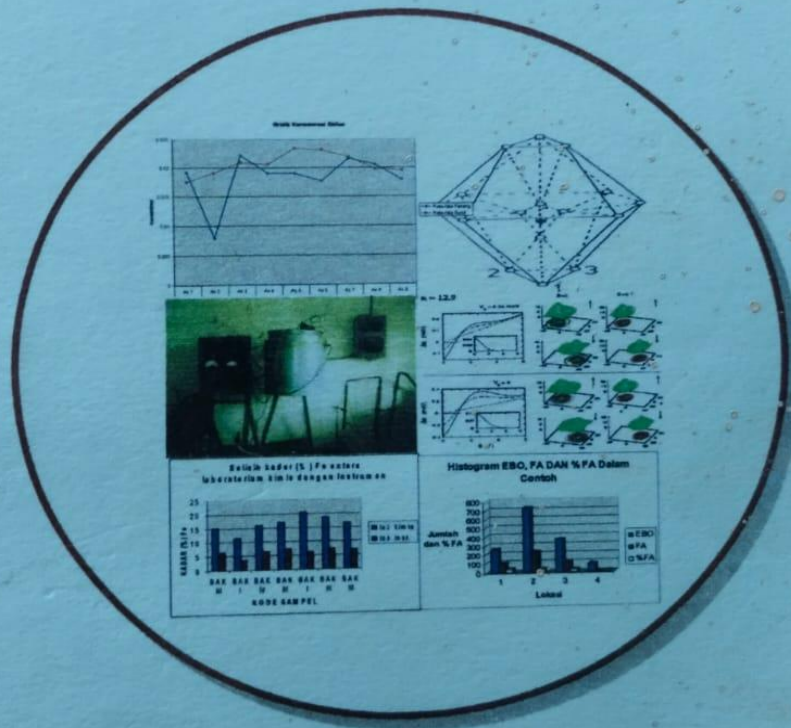


Volume 9 Nomor 1 Juni 2008

ISSN 1411-6502

CHEMICA

Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
2008

CHEMICA

ISSN 1411-6502

Jurnal Tengah Tahunan : Juni - Desember

CHEMICA adalah jurnal yang memuat informasi ilmiah bidang kimia dan pendidikan kimia berupa hasil penelitian, telaah pustaka, opini, makalah teknis, dan kajian buku.

Ketua Dewan Penyunting
Dr.rer.nat.H.Muharram,M.Si

Dewan Penelaah:

Prof. Dr. Ir. T. Harlim (UNHAS)
Dr.rer.nat.H.Ahmad Mudzakir,M.Si.(UPI)
Dr. H. Tabrani Gani, M.Pd. (UNM)
Dr. Sudding, M.S (UNM)
Dr.rer.nat.H.Asrial,M.Si.(UNJA)
Drs.H.Muhammad Yudi,M.Si.(UNM)
Drs.Alimin, MS. (UNM)
Dr.rer.nat.H.A. Zaeni,M.Si. (UNHALU)

Dewan Penyunting :

Muhammad Syahrir, S.Pd.,M.Si.
Drs. Darminto, M.Si.
Drs. H. Muh. Yunus, M.Si.
Dra.Hj.Army Auliah,M.Si.
Dra. Ramlawati, M.Si.
Iwan Dini, S.Si., M.Si.
Jusniar, S.Pd., M.Pd.

CHEMICA diterbitkan oleh Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM)

Alamat Redaksi dan Penerbit
Jurusan Kimia, Fakultas MIPA UNM
Jl. Dg Tata Parangtambung, Makassar 90224
Telp. 0411-840295; email : chemica@unm.ac.id

Tahun pertama terbit: 2000

DAFTAR ISI

NO.	Judul	Halaman
1.	Analisis Kadar Silikat (SiO_2) Dalam Air Laut Pasang-Surut Di Teluk Awerange Kabupaten Barru Ismail Marzuki & Siti Aminah.....	1 - 9
2.	Perbandingan Prestasi Belajar Siswa yang Mengikuti Bimbingan Belajar dan Siswa yang tidak Mengikuti Bimbingan Belajar (Studi Pada Kelas III IPA SMU Negeri 5 Makassar). <i>Taty Sulastri</i>	10 - 16
3.	Pemanfaatan Zeolit Alam Teraktifkan (Aktivasi Fisik) Sebagai Penukar Kation Pada Penurunan Kesadahan Air Yang Mengandung Ion Magnesium <i>Ratnawaty M. Amin</i>	17 - 24
4.	Hubungan Asupan Gizi dengan Berat Badan Pada Pasien Pra dan Post Operatif Di RSUD Labuang Baji <i>Nurjiah</i>	25 - 34
5.	Manipulasi Medan Magnetik Pada Ikatan Kimia Untuk Suatu Molekul Buatan <i>Muh. Tawil & Dominggus Tahya</i>	35 - 43
6.	Aplikasi Pembelajaran Aktif <i>Muhammad Anwar</i>	44 - 53
7.	Analisis Kandungan Besi pada PT. Aneka Tambang Tbk. UBPN Operasi Pomalaa <i>Muhammad Syahrir G, dkk.</i>	54 - 64
8.	Kajian Pengembangan Teknologi Asap Cair Dalam Proses Pirolisis Limbah Kayu Dan Bambu <i>M. Wijaya E.Noor, T.Tedja Irawadi & G.Pari</i>	65 - 78
9.	Hidrokarbon Petroleum Fraksi Aromatik Dalam Sedimen Laut Pelabuhan Pantoloan <i>Irvan Said</i>	79 - 87
10.	Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas XI IPA ₁ SMA Kartika Wirabuana-1 Makassar Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw <i>Darminto</i>	88 - 97

Keterangan sampul: Asam Beta Siliko Molibdat, Tanur, Medan Magnetik, Grafik, Histogram.

ANALISIS KANDUNGAN BESI PADA PT. ANEKA TAMBANG Tbk. UBPN OPERASI POMALAA

Muhammad Syahrir G^{*)}
Yenni Mambe^{**)}

^{*)}Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar
^{**)}Akademi Analis Kimia Yapika Makassar

ABSTRAK

Telah dilakukan pengamatan terhadap analisa kandungan besi (Fe) pada PT. Aneka Tambang Tbk. UBPN OPERASI POMALAA. Kegiatan penambangan bijih nikel di Pomalaa, dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan ekspor dan untuk diolah atau sebagai umpan Pabrik Ferronikel. Penambangan bijih nikel dilakukan dengan cara penambangan terbuka (open pit mining) secara: Eksplorasi, Penambangan, Pengangkutan dan Pencampuran. Dan selanjutnya proses produksi nikel dengan beberapa tahap mulai dari tahap praolahan, tahap peleburan, dan tahap pemurnian. Hasil pemurnian dianalisa kandungan besi (Fe) nya baik secara wet analisis maupun secara instrument dengan menggunakan alat X- RAY SIMULTIX 12. Dalam slag pemurnian secara wet analisis diperoleh kadar yang paling tinggi setelah dilakukan average adalah 44,19%, sedangkan yang paling rendah 15,98%, sedangkan analisa secara instrumen diperoleh kadar paling tinggi 7,42% dan kadar paling rendah 3,58%. Perbandingan hasil kadar besi (Fe) dalam slag pemurnian secara kimia dengan hasil secara instrumen diperoleh hasil yang berbeda jauh (8-14%), sedangkan dari hasil pengamatan yang dibandingkan dengan data analis, diperoleh penyimpangan hasil (sekitar 0,06%) pada bak IV dari toleransi standar yang telah ditentukan yaitu $\pm 0,03$ %.

Kata Kunci: Besi, Wet Analisis, Analisis Instrumen

ABSTRACT

Have been done by perception to analysis of rate iron of PT. Multifarious Mine The Tbk. UBPN THE POMALAA OPERATE. Mining of Activity of nickel ore in Pomalaa, conducted for to fulfill the export requirement and to be processed or as bait of Ferronikel factory. Mining of nickel Ore conducted by opened mining (open pit mining) by: The exploration, Mining, Transportation and Mixing. And hereinafter production process of nickel with a phase few start from pre-processed phase, forge phase, and purification phase. Result of purification analysis by a iron content (Its Fe) either through wet analysis and also by instrument by appliance using X-RAY SIMULTIX 12. In purification slag by wet analysis obtained by a highest rate after conducted by average is 44,19%, while lowest 15,98%, while analysis in obtained instrument by a highest rate 7,42% and lowest rate 3,58%. The result of comparison of iron rate (Fe) in purification slag chemically with the result in obtained instrument by a result different far (8-14%), variance yield (about 0,06%) at basin IV from tolerance standard which have been determined by that is $\pm 0,03$

Keywords: Iron, Wet Analysis, Instrument Analysis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Negara Indonesia adalah negara yang kaya akan bahan galian. Salah satu bahan galiannya adalah bijih nikel yang terdapat di Pomalaa, Soroako, Pulau Gebe, Kalimantan timur dan di Maluku utara atau Halmahera. Dari sekian tempat terdapatnya bijih nikel tersebut, baru di Pomalaa dan di Soroako yang berhasil digarap, yang mana di Pomalaa dilakukan oleh PT. Aneka Tambang yaitu sebuah perusahaan Badan Umum Milik Negara (BUMN). Berdasarkan mineralnya, bijih nikel dapat dibedakan atas dua jenis yaitu sulfida dan lateritis. Sulfida terbentuk pada proses magnetik dan replacement, sedangkan Lateritis terbentuk sebagai hasil pelapukan (laterisasi) batuan ultra basa periodolit (batuan induk) yang banyak mengandung nikel. Bijih nikel yang terdapat di Indonesia pada dasarnya yaitu jenis lateritis. Bijih nikel lateritis ini dibagi menjadi dua jenis yaitu jenis oksida atau Limonite dan jenis silikat yang disebut serpentine atau garnierite.

Untuk tahap pertama jenis bijih nikel yang diolah di Pomalaa adalah jenis Garnierite karena mengandung kadar nikel yang lebih tinggi ($\pm 2,17$), sehingga kemungkinan pemanfaatannya secara ekonomis lebih besar. Dalam proses pengolahan bijih nikel, dihasilkan limbah yang berupa slag (kotoran nikel), dimana slag terbentuk karena adanya pengikatan oleh CaO dari batu kapur. Unsur-unsur logam yang terbentuk dari hasil reduksi oksidasi logam di dalam bijih nikel akan membentuk logam Ferronikel.

Selain unsur nikel dalam bijih ore yang ditambang juga terdapat unsur-unsur lain seperti Magnesium, Silika, Kalsium, Ferum dan lain-lain yang mana unsur-unsur tersebut turut mempengaruhi pengolahan bijih nikel dari ore menjadi Ferronikel, sehingga perlu dilakukan analisa. Dalam proses produksi bijih nikel dilakukan beberapa

tahap yaitu tahap praolahan, tahap peleburan dan tahap pemurnian. Dalam hal ini slag dari tahap pemurnian mempunyai kadar metal yang tinggi ($\pm 7-10\%$) sehingga dilakukan pengambilan sampel untuk dianalisa secara kimia. Untuk itu penulis ingin membandingkan hasil analisa untuk kadar Fe baik secara kimia maupun secara instrumen.

Dalam penelitian ini diharapkan dapat menganalisa kadar Fe dalam slag pemurnian baik secara kimia (wet analisis) maupun dengan instrumen (metode X-RAY).

Penambangan Bijih Nikel

Kegiatan penambangan bijih nikel di Pomalaa, dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan ekspor dan untuk diolah atau sebagai umpan pabrik Ferronikel. Penambangan bijih nikel dilakukan dengan cara penambangan terbuka (open pit mining) yang urutannya sebagai berikut :

a. Eksplorasi

Sebelum melakukan penambangan terlebih dahulu diadakan eksplorasi yaitu suatu usaha untuk mencari cadangan bijih nikel. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kandungan nikel yang ada pada daerah tersebut. Upaya tersebut dilakukan dengan pengambilan sampel dengan menggunakan mesin bor.

b. Penambangan

Penambangan bijih nikel di Pomalaa dilakukan secara terbuka yang urutan kerjanya dimulai dari pembersihan pohon-pohon dan semak di atas daerah deposit dengan memakai alat bulldozer, kemudian dilakukan *stripping* (pengupasan) tanah penutup dengan kedalaman dua meter. Setelah itu dilakukan penggalian bijih nikel setelah tanah penutup terkupas.

c. Pengangkutan

Pengangkutan bijih nikel dari front penambangan lalu ke stock yard,

yaitu tempat penumpukan atau penampungan bijih. Sebelum ditumpuk di stock yard yang berupa batuan besar atau boulder terlebih dulu disaring pada *stationary grizzly*, kemudian boulder yang tidak lolos saringan dipecahkan dengan *crushing plant* hingga ukurannya < 20 cm.

b. Pencampuran

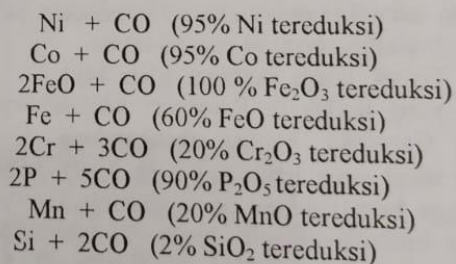
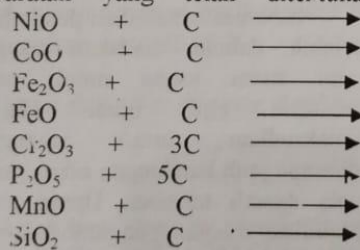
Pencampuran (*blending*) pada stock yard antara bijih dari berbagai kadar, dimaksudkan untuk memperoleh bijih berkualitas ekspor.

Proses produksi

Secara garis besar, proses pengolahan bijih nikel pada pabrik Ferronikel UBPN Pomalaa, dibagi dalam tiga tahap yaitu :

1. Tahap Praolahan

Tahap praolahan yang dilakukan bertujuan untuk mempersiapkan bijih sebelum proses peleburan. Hal ini dilakukan agar bijih yang masuk ke peleburan memenuhi berbagai persyaratan yang telah ditentukan.



Oksida-oksida didalam bijih nikel yang tidak tereduksi akan diikat oleh CaO dari batu kapur dan membentuk slag. Unsur-unsur logam yang terbentuk dari hasil reduksi oksida logam di dalam bijih nikel, akan membentuk logam Ferronikel. Pemisahan antara logam Ferronikel dan slag didalam dapur listrik berlangsung karena perbedaan berat jenis antara slag dan Ferronikel. Slag dengan berat jenis 2,6 akan membentuk lapisan diatas lapisan Ferronikel yang mempunyai berat jenis 6,9. (Alfrida Patantan, 1995).

Syarat-syarat tersebut antara lain menyangkut ukuran (<30 mm), kadar bijih, *Moisture content* (MC) atau kandungan air (21-22%), *Lost of Ignation* (LOI) atau air kristal dan lain-lain. Tahap prolahan terdiri dari : *ore blending*, *ore handling* pada *rotary dryer*, dan proses kalsinasi pada *rotary kiln*.

2. Tahap Peleburan

Proses peleburan adalah proses dimana *calcine* (ore yang telah bercampur dengan batubara, limestone, dan antrasit) hasil dari proses kalsinasi pada *rotary kiln* diolah dalam tanur listrik untuk memisahkan crude Feni dengan slag (kotoran nikel) melalui proses reduksi. Proses ini dibagi menjadi dua bagian yaitu : transportasi kalsine dan proses peleburan. Proses yang terjadi didalam dapur listrik adalah sebagai berikut :

3. Tahap Pemurnian

Crude Feni yang dihasilkan dari proses peleburan masih mengandung unsure-unsur pengotor seperti : C, Si, Cr, dan S. Oleh karena itu diperlukan proses pemurnian crude Feni tersebut sehingga hasil akhir Feni dalam bentuk *shot* (produk Feni yang berbentuk butiran) atau *ingot* (produk Feni yang berbentuk batangan). Crude Feni hasil peleburan dilakukan dalam langkah bertahap yaitu *desulfurisasi* dan *oksidasi*.

a. Proses desulfurisasi

Sebelum crude Feni akan mengalami proses pemurnian, slag yang terdapat pada permukaan ladle akan dikeluarkan secara manual oleh suatu batang besi yang ujungnya diberi kayu niemanjang (skimming). Slag ini ditampung dalam slag pot (cawan penampung slag) dan selanjutnya diangkut ke slag treatment.

Slag ini harus dikeluarkan agar tidak mengganggu proses pemurnian. Biasanya slag ini mengandung 7-10% Ni dengan kandungan sulfur yang sangat tinggi, karena kadar Nikel yang terkandung dalam slag ini cukup tinggi, maka slag tersebut diangkut ke slag yard pemurnian dan dilakukan pengambilan metal atau *scrap* yang terbuang dan dimasukkan lagi ke peleburan.

b. Proses Oksidasi

Pada saat karbon teroksidasi sampai 0,002% crude Feni akan mengalami reaksi oksidasi yang cukup hebat sehingga sebagian Fe dan Ni teroksidasi dan terserap sebagai slag dalam bentuk FeO dan NiO. Namun kandungan nikel dalam NiO ternyata kurang dari 1% sehingga Ni loss akibat oksidasi cukup kecil. Basicity yang tinggi ini tidak menyebabkan kerusakan pada lining shaking converter karena meskipun FeO yang dihasilkan dalam proses ini cukup banyak diikat oleh CaO menjadi CaO.FeO membentuk slag. (Olvin dkk, 2006).

BESI

Besi merupakan unsur keempat terbanyak di bumi. Besi terdapat di alam dalam bentuk senyawa, antara lain sebagai hematite (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), pirit (FeS_2), dan siderite ($FeCO_3$). Selain sebagai bijih besi berupa pirit, siderite, hematit, magnetit dan limonit, dalam kerak bumi besi juga terdapat dalam silikat, lempung dan dalam tubuh makhluk hidup. Bilangan oksidasi besi adalah +2 dan +3.

Besi membentuk dua deret garam yang penting yaitu :

- Garam-garam besi (II) atau ferro yang diturunkan dari besi (II) oksida, FeO. Dalam larutan, garam-garam ini mengandung kation Fe^{2+} dan berwarna sedikit hijau. Ion besi (II) merupakan zat pereduksi yang kuat karena mudah dioksidasikan menjadi besi (III), semakin kurang asam larutan, maka semakin nyata efek ini. Larutan besi (II) harus sedikit asam bila ingin disimpan dalam waktu yang agak lama, karena dalam suasana netral atau basa maka oksigen akan mengoksidasikan ion besi (II).
- Garam-garam besi (III) atau ferri, yang diturunkan dari oksida besi (III) Fe_2O_3 . Ion besi (III) lebih stabil daripada garam besi (II). Dalam larutannya terdapat kation-kation Fe^{3+} yang berwarna kuning muda. Jika larutan mengandung klorida, warna menjadi semakin kuat. Zat-zat pereduksi mengubah ion besi (III) menjadi besi (II). (Svehla, G. 1990).

KEGUNAAN

Besi mempunyai kegunaan yang bermacam-macam, diantaranya :

- Dilaboratorium untuk membuat gas hidrogen
- Dalam aneka industri, membuat barang-barang besi tuang (cor) seperti penggorengan, periuk nasi, cetakan ban, cetakan barang mainan dan lain-lain.
- Membuat besi tempa dengan memanaskan besi tuang sehingga kadar karbonnya turun, besi lunak ini digunakan untuk membuat kawat, paku, lembaran besi (plat besi), seng atap rumah (besi dilapisi seng), pipa air dan barang-barang besi lainnya.
- Besi baja untuk membuat rel kereta api, alat-alat pertanian, senjata, alat-

alat perang, jarum, alat-alat kendaraan bermotor dan lain-lain.

c. Besi banyak digunakan untuk campuran logam (aliansi) seperti :

Aliase Besi	Komposisi	Sifat - sifat
Besi nikel	$\pm 18\% \text{Cr}$, $18\% \text{Ni}$, $64\% \text{Fe}$	Tahan karat
Besi krom	$\pm 12-18\% \text{Cr}$, $82-88\% \text{Fe}$	Tahan karat, kuat, dan tahan panas
Besi mangan	$\pm 11-14\% \text{Mn}$, $86-89\% \text{Fe}$	Sangat keras
Baja nikel	$\pm 25\% \text{Ni}$, $75\% \text{Fe}$	Kuat dan tahan karat

(Anonim, Makalah Kimia Anorganik 2005)

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan Penelitian ini berlangsung dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2007 pada PT. Aneka Tambang Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Operasi Pomalaa, Sulawesi Tenggara.

Analisa pada Laboratorium Kimia

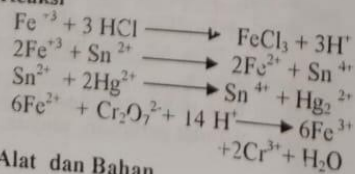
1. Parameter Uji

Penentuan kadar Fe dalam contoh slag pemurnian

2. Prinsip Dasar

Contoh dilarutkan dengan HCl pekat, HClO_4 pekat dan HF (1:1), ditambahkan SnCl_2 untuk mereduksi ferri menjadi ferro. Ditambahkan HgCl_2 untuk mengoksidasi kelebihan SnCl_2 , diasamkan dengan mixed acid, kemudian dititrasi dengan larutan standar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,05 N dengan Ba-Diphenylamine Sulfonat sebagai indikator (titik akhir ungu).

3. Reaksi



4. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah talam contoh, pompa vakum, neraca analitik, kuas timbang, gegep, spatula, oven, blower, hot plate, standar buret, statif, desikator, corong, cawan porselen, botol tetes, labu ukur 250 ml, pipet volume 20 ml dan 100 ml, erlenmeyer 300 ml dan 500 ml, buret asam 50 ml, gelas ukur 20 ml, gelas piala 300 ml, kaca arloji, labu semprot 500 ml, kain lap/tissue, kertas saring whatman no.41/12,5 cm.

Bahan-bahan yang digunakan HCl pekat, HClO_4 pekat, HF(1:1), SnCl_2 10 %, H_3PO_4 pekat, H_2SO_4 pekat, HCl (1:1), HgCl_2 5%, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,05 N, Indikator Ba-Diphenylamine Sulphonate 0,2%, Aquadest, larutan standar Fe.

5. Prosedur pra Analisa

Disiapkan peralatan dan bahan, blower dan hot plate di on-kan kemudian aquadest dipanaskan diatas hot plate dan dilakukan pemeriksaan terhadap drying oven (temperature 105 - 110 °C).

6. Prosedur kerja

Ditimbang contoh kira-kira 0,5 gram kedalam gelas piala 300 ml, dan dilarutkan diatas hot plate dengan 15 ml HCl pekat, 15 ml HClO_4 pekat dan 5 ml HF (1:1), hingga volume larutan kira-

kira 5 ml. Setelah agak dingin, dibilas dengan aquadest panas, lalu disaring dengan memakai kertas saring jenis kasar (whatman no.41/12,5 cm) kedalam labu ukur 250 ml dan dicuci bersih dengan aquadest panas, didinginkan lalu diimpitkan hingga tanda batas, kemudian dikocok sampai homogen.

Kedalam Erlenmeyer 500 ml dipipet 100 ml larutan contoh dari labu ukur 250 ml, kemudian ditambahkan 10 ml HCl pekat, lalu dipanaskan diatas hot plate hingga mendekati titik didih, kemudian ditambahkan setetes demi setetes SnCl₂ 10 % hingga tidak berwarna, lalu didinginkan. Ditambahkan 10 ml HgCl₂ 5%, 20 ml larutan mixed acid dan 3-5 tetes indikator Ba-Diphenylamine Sulphonate 0,2 % kemudian dititrasi dengan larutan standard K₂Cr₂O₇ 0,05 N dengan titik akhir ungu.

Perhitungan :

$$\% \text{ Fe} = \frac{\text{fp} \times V \times F}{W} \times 100 \%$$

Dimana :

fp=faktor pengenceran

V=jumlah ml larutan standar K₂Cr₂O₇ 0,05 N

F= faktor standar Fe 1 mg/ml dengan standar K₂Cr₂O₇ 0,05 N

W = berat contoh (mg)

Analisa pada Laboratorium Kimia Instrumen

1. Alat dan Bahan

A. Alat

- 1) 1 unit alat X- RAY SIMULTIX 12
- 2) Drying Oven
- 3) Talam Contoh
- 4) Pinset
- 5) Jaw chrusher
- 6) Disk mill
- 7) Wadah sampel
- 8) Hidraulic press

B. Bahan

Sampel slag pemurnian

2. Prinsip

Sampel yang masuk disinari dengan sinar x, dimana setiap unsur yang terkena sinar x, memiliki sudut pantul tertentu. Kuat sinar pantul (intensitas) berbanding lurus dengan kadar unsur pada sampel itu.

3. Prosedur Kerja

A. Preparasi Sampel slag

Contoh diletakkan di atas lantai plat, kemudian dimasukkan ke dalam jaw crusher hingga ukuran kira-kira 0,5 cm. Contoh dimasukkan ke dalam dish mill dan dihaluskan kira-kira 2-3 menit sampai ukuran 100 mesh. Untuk analisa pada Laboratorium Kimia contoh dimasukkan ke dalam kantong dan diberi kode, sedangkan untuk analisa pada Laboratorium Instrumen, contoh dimasukkan ke dalam tutup kaleng, kemudian di press dengan mesin press (hidraulic press) dengan tekanan 40 ton, contoh di beri kode dan dimasukkan ke dalam drying oven selama 5 menit, selanjutnya diserahkan kepada operator X- Ray untuk dianalisa.

B. Analisa X-RAY

- 1) Tekan ENTER atau double click pada garis berwarna hijau
- 2) Click nomor sesuai dengan posisi turret
- 3) Click Enter NEXT, pada JOB NAME pilih 7 : Group Analysis
- 4) Click jenis sample yang akan dianalisa
- 5) Click Enter NEXT, pada TAP # beri kode sesuai dengan kode sample
- 6) Click repeat 1
- 7) Click Enter NEXT
- 8) Click DEFAULT
- 9) Click Enter NEXT
- 10) Click F3 : SAVE
- 11) Click START
- 12) Click ENTER
- 13) Proses Analisa berlangsung hingga hasil analisa terprint.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa pada Laboratorium Kimia

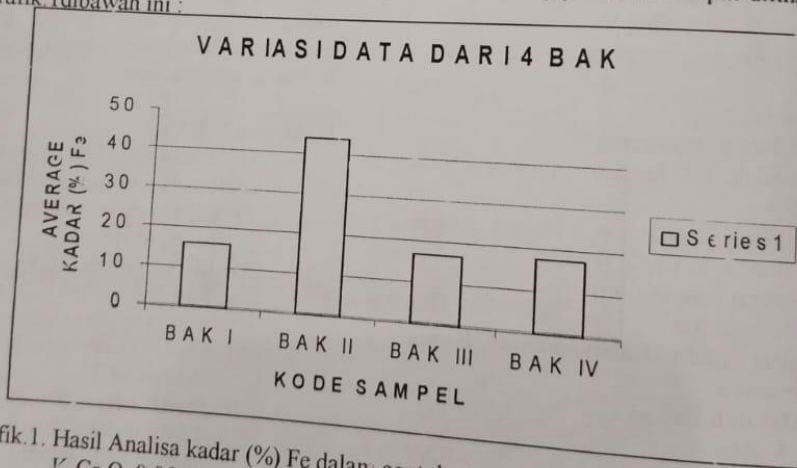
Untuk jenis sampel slag pemurnian yang berasal dari 4 bak : bak

I, bak II, bak III dan bak IV, dalam kurun 2 bulan mulai tanggal 19 April 2007 sampai dengan tanggal 3 Mei 2007 maka diperoleh data seperti tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Analisa Fe dalam contoh slag pemurnian.

No.	KODE SAMPEL	KADAR (%)	AVERAGE
1.	BAK I (20 APRIL 2007)	11.53	15.98
2.	BAK I (27 APRIL 2007)	20.42	
3.	BAK II (2 MEI 2007)	44.19	44.19
4.	BAK III (19 APRIL 2007)	15.17	16.91
5.	BAK III (26 APRIL 2007)	17.17	
6.	BAK III (1 MEI 2007)	18.73	
7.	BAK III (3 MEI 2007)	16.55	
8.	BAK IV (24 APRIL 2007)	16.03	17.46
9.	&11BAK IV (25 APRIL 2007)	18.89	

Variasi data untuk kadar Fe setelah dilakukan rata-rata (average) dari tiap-tiap bak (4 bak) yaitu bak I, II, III, dan IV untuk jenis sampel slag pemurnian dapat dilihat pada grafik 1 dibawah ini :



Grafik 1. Hasil Analisa kadar (%) Fe dalam contoh slag pemurnian dengan metode titrasi $K_2Cr_2O_7$ 0,05 N

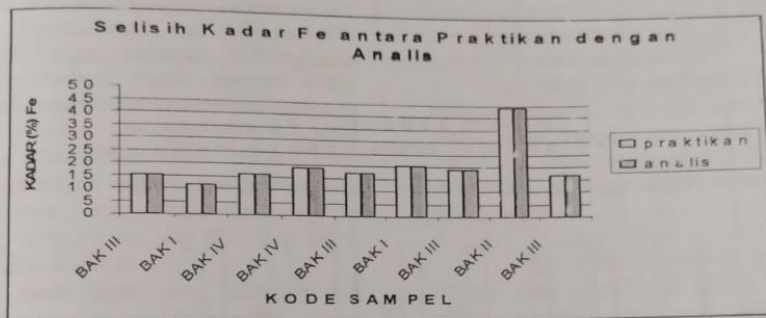
Adapun hasil uji banding personil antara praktikan terhadap analis di laboraterium kimia untuk analisa kadar

Fe dalam contoh slag pemurnian dapat dilihat pada tabel 2, dan grafik 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil selisih kadar Fe dalam contoh slag pemurnian antara praktikan terhadap analis pada laboratorium kimia

NO.	KODE SMPL	KADAR Fe (%)		SELISIH
		Hasil Analisa	Hasil Analisis	

No.	Kode Sampel	Praktikan	Lab. Kimia	Selisih
1.	BAK III	15.17	15.16	0.01
2.	BAK I	11.53	11.55	0.02
3.	BAK IV	16.03	16.06	0.03
4.	BAK IV	18.89	18.95	0.06
5.	BAK III	17.17	17.19	0.02
6.	BAK I	20.42	20.44	0.02
7.	BAK III	18.73	18.71	0.02
8.	BAK II	44.19	44.16	0.03
9.	BAK III	16.55	16.52	0.03



Grafik 2. Hasil selisih kadar Fe dalam contoh slag pemurnian antara Praktikan terhadap Analisa di Laboratorium Kimia

Hasil Analisa pada Laboratorium Instrumen

Untuk hasil analisa kadar Fe untuk jenis sampel slag pemurnian pada

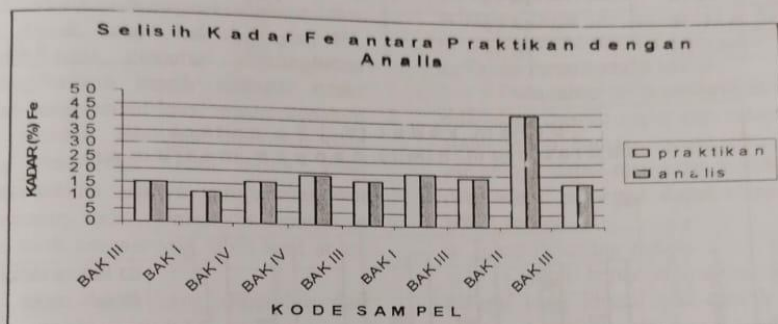
laboratorium Instrumen dengan metode X-RAY SMTX-12, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa kadar (%) Fe dalam contoh slag pemurnian dengan metode X-RAY

No.	KODE SAMPEL	KADAR (%)
1.	Bak III (19 April 2007)	6,52
2.	Bak I (20 April 2007)	3,58
3.	Bak IV (24 April 2007)	6,57
4.	Bak IV (25 April 2007)	-
5.	Bak III (26 April 2007)	7,30
6.	Bak I (27 April 2007)	6,36
7.	Bak III (1 Mei 2007)	7,42
8.	Bak II (2 Mei 2007)	-
9.	Bak III (3 Mei 2007)	7,09

Setelah dilakukan uji banding antara Wet Analisis terhadap X-RAY untuk contoh slag pemurnian maka diperoleh data seperti pada tabel 4, dan dapat dilihat pada grafik 3.

		Praktikan	Lab. Kimia	
1.	PAK III	15.17	15.16	0.01
2.	BAK I	11.53	11.55	0.02
3.	BAK IV	16.03	16.06	0.03
4.	BAK IV	18.89	18.95	0.06
5.	BAK III	17.17	17.19	0.02
6.	BAK I	20.42	20.44	0.02
7.	BAK III	18.73	18.71	0.02
8.	BAK II	44.19	44.16	0.03
9.	BAK III	16.55	16.52	0.03



Grafik 2. Hasil selisih kadar Fe dalam contoh slag pemurnian antara Praktikan terhadap Analisa di Laboratorium Kimia

Hasil Analisa pada Laboratorium Instrumen

Untuk hasil analisa kadar Fe untuk jenis sampel slag pemurnian pada

laboratorium Instrumen dengan metode X-RAY SMTX-12, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa kadar (%) Fe dalam contoh slag pemurnian dengan metode X-RAY

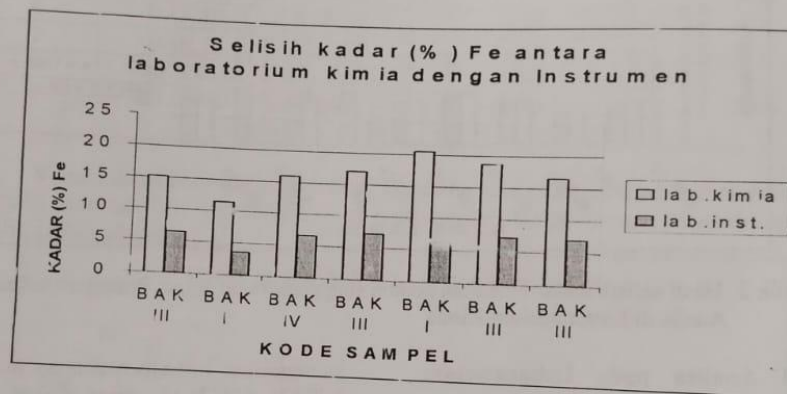
Simultix 12

No.	KODE SAMPEL	KADAR (%)
1.	Bak III (19 April 2007)	6,52
2.	Bak I (20 April 2007)	3,58
3.	Bak IV (24 April 2007)	6,57
4.	Bak IV (25 April 2007)	-
5.	Bak III (26 April 2007)	7,36
6.	Bak I (27 April 2007)	6,36
7.	Bak III (1 Mei 2007)	7,42
8.	Bak II (2 Mei 2007)	-
9.	Bak III (3 Mei 2007)	7,09

Setelah dilakukan uji banding antara Wet Analisa terhadap X-RAY untuk contoh slag pemurnian maka diperoleh data seperti pada tabel 4, dan dapat dilihat pada grafik 3.

Tabel 4. Hasil selisih laboratorium kimia dengan laboratorium instrument

KODE SMPL	Kadar Fe (%)		SELISIH
	HASIL WET ANALISIS	HASIL X - RAY	
BAK III	15.17	6,52	8.65
EAK I	11.53	3,58	7.95
BAK IV	16.03	6,57	9.46
BAK IV	18.89	-	-
BAK III	17.17	7,30	9.87
BAK I	20.42	6,36	14.06
BAK III	18.73	7,42	11.31
BAK II	44.19	-	-
BAK III	16.55	7,09	9.46



Grafik 3. Hasil selisih kadar (%) Fe antara laboratorium Kimia dengan laboratorium Instrumen.

PEMBAHASAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan secara langsung pada objek penelitian yaitu pada slag penurnian (slag treatment), baik dengan hasil perhitungan pada analisa kimia atau wet analisis dengan metode volumetri, maupun hasil analisa pada laboratorium instrument (metode X-RAY), maka dapat diketahui bahwa kandungan atau kadar Fe pada tiap-tiap bak berbeda-beda. Hal ini dapat diketahui dengan adanya variasi data yang diperoleh dari hasil analisa pada tiap-tiap bak, mulai dari bak I sampai bak IV, selama 3 minggu.

Setelah dilakukan analisa secara wet maka diperoleh variasi data seperti yang terlihat pada grafik 5.1 setelah dilakukan rata-rata (average) dari data pada tabel 5.1. Pada minggu pertama, kadar Fe pada slag pot I (Bak I) adalah 11,53%, sedangkan pada minggu kedua mengalami peningkatan menjadi 20,42%, demikian halnya pada slag pot IV (bak IV) juga mengalami peningkatan kadar dari 16,03% menjadi 18,89%, sedangkan pada slag pot III (bak III) mengalami peningkatan pada minggu I dan II yaitu 15,17%; 17,17%; 18,73%, namun mengalami penurunan kadar pada minggu III

menjadi 16,55%. Slag pot II (bak II) hanya dilakukan analisa satu kali dan diperoleh kadar 44,19%.

Pada bak II diperoleh kadar Fe yang paling tinggi, hal ini disebabkan karena pada pengolahan akhir slag treatment (pasir slag) dipasang sebuah magnet dengan daya tarik 1000 kJ/menit yang dapat menarik semua logam atau metal dari pasir slag, hasil ini kemudian masuk dalam bak II. Pasir slag yang tidak tertarik oleh magnet langsung lolos dan masuk dalam bak I, III dan IV, namun tidak menutup kemungkinan kadang-kadang masih terdapat unsur metal yang terikut lolos masuk kedalam bak tersebut sehingga diperoleh data yang bervariasi. Hal inilah yang menyebabkan adanya peningkatan dan penurunan kadar. Untuk itu diperlukan daya tarik magnet yang lebih kuat untuk menarik metal.

Data hasil yang diperoleh dari proses analisa di laboratorium kimia, tidak sesuai atau tidak sebanding dengan data hasil yang diperoleh dari laboratorium instrument karena adanya perbedaan kadar yang sangat mencolok (antara 8-14%), sedangkan toleransi standar yang diperbolehkan yaitu $\pm 0,20\%$ dari perbandingan kedua data tersebut (Grafik 5.3). Rendahnya kadar Fe yang diperoleh pada proses analisa di laboratorium instrument disebabkan oleh tidak adanya standar yang ditetapkan atau diset pada alat x-ray untuk contoh slag pemurnian, sehingga ketika dilakukan proses analisa, hasil yang diperoleh tidak akurat atau mengalami penyimpangan dari nilai yang seharusnya.

Pada analisa contoh slag pemurnian bak IV dan bak II pada laboratorium instrument tidak diperoleh hasil, karena jumlah sampel tidak mencukupi untuk dianalisa, sehingga hanya dilakukan perbandingan dengan data analis pada laboratorium kimia. Pada bak II diperoleh data 44,19%, sedangkan pada data analis diperoleh

data 44,16 %, hasil ini masih dalam batas toleransi yang ditetapkan yaitu $\pm 0,03\%$ sehingga dapat dikatakan bahwa sudah memenuhi standar yang ditetapkan.

Pada bak IV data yang diperoleh praktikan yaitu 18,89%, sedangkan data yang diperoleh ana'is pada laboratorium kimia adalah 18,95 %. Hasil ini tidak sesuai dengan standar yang diperbolehkan yaitu $\pm 0,03\%$, hal ini sebagian besar disebabkan oleh *human error*, dalam berbagai proses yaitu :

a. Tahap Penimbangan contoh

Pada tahap ini penimbangan harus dilakukan dengan cepat dan suhu yang stabil (suhu kamar) karena jika tidak sampelnya dapat menyerap molekul air dari udara, sehingga dapat menambah bobot contoh.

b. Tahap Pelarutan contoh

Contoh harus dilarutkan dengan pelarut yang sesuai agar contoh dapat larut dengan sempurna, sehingga konsentrasi atau kadar contoh yang akan ditetapkan tidak berkurang.

c. Tahap pengondisian larutan contoh

Contoh ditambahkan dengan pereaksi tertentu untuk mendapatkan kondisi larutan yang sesuai sehingga unsur yang ditetapkan tidak terkontaminasi dengan ion-ion pengganggu, contohnya pada penambahan larutan HF (1:1) dimaksudkan untuk menghancurkan silika atau melarutkan silika, dan pada penambahan HCl (p) dapat mengubah ion Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} yang lebih stabil, untuk kemudian direduksi dengan $SnCl_2$ menjadi Fe^{2+} .

d. Tahap penitiran

Dalam tahap penitiran unsur yang dianalisa dari contoh dititrasi dengan larutan standar $K_2Cr_2O_7$ 0,05 N yang sesuai dengan sifat unsur tersebut yaitu dapat mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} yang lebih stabil, dalam hal ini perlu diperhatikan pada saat pengimpitan larutan standar pada buret, pengamatan titik akhir dan pembacaan volume

penitaran pada skala buret sehingga resiko kesalahan pada analisa dapat di minimalisir.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan terhadap kadar Besi dalam slag pemurnian, yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

- Analisa kandungan besi secara wet analisis diperoleh kadar yang paling tinggi setelah dilakukan average adalah 44,19%, sedangkan yang paling rendah 15,98%, sedangkan analisa secara instrumen diperoleh kadar yang paling tinggi 7,42% dan kadar yang paling rendah 3,58%.
- Perbandingan hasil kandungan besi dalam slag pemurnian secara kimia dengan hasil secara instrumen diperoleh hasil yang berbeda jauh (8-14%), sedangkan dari hasil pengamatan yang dibandingkan dengan data analisis, diperoleh penyimpangan hasil (sekitar 0,06%) pada bak IV dari toleransi standar yang telah ditentukan yaitu $\pm 0,03\%$.

B. SARAN

- Dalam pengambilan sampel pada bak slag treatment, sebaiknya dilakukan sesuai dengan metode Belt Sampling yang mengacu pada standart J.I.S (Japan Industrial Standard) no. M 8109-1974 yang telah digunakan atau ditetapkan pada PT. Aneka Tambang Tbk, UBPN Pomalaa.
- Perlu dipikirkan suatu cara atau alat untuk menggantikan hand picking dalam proses pengolahan slag treatment, hal ini diperlukan untuk menghindari kesalahan visual dalam proses pemisahan metal dengan slag. Selain itu diperlukan magnet dengan kapasitas daya tarik yang lebih kuat pada proses pemisahan antara metal dengan slag.

- Sebaiknya dilakukan pengumpulan sampel slag pemurnian untuk dibuat sampel standard pada alat X-RAY untuk analisa jenis sampel dari slag treatment, agar hasil yang diperoleh pada laboratorium instrument tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan hasil pada laboratorium kimia (*wet analisis*), sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih akurat.
- Untuk analisa di laboratorium kimia, sebaiknya diusahakan adanya standar untuk sampel slag.

DAFTAR PUSTAKA

- Olviu dkk. 2006. *Laporan Kuliah Kerja Profesi pada PT. Aneka Tambang Tbk UBPN Pomalaa*. Jurusan Teknik Kimia . Universitas Kristen Indonesia Paulus. Makassar.
- Patantan, Alfrida. 1995. *Laporan Praktek Kerja Lapangan pada PT. Aneka Tambang UPN Pomalaa*. SMAK. Makassar
- Svehla, G. 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Mikro*. PT. Kalman Media Pusaka. Jakarta.
- Anonim. 2003. *Kimia untuk Universitas*. Erlangga. Jakarta
- Anonim 2007. *Work Intruction*. PT. Aneka Tambang , Tbk. UBPN Pomalaa.
- Yamin Munandar, Muhammad dkk. 2001. *Laporan Praktek Kerja Lapang pada PT. Aneka Tambang Tbk UBPN operasi Pomala*. SMAK. Makassar.