupa campuran butiran, lempeng-lempeng dan pasir serta debu, sedang dust biasanya butiran-butiran halus kasar.

Melihat keadaan fisik dan komposisi kimianya, maka untuk seng bekas ini sebelum diproses lebih lanjut masih diperlukan pengolahan awal, antara lain untuk ash, perlu diadakan penggerusan dan pengayakan untuk memisahkan bagian-bagian yang tinggi kandungan sengnya. Dari kotoran-kotoran lain non logam (terutama sebagian fraksi yang halus), yang kecil kandungan sengnya, baru kemudian diolah lebih lanjut tergantung cara/sistim perlakuan untuk kelanjutannya.

II.1. Dasar-dasar Elektrolisa.

Elektrolisa adalah peruraian suatu larutan (perubahan kimiawi didalam suatu elektrolit), disebabkan oleh adanya arus listrik.

Thenomena ini diselidiki oleh Faraday pada tahun 1833 yang mendapatkan hubungan antara " Elektromotive Force " yang lewat elektrolit dan banyaknya deposit yang diendapkan.

Sedangkan

Sedangkan banyaknya Electricity seharga dengan banyaknya arus yang lewat dan waktu yang tertentu.

Realita tersebut dikenal sebagai hukum Faraday I & II.

Kombinasi dari kedua hukum Faraday tersebut didapatkan hubungan :

$$G = \frac{I \cdot t \cdot e}{F}$$

dimana ;

G = berat yang terjadi (gram).

I = arus (amp).

e = berat equivalen.

t = waktu.

F = 96.500.

Dalam hal ini elektrolit yang merupakan medium (perantara), yang menghantarkan arus ialah ion-ionnya.

Kemampuan suatu solvent, untuk mengionisasikan persenyawaan-persenyawaan yang terlarut.

Jadi untuk menguraikan komponen-komponen yang positif dan negatif yang memungkinkan elektrolisa dapat berlangsung.

Sedang ion-ion negatif bergerak keanoda yang bermuatan positif. Dan muatan ion-ion ini kemudian dinetralkan oleh muatan-muatan elektroda.

Elektrolit adalah medium penghantar dimana arus listrik mengalir karena gerakan ion-ion menuju elektrode.

Bila didalam elektrolit terdapat lebih dari satu macam ion yang bermuatan positif, maka beberapa reaksi akan terjadi pada katode.

Setiap reaksi yang timbul pada elektrode terjadi pada suatu voltase yang spesifik.

Katode.

Pada katode ini akan terjadi deposit.

Reaksi yang terjadi pada katode mudah diikuti dengan mengetahui besarnya arus yang lewat per satuan luas, sehingga dapat direncanakan untuk benda yang akan dilapisi dengan mengatur waktu dan besar arus.

Yang harus

Yang harus diperhatikan pada katode ini selain terjadi deposit juga gas hidrogen (H_2) yang menyebabkan lapisan logam keropos dan tidak menarik. Dalam praktek banyaknya arus listrik dan waktu pengaliran diatur sehingga tebal dan mutu lapisan dapat ditentukan. Selain itu beberapa hal dalam memilih bahan kimia untuk elektrolit jagg dapat memperbaiki distribusi logam.

A N O D E.

Reaksi yang terjadi pada anode hampir tidak tergantung pada reaksi yang terjadi pada katode.

Tetapi pelapisan pada katode tergantung pada metal yang digunakan sebagai anode, elektrolit dan luas permukaan yang dilapisi.

Prinsip Kerjanya.

Bilamana benda yang akan dilapis dihubungkan pada pool negatif dan pada pool positif digantungkan logam atau penghantar listrik lain-lainnya.

Kemudian keduanya dicelupkan dalam larutan pelapis maka pada benda yang negatif akan timbul lapisan logam pelapis.

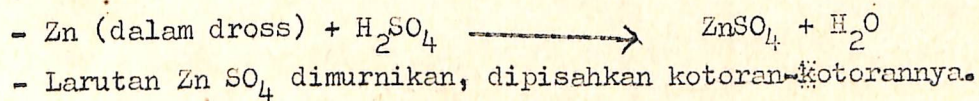
Larutan pelapis (elektrolit) itu terurai dalam ion yang bermuatan positif dinamakan " kation " dan yang bermuatan negatif " Anion ".

Kation-kation inilah yang mengendap membentuk lapisan logam.

Prinsip dari Proses.

Seng demi seng bekas akan diambil dengan jalan melarutkannya dalam suatu pelarut asam, kemudian memisahkan logam dengan proses elektrolisa, logam seng menempel pada katode.

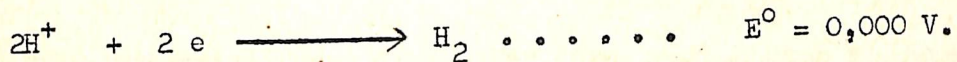
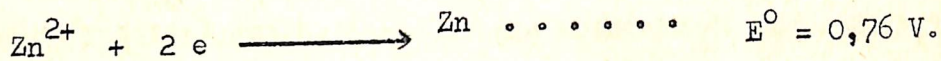
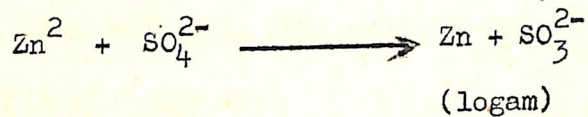
Pelarut yang biasa digunakan adalah asam sulfat encer, sehingga dalam proses keseluruhan dapat digambarkan sebagai berikut :



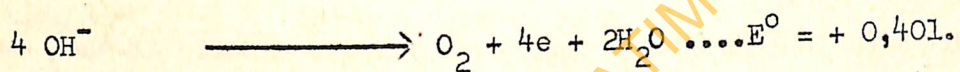
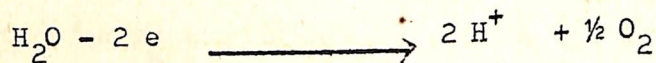
- Larutan bersih

Larutan bersih $ZnSO_4$ dielektrolisa :

Pada katode :



Pada Anode :



Bila dilihat dari harga potensial reduksinya maka di katode akan lebih mudah terbentuk H_2 dari pada logam seng. Tapi pada kenyataannya potensial yang dibutuhkan untuk pembentukan H_2 di katode jauh lebih tinggi dari harga teoritisnya.

Perbedaan ini dikenal sebagai hidrogen overvoltage, yang menyebabkan kecepatan pembentukan H_2 dari ion hidrogen menjadi lebih lambat dibandingkan dengan kecepatan pembentukan seng dari ionnya.

Jadi pada proses pengendapan Zn secara elektrolisa diinginkan suatu harga hidrogen overvoltage setinggi mungkin agar produksi hidrogen di katode kekecil mungkin.

Potensial yang diperlukan untuk pengendapan Zn dari Zn^{2+} dapat ditentukan dengan persamaan nernst :

$$E_{Zn} = E^{\circ}_{Zn} + \frac{RT}{nF} \ln f_{Zn}^{\circ} C_{Zn} \dots \dots \dots (1).$$

$$= 0,76 + 0,029 \log f_{Zn} C_{Zn}$$

dimana

Dimana :

E_{Zn}^0 = potensial elektrode standar

C_{Zn} = konsentrasi seng dalam elektrolit

f_{Zn} = aktivitas ion Zn.

Dari persamaan (1) dapat dilihat bahwa potensial pengendapan Zn akan makin naik (positip) dengan bertambahnya konsentrasi atau aktivitas-larutan.

Adapun potensial yang diperlukan untuk pembentukan H_2 dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$E_H = 0,058 \log \frac{f_H^-}{C_H} + \eta \dots \dots \dots (2).$$

Potensial yang diperlukan untuk pembentukan H_2 dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidrogen atau pH dan hidrogen overvoltage (η).

Harga hidrogen overvoltage sendiri akan naik dengan naiknya rapat arus dan berkurangnya temperatur.

Secara teoritis , efisiensi arus dapat dihitung berdasarkan perbandingan berat endapan nyata dengan berat endapan teoritis.

$$\text{Effisiensi arus} = \frac{\text{Berat endapan nyata}}{\text{Berat endapan teoritis}} \times 100 \%$$

Berat endapan nyata ditentukan dari percobaan dengan menghitung selisih berat antara katode sesudah dan sebelum terjadi pengendapan.

II.2. Sistim Pelapisan/Perlindungan pada Logam.

Guna mendapatkan gambaran lebih jauh dalam penelitian ini perlu penulis terangkan sekedar latar belakang dari sistim pelapisannya.

Pelapisan logam kepada logam lainnya bertujuan untuk lebih memperindah dan meningkatkan daya tahan terhadap korosi. Banyak macam cara yang dijumpai untuk perlindungan logam dari serangan korosi.

Pemahaman mekanisme dari sistem perlindungan dapat membantu usaha memilih sistem yang efektif dan ekonomis.

Terjadinya

Terjadinya korosi sudah dipahami, yaitu adanya perbedaan potensial diantara material sejenis atau dengan material yang lain, serta adanya lingkungan yang bertindak sebagai media elektrolit, lingkungan basah atau lembab yang konduktif merupakan media agresip. Ada beberapa macam dan cara melindungi logam.

Semua metode perlindungan pada dasarnya mencegah interaksi antara logam dan lingkungannya. Dengan demikian usaha kearah itu bisa melalui penggunaan bahan yang tahan terhadap lingkungan dan usaha-usaha lain yang tergolong dalam pencegahan reaksi berdasarkan konsep elektrokimia. Dalam hal ini penelitian material, usaha pencegahan tidak saja pada material yang tepat, tapi juga pada proses-proses pembuatan dan bentuk (Design).

Pertimbangan-pertimbangan dalam penggunaan material antara lain menyangkut kemurnian logam dan unsur-unsur pemapu untuk menambah ketahanan korosi.

Semua cara-cara disini menghasilkan lapisan pemisah dan dapat kita golongkan menurut :

- a. Lapisan hasil reaksi kimia atau elektrokimia pada permukaan logam (konversi).
- b. Lapisan organik, cat, resin, plastik, karet dan sebagainya.
- c. Lapisan anorganik, enamel, semen dan sebagainya.
- d. Lapisan logam.
- e. Lapisan-lapisan pelindung yang bersifat sementara (gemuk).

Pada lapisan logam selain sebagai lapisan pemisah, juga bersifat pelindung katodis atau sebagai logam kurban (Sacrificial Metal). Yang menjadi perhatian disini antara lain adalah cara melapiskan pada logam yang akan dilindungi.

Pelapisan dapat dilaksanakan antara lain dengan cara sebagai berikut :

1. Semprot (metal spray).
2. " Clodding ".
3. Celup panas.
4. Pengendapan dalam vakum.
5. Sementasi.
6. Impak.
7. " Ion implantation ".
8. Lapis listrik (elektroplating).

DISPERPUSIP JATIM

B A B III.

BAHAN-BAHAN DAN CARA PENELITIAN.III.1. Bahan-bahan yang dipakai.

Bahan/obat-obatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Asam Nitrat Pa.
2. Asam Sulfat Pa.
3. Natrium Hidroksida Tehnik.
4. Amonium Chlorida 10 %.
5. Amoniak pekat Pa.
6. Amonium Hidrogen Phospat 10 %.
7. Kalium Rhodanida 5 %.
8. Standard besi 0,14 mg/liter.
9. Alkohol 96 %.
10. Indikator M.M.

III.2. Alat-alat yang dipakai.

Alat-alat yang digunakan :

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Bejana elektrolisa. | 11. Vacum pump. |
| 2. Rectifier/adaptor. | 12. Cawan penyaring groch ukuran : G ⁴ . |
| 3. Tahanan gesek. | 13. PH Indikator. |
| 4. Lempengan aluminium dan timbal. | 14. Krus porselin. |
| 5. Analitic balance. | 15. Eksikator. |
| 6. Beker glass 1000 ml. | 16. Corong. |
| 7. Bekerglass 400 ml. | 17. Kertas saring. |
| 8. Gelas ukur 1000 ml. | 18. Vol.pipet 50 ml. |
| 9. Labu ukur 250 ml. | 19. Pembakar (Bunsen Brander). |
| 10. Erlenmeyer 300 ml. | 20. Mikro buret 5 ml. |

III.3. Cara

III.3. Cara Penelitian.

III.3.1. Analisa Bahan Baku.

Tahap pertama membuat larutan.

Pada metode ini contoh ditimbang 0,4 - 0,5 gram kedalam 200 cc erlenmeyer, dan dilarutkan dalam 200 cc HNO_3 GN, kemudian di - saring.

Filtrat yang terjadi ditampung kedalam labu ukur 250 cc, di - strip sampai tanda garis.

Reaksi :

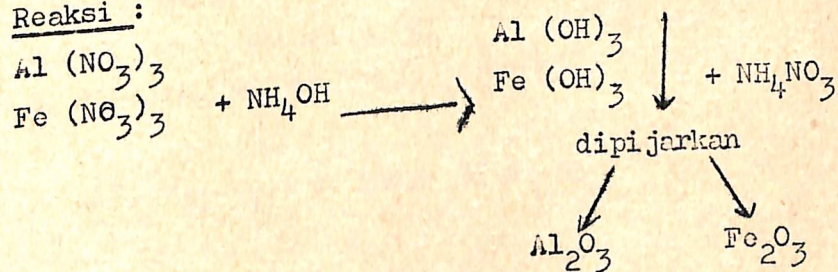


Penetapan Aluminium dan besi.

50 cc filtrat dibuatkan alkalis dengan NH_4OH dengan indikator MM, kemudian dipanaskan dan disaring.

Endapan dipijarkan sebagai Al_2O_3 dan Fe_2O_3 .

Reaksi :



Perhitungan

Perhitungan :

$$\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ dan } \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad \frac{\text{Sisa pemi jaran}}{\text{berat contoh}} \times \text{pengenceran} \times 100 \%$$

Penetapan Pb (timbal).

Pipet (50 cc) saringan / filtrat diasamkan dengan H_2SO_4 pekat, kemudian diuapkan sampai SO_2 keluar, setelah itu didinginkan, dicampur alkohol - dan disaring dengan saringan Gocks.

Perhitungan PbSO_4

$$\frac{\text{Endapan}}{\text{berat contoh}} \times \text{pengenceran} \times 100 \%$$

$$\text{Pb} = \frac{\text{BA Pb}}{\text{BM PbSO}_4} \times \% \text{ Pb SO}_4$$

Penetapan Seng.

Filtrat dari penetapan Al dan Fe + NH_4OH dan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10 % akan terjadi endapan $\text{Zn NH}_4\text{PO}_4$.

Reaksi :



Kemudian endapan disaring, dicuci dengan larutan panas $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ 1 % dan yang terakhir dengan alkohol 50 %.
Setelah itu dikeringkan pada $100^\circ - 135^\circ\text{C}$.

$$\text{Kadar Zn} : \frac{\text{BA Zn}}{\text{BA Zn NH}_4\text{PO}_4} \times \text{kadar Zn NH}_4\text{PO}_4$$

III.3.2. Percobaan

III.3.2. Percobaan Elektrolisa dalam Larutan Terak.

1. Membuat Larutan Elektrolit.

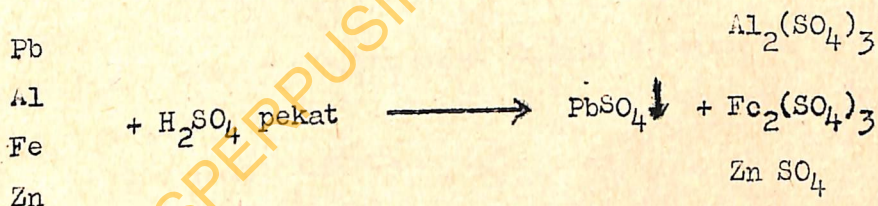
Melihat keadaan fisik dan komposisi kimianya, maka untuk seng bekas ini sebelum diproses lebih lanjut masih diperlukan pengolahan awal antara lain untuk ash, perlu diadakan penggerusan dan pengayakan, untuk memisah bagian-bagian yang tinggi kandungan sengnya dari kotoran lain non logam (terutama sebagian fraksi yang halus), yang kecil kandungan sengnya.

Untuk seng dross langsung digerus kemudian dilarutkan dalam H_2SO_4 pekat.

Setelah larut baru disaring.

Endapan yang terjadi dipisahkan.

Filtrat ditambah air, dan diatur pH dengan cara penambahan dengan larutan NaOH.



2. Katode Aluminium.

Luas permukaan katode aluminium tempat pengendapan Zn dibuat tetap.

Untuk memudahkan perhitungan hanya luasan sebesar (4x5)cm sebagai tempat endapan Zn.

Agar permukaan katode benar-benar bersih :

- mula-mula dimasukkan kedalam larutan NaOH untuk menghilangkan lemak dari permukaan katode dan kemudian dibilas dengan H_2O .
 - Setelah itu dimasukkan kedalam larutan HNO_3 encer untuk menetralisir dan dibilas lagi dengan H_2O serta dikeringkan.
- Setelah kering katode tersebut ditimbang.

3. Anoda Pb.....

3. Anoda Pb.

Permukaan anoda Pb diampelas sampai bersih dan kemudian dicuci serta dikeringkan.

4. Percobaan Elektrolisa.

Percobaan pengendapan ini dilakukan pada arus tertentu.

5. Setelah percobaan selesai, katoda dicuci dengan H_2O untuk membersihkan endapan dari kemungkinan adanya kotoran-kotoran dan untuk melarutkan larutan elektrolit yang masih menempel pada katoda.

Setelah itu katoda dikeringkan dan kemudian ditimbang.

Perbedaan berat katoda sesudah dan sebelum percobaan adalah berat Zn yang mengendap pada proses pengendapan tersebut.

6. Zn (seng) hasil elektrolisa di analisa, (seperi cara/metode analisa bahan baku).

7. Kondisi Percobaan.

Percobaan pengendapan seng dilakukan pada kondisi sebagai berikut :

pH elektrolit : 4 - 5.

suhu operasi : $32^{\circ}C$ (suhu kamar).

rapat arus : 3 amper / dm^2 .

konsentrasi larutan : 80 gram/liter.

Kondisi tersebut dijaga tetap dan proses berlangsung secara kontinu, selama 4 jam.

B A B IV.

HASIL PERCOBAANIV. Pemeriksaan Bahan Baku.

Pada percobaan ini, sebagian dari hasil pengambilan contoh/sampling di -
kerjakan analisa bahan baku.

Dalam hal ini untuk mengetahui unsur-unsur yang ada pada kerak hasil
buangan yang berupa dross seperti pada III.4.1.

Pemeriksaan / analisa bahan baku, yaitu setelah melalui tahapan :

- membuat larutan.
- penetapan macam-macam logam.

Dari hasil pemeriksaan/analisa bahan baku didapatkan data hasil sbb :

P.T. FUMIRA.

| Analisa /- pemeriksaan | Al_2O_3, Fe_2O_3 % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|---------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| R1 | 13,21 | 0,51 | 86,28 |
| R2 | 13,56 | 0,48 | 85,96 |
| R3 | 12,23 | 0,54 | 86,23 |
| R4 | 12,89 | 0,49 | 86,62 |
| R5 | 13,10 | 0,56 | 86,34 |
| Mean (rata-rata) | 13,189 | 0,516 | 86,286 |
| SD | 0,2176 | 0,03 | 0,2116 |

I.S.T.W.

I.S.T.W

| Analisa / Pemeriksaan | Al_2O_3, Fe_2O_3 % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| R1 | 7,21 | 6,10 | 86,69 |
| R2 | 7,35 | 5,90 | 86,75 |
| R3 | 7,86 | 6,17 | 85,97 |
| R4 | 6,91 | 5,75 | 87,34 |
| R5 | 6,89 | 6,83 | 86,28 |
| Mean (rata-rata) | : 7,244 | 6,15 | 86,606 |
| SD | : 0,3546 | 0,3709 | 0,4642 |

PT. SEMARANG MAKMUR.

| Analisa / pemeriksaan | Al_2O_3, Fe_2O_3 % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| R1 | 5,20 | 55,81 | 38,99 |
| R2 | 5,49 | 56,03 | 38,48 |
| R3 | 5,03 | 56,43 | 38,54 |
| R4 | 4,88 | 55,92 | 39,20 |
| R5 | 5,12 | 56,20 | 38,68 |
| Mean (rata-rata) | : 5,144 | 56,078 | 38,778 |
| SD | : 0,2030 | 0,2181 | 0,275 |

PT. SPINDO.

| Analisa / pemeriksaan | Al_2O_3, Fe_2O_3 % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| R1 | 12,51 | 0,59 | 86,6 |
| R2 | 12,21 | 0,81 | 86,98 |
| R3 | 11,92 | 0,95 | 87,13 |
| R4 | 12,36 | 0,89 | 86,75 |
| R5 | 12,25 | 0,92 | 86,83 |
| Mean (rata-rata) | : 12,25 | 0,892 | 86,858 |
| SD | : 0,1950 | 0,0466 | 0,1832 |

PT. TUMBAK MELIS JAYA.....

PT. TUMBAK MAS JAYA.

| Analisa / pemeriksaan | Al_2O_3, Fe_2O_3 % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| | | 43,12 | 50,68 |
| R1 | 6,20 | 43,44 | 50,05 |
| R2 | 6,51 | 43,86 | 49,59 |
| R3 | 6,55 | 43,56 | 50,33 |
| R4 | 6,11 | 43,18 | 50,51 |
| R5 | 6,31 | | |
| Mean (rata-rata) | : 6,336 | 43,432 | 50,232 |
| SD | : 0,1711 | 0,2685 | 0,3829 |

PT. SURABAYA WIRE.

| Analisa / pemeriksaan | Al_2O_3, Fe_2O_3 % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| | | 0,21 | 81,34 |
| R1 | 18,45 | 0,25 | 81,92 |
| R2 | 17,83 | 0,36 | 81,43 |
| R3 | 18,21 | 0,31 | 81,48 |
| R4 | 18,21 | 0,20 | 81,68 |
| R5 | 18,13 | | |
| Mean (rata-rata) | : 18,166 | 0,266 | 81,568 |
| SD | : 0,1994 | 0,0609 | 0,2064 |

IV.2. Pemurnian dan Pemeriksaan Hasil Elektrolisa.

Pada percobaan ini, setelah diadakan pengambilan contoh/sampling bahan baku ke beberapa pabrik galvanisasi, baru dikerjakan percobaan pemurnian kembali seng yang ada dalam terak dengan cara elektrolisa. Seperti pada III.4.2.

Percobaan pemurnian melalui beberapa tahap :

- membuat larutan elektrolit.
- menyiapkan peralatan elektrolisa.
- percobaan elektrolisa.

Setelah didapat hasil endapan pada katode, endapan tersebut diperiksa/dianalisa untuk mengetahui kadar seng yang dihasilkan.

Dari hasil pemurnian/analisa bahan hasil elektrolisa didapatkan data sebagai berikut :

PT. FUMIRA

P.T. FUMIRA

| ANALISA/ PEMERIKSAAN | Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ % | TIMBAL (Pb) % | SENG (Zn) % |
|-------------------------|--|--------------------|------------------|
| R1 | 1,17 | - | 98,83 |
| R2 | 1,20 | - | 98,8 |
| R3 | 1,21 | - | 98,79 |
| R4 | 1,15 | - | 98,85 |
| R5 | 1,19 | - | 98,81 |
| Mean (rata-rata) | : 1,184 | | 98,816 |
| SD | : 0,215 | | 0,0215 |

I. S. T. W.

| ANALISA / PEMERIKSAAN | Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ % | TIMBAL (Pb) % | SENG (Zn) % |
|--------------------------|--|--------------------|------------------|
| R1 | 2,21 | - | 97,79 |
| R2 | 2,23 | - | 97,77 |
| R3 | 2,69 | - | 97,31 |
| R4 | 2,54 | - | 97,46 |
| R5 | 2,20 | - | 97,80 |
| Mean (rata-rata) | : 2,374 | | 97,626 |
| SD | : 0,2026 | | 0,2026 |

P.T. SEMARANG MAKMUR

| ANALISA/ PEMERIKSAAN | Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|-------------------------|--|------------------|----------------|
| R1 | 1,21 | - | 98,79 |
| R2 | 1,36 | - | 98,64 |
| R3 | 1,55 | - | 98,45 |
| R4 | 1,22 | - | 98,78 |
| R5 | 1,65 | - | 98,35 |
| Mean (Rata-rata) | 1,398 | | 98,602 |
| SD | 0,1761 | | 0,1761 |

PT. SPINDO.

| ANALISA/ PEMERIKSAAN. | Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|--|------------------|----------------|
| R1 | 1,27 | - | 98,73 |
| R2 | 1,36 | - | 98,64 |
| R3 | 1,12 | - | 89,88 |
| R4 | 0,89 | - | 99,11 |
| R5 | 0,91 | - | 99,09 |
| Mean (Rata-rata) : | 1,11 | | 98,89 |
| SD : | 0,188 | | 0,188 |

PT. TUMBAK MAS JAYA.

| ANALISA/ PEMERIKSAAN. | Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ % | Timbal (Pb) % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|--|------------------|----------------|
| R1 | 1,89 | - | 98,11 |
| R2 | 1,72 | - | 98,28 |
| R3 | 1,73 | - | 98,27 |
| R4 | 1,61 | - | 98,39 |
| R5 | 1,69 | - | 98,31 |
| Mean (Rata-rata) : | 1,728 | | 98,272 |
| SD. : | 0,0913 | | 0,0913 |

PT. SURABAYA WIRE.

| ANALISA/ PEMERIKSAAN. | Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ % | Timbal (Pb). % | Seng (Zn) % |
|--------------------------|--|-------------------|----------------|
| R1 | 0,99 | - | 99,01 |
| R2 | 0,86 | - | 99,14 |
| R3 | 0,91 | - | 99,09 |
| R4 | 1,10 | - | 98,90 |
| R5 | 1,11 | - | 98,89 |
| Mean (Rata-rata): | 0,994 | | 99,006 |
| SD. : | 0,0997 | | 0,0997 |

B A B V.

D I S K U S I.

Pemanfaatan kembali kerak/langit-langit hasil peleburan logam pada industri galvanise sering menjadikan problem yang tidak mudah.

Dari hasil monitoring yang dilanjutkan dengan analisa keberbagai industri galvanis, didapatkan data bahwa sisa-sisa kerak hasil perlakuan terhadap logam masih cukup banyak mengandung seng.

Selama ini hasil/sisa kerak seng ada yang dijual begitu saja, tetapi masih sering tidak dimanfaatkan lagi (dibuang). Pada percobaan elektrolisa banyak hal/kemungkinan yang harus diperhatikan, misalnya efisiensi arus. Secara teoritis, efisiensi arus proses pengendapan Zn dengan elektrolisa dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Konsentrasi ion Zn^{++} didalam larutan
2. Keasaman larutan
3. Hidrogen overvoltage
4. Kemurnian larutan elektrolit

1. Konsentrasi ion Zn^{++} didalam larutan

Dari persamaan (1) dapat dilihat bahwa dengan bertambahnya konsentrasi maka potensial pengendapan Zn makin positif, berarti pengendapan Zn makin baik.

2. Keasaman larutan (pH)

Keasaman larutan / mempengaruhi potensial pembentukan hidrogen. Makin rendah pH larutan, potensial pembentukan hidrogen makin besar. Berarti kecepatan pembentukan hidrogen makin lambat, akibatnya jumlah Zn yang mengendap makin besar.

3. Hidrogen

3. Hidrogen overvoltage

Makin tinggi overvoltage, kecepatan pembentukan gas hidrogen makin lambat berarti jumlah Zn yang mengendap makin besar. Harga hidrogen overvoltage makin tinggi dengan naiknya rapat arus dan berkurangnya temperatur. Jadi agar hidrogen overvoltage besar, maka proses pengendapan dilakukan dengan rapat arus tinggi dan pada temperatur serendah mungkin.

4. Kemurnian larutan elektrolit

Beberapa jenis pengotor dalam elektrolit dapat mempengaruhi efisiensi arus. Adanya pengotor disini dapat disebabkan karena kurang sempurnanya proses pemurnian larutan atau larutnya beberapa bahan yang digunakan dalam proses pengendapan itu sendiri. Kemurnian endapan sng sangat dipengaruhi oleh kemurnian dari larutan elektrolit yang digunakan. Makin murni larutan elektrolit yang digunakan, makin tinggi kemurnian endapan sng yang diperoleh.

B A B VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian kemungkinan isolasi seng dari kerak / langit-langit pada Industri Galvanise/cor logam dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Ternyata kandungan seng dari sisa kerak hasil peleburan/pelapisan logam mudah digunakan/memanfaatkan kembali dengan cara/perlakuan elektrolisa.
2. Hasil analisa laboratorium ternyata seng yang dihasilkan dari pengam-bilan kerak dapat mempunyai kadar sekitar 70 %, yang setelah diadakan perlakuan pemurnian dengan cara elektrolisa mencapai kadar 88 %. Dan apabila masih kurang memenuhi kebutuhan Industri, hasil pemurnian ini dapat diulang untuk dimurnikan lagi.
3. Untuk mendapatkan hasil seng yang lebih banyak maka perlakuan dengan model yang lebih besar dari sistem konversi yang memungkinkan.
4. Karena penelitian ini adalah tahap pendahuluan maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut.

B A B VII

DAFTAR PUSTAKA

1. F I D O T'S : ELECTROPOLISHING, ANODIZING
2. M O H L E R J.B : ELECTROPLATING AND RELETED PROCESS
3. GRAHAM KENETH : ELECTROPLATING ENGINEERING HANDBOOK
4. MAJALAH ILMU & PENGETAHUAN TEKNOLOGI " KOROSI " VOL. 2
NO. 2 JUNI 1980
5. ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY VOL. 15.
6. LAPORAN PENELITIAN TENTANG PEMURNIAN SENG BEKAS (LMN)

DISPERPUSIP JATIM



B A B VII

DAFTAR PUSTAKA

1. F I D O T'S : ELECTROPOLISHING, ANODIZING
 2. M O H L E R J.B : ELECTROPLATING AND RELETED PROCESS
 3. GRAHAM KENETH : ELECTROPLATING ENGINEERING HANDBOOK
 4. MAJALAH ILMU & PENGETAHUAN TEKNOLOGI " KOROSI " VOL. 2
NO. 2 JUNI 1980
 5. ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY VOL. 15.
 6. LAPORAN PENELITIAN TENTANG PEMURNIAN SENG BEKAS (LMN)
-