

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

Suwendi^{1*}, Sinardi²

^{1,2} Universitas Fajar, Makassar, Indonesia

Email : suwendy2001@gmail.com

Abstrak

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perubahan kadar unsur nikel hasil analisa terhadap variasi suhu dan waktu pengeringan serta berat sampel timbangan press pellet dari salah satu jenis sampel yang sama. Metode penelitian ini berupa eksperimen dengan rancangan penelitian faktorial dari parameter analisa berupa persentasi MC dan kadar nikel ore unsur Ni. Hasil analisa menunjukkan bahwa pengeringan pada suhu 105°C dan 125°C mencapai MC yang konstan selama waktu pemanasan 5 hingga 6 jam. Sedangkan pada suhu 145-185°C selang waktu 2-6 jam, dengan kadar MC sudah mengalami bobot yang konstant 44,44%. Pada perlakuan suhu yang sama yakni 105°C diperoleh waktu konstan yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan berat antara kedua sampel tersebut yakni pada AP/5 dan AP/6 kisaran 0,360 gram, sedangkan AP ORI dengan berat 1,8 kg. Hasil pembacaan Epsilon 4 menunjukkan bahwa variasi suhu pengeringan pada 105°C hingga 185°C dan waktu pengeringan 3-6 jam mempengaruhi kadar nikel ore dengan kisaran 1,50% hingga 1,53%, mendekati nilai standar nikel 1,50%. Semakin rendah suhu dan waktu pengeringan, tingkat kelembapan sampel meningkat, menyebabkan kadar nikel ore menurun, sementara suhu dan waktu pengeringan yang lebih tinggi meningkatkan risiko decomposisi nikel. Suhu dan waktu pengeringan optimum adalah 165°C selama 2-4 jam. Berat sampel press antara 8-14 gram menghasilkan kadar nikel stabil pada 1,47%-1,50%, dengan berat optimum 10-14 gram untuk ketebalan dan kerapatan sampel yang optimal.

Kata Kunci: Berat Timbangan, Nikel Ore, Suhu, Waktu.

Abstract

The purpose of the study was to determine the changes in nickel levels as a result of the analysis on the variation in temperature and drying time as well as the weight of press pellet scale samples from one of the same sample types. This research method is in the form of an experiment with a factorial research design from analysis parameters in the form of MC percentage and nickel ore content of Ni element. The results of the analysis showed that drying at 105°C and 125°C achieved a constant MC during a heating time of 5 to 6 hours. Meanwhile, at a temperature of 145-185 degrees Celsius with an interval of 2-6 hours, the MC level has experienced a constant weight of 44.44%. At the same temperature treatment, which is 105oC, different constant times are obtained. This is influenced by the difference in weight between the two samples, namely in the AP/5 and AP/6 range of 0.360 grams, while AP ORI weighs 1.8 kg. The results of the Epsilon 4 reading showed that the variation in drying temperature at 105°C to 185°C and drying time of 3-6 hours affected the nickel ore content in the range of 1.50% to 1.53%, close to the standard value

of nickel 1.50%. The lower the temperature and drying time, the humidity level of the sample increases, causing the nickel ore content to decrease, while the higher the temperature and drying time increases the risk of nickel decomposition. The optimum temperature and drying time is 165°C for 2-4 hours. The press sample weight is between 8-14 grams resulting in a stable nickel content at 1.47%-1.50%, with an optimum weight of 10-14 grams for optimal sample thickness and density.

Keywords: *Weight of Scales, Nickel Ore, Temperature, Time.*

Pendahuluan

Indonesia Timur merupakan bagian wilayah Indonesia dengan potensi sumber daya mineral logam yang sangat banyak keterdapatannya. Berdasarkan data pada Booklet Nikel yang dirilis Kementerian ESDM (2020) jumlah cadangan nikel RI tercatat mencapai 72 juta ton nikel (termasuk nikel limonite/kadar rendah). Jumlah ini mencapai 52% dari total cadangan nikel dunia sebesar 139.419.000ton nikel. Hal ini menjadikan Indonesia memiliki cadangan nikel pada peringkat dua dunia (Tsirwiyati, 2023). Cadangan tersebut berupa bijih nikel oksida yang lazim disebut laterit, berada di Kawasan Timur Indonesia (KTI) terutama di Sulawesi Tenggara dan Halmahera tak terkecuali di Pulau Wawonii dan sekitarnya (Rahayu & Sugianto, 2020);(Muas, 2019).

Nikel laterit merupakan mineral logam hasil dari proses pelapukan dan pengayaan mineral pada batuan ultramafic yang mengakibatkan pengkayaan unsur Ni, Fe, Mn, Co secara residual dan sekunder (Wang, Li, Jiao, Chou, & Zhang, 2023);(Aprianto & Triastianti, 2018). Nikel laterit dicirikan oleh adanya logam oksida yang berwarna cokelat kemerahan mengandung Ni dan Fe (Helvacı et al., 2018);(Zhang et al., 2020). Bijih nikel laterit digolongkan menjadi dua jenis, yaitu saprolit yang berkadar nikel tinggi dan limonit yang berkadar nikel rendah. Perbedaan menonjol dari dua jenis bijih ini adalah kandungan Fe (besi) dan Mg (magnesium), bijih saprolit mempunyai kandungan Fe rendah dan Mg tinggi sedangkan limonit kandungan Fe tinggi dan Mg rendah (Faiz, Sufriadin, & Widodo, 2020).

PT Gema Kreasi Perdana (PT GKP) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan mineral logam komoditas nikel di wilayah izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi yang telah diberikan oleh Pemerintah Kabupaten Konawe Kepulauan, melalui Keputusan Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, Provinsi Sulawesi Tenggara.

Pemanfaatan bahan galian nikel di Kabupaten Konawe Kepulauan diharapkan dapat menumbuhkan industri nasional dan dapat berperan penting dalam menunjang pembangunan nasional, sekaligus menjadi salah satu sektor andalan yang memberi kontribusi cukup besar dalam perolehan devisa negara, mendorong pertumbuhan ekonomi dan pengembangan wilayah serta memberi kontribusi Pendapatan Asli Daerah bagi pemerintah setempat, membuka lapangan pekerjaan, memperluas kesempatan berusaha bagi masyarakat demi menggerakkan perekonomian masyarakat sekitar wilayah tambang (Humas GKP, 2017);(Cahyaningtyas, Suseno, Rochani, Yunianto, & Rodliyah, 2021);(Ramadhani et al., 2023).

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

Dalam kegiatan produksinya PT. GKP selalu melakukan kontrol terhadap kadar nikel yang ditambang hingga bijih nikel yang ditambang sampai di konsumen. Hal ini dimaksudkan untuk memenuhi permintaan bijih nikel dari konsumen secara kualitas. Namun kondisi aktual di lapangan dari hasil analisis kimia menunjukkan bahwa kadar bijih nikel hasil kegiatan penambangan sangat bervariasi. Sebelum bijih masuk kedalam proses penjualan, maka perlu terlebih dahulu diketahui nilai kadarnya menggunakan XRF atau instrument lainnya (Pringgodani, 2023). Sampel merupakan suatu bagian kecil yang dianggap dapat mewakili satu tumpukan bijih.

Sampel diambil menggunakan metode tertentu yang sesuai dengan standar perusahaan seperti preparasi basah memuat proses pengecilan ukuran partikel hingga proses matrix dan quartering untuk mendapatkan homogenitas sampel. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan, pengecilan ukuran partikel hingga -200 mesh, hingga proses analisa. Sampel-sampel yang telah di ambil dari suatu tumpukan bijih memiliki karakteristik yang bervariasi, seperti variasi ukuran material dan kandungan air. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil analisis laboratorium yang akurat, maka diperlukan sampel yang betul-betul homogen dan bisa mewakili nilai kadar tumpukannya (Axel, 2023).

Analisis komposisi kandungan nikel laterit menggunakan metode press pellet baik limonit maupun saprolit yang diambil pada wilayah pertambangan Morowali Sulawesi Tengah (Astuti et al., 2012). Hasil komposisi nikel laterit untuk lapisan komposisinya terdiri atas SiO₂ 5,2%, Al₂O₃ 14,96%, Fe₂O₃ 61,31%, Ni 0,72%, Cr₂O₃ 1,66% dan LOI 14,42% dan beberapa senyawa lain dalam jumlah yang lebih kecil. Lapisan saprolite komposisinya terdiri atas SiO₂ 36,2%, Al₂O₃ 4,1%, Fe₂O₃ 22,37%, Ni 2,53%, Cr₂O₃ 0,97% dan LOI 10,74% dan beberapa senyawa lain dalam jumlah yang lebih kecil.

Perbedaan perlakuan terhadap setiap proses dan metode pengerjaan baik itu preparasi basah, proses pengeringan hingga analisa sampel, akan memberikan pengaruh terhadap kandungan nikel yang diinginkan (Maulina, 2022);(Sebastyantito, 2019). Olehnya itu berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana korelasi dan perubahan kadar unsur nikel hasil analisa terhadap variasi suhu dan waktu pengeringan serta berat sampel timbangan press pellet dari salah satu jenis sampel produksi yang ada dengan salah satu standar pengerjaan berdasarkan validasi metode yang sudah dilakukan oleh di PT. Gema Kreasi Perdana Site Wawoni.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan klausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Jenis penelitian yang digunakan yakni penelitian komparatif dan kualitatif. Penelitian komparatif merupakan suatu penelitian yang bersifat membandingkan dengan variabel yang digunakan adalah

perubahan suhu dan waktu pengeringan serta berat bobot sampel saat penimbangan press pellet.

Perbandingan ditujukan untuk melihat kadar hasil analisa terhadap suhu dan waktu yang optimal pada proses pengeringan dan berat bobot penimbangan. Selain itu juga dilakukan perbandingan atas variabel tersebut terhadap standar pengerjaan yang telah tervalidasi oleh perusahaan. Sedangkan penelitian kualitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk kata, skema, dan gambar.

Data primer diperoleh melalui penelitian langsung dilokasi penelitian yang bertempat di Labotarium & Preprasi PT. Gema Kreasi Perdana Site Wawonii. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui referensi jurnal, skripsi, penelitian terkait dan beberapa dokumen standar kerja yang sudah tervalidasi dari perusahaan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa mesin preparasi berupa pengeringan, Jaw Crusher Machine, Double Roll, Pulvirizer, Palu, Sekop 30 D, Sekop 5 D, Papan Matrix, Press Pellet Machine dan instrument berupa ED-EXRF EPSILON 4 keluaran Panalytical.

Bahan yang digunakan berupa sampel tanah nikel ore dengan berat yang sama untuk setiap perubahan variabel yang ditentukan, serta berat yang sama untuk pengerjaan sampel standar. Selain itu bahan lain yang digunakan adalah fortis sebagai tempat sampel setelah dipreparasi, dan Cup Press untuk media sampel yang akan dipress dan dianalisa.

Parameter yang dianalisa pada penelitian ini adalah persentasi *Moisture Content* (MC) untuk mengetahui persentasi kadar air dalam sampel menggunakan analisa gravimetri. Gravimetri kadar air adalah salah satu teknik analisis yang digunakan untuk menentukan jumlah air dalam suatu sampel. Metode ini didasarkan pada pengukuran perubahan berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan. Parameter selanjutnya yang akan dianalisa adalah kadar nikel ore dari sampel produksi yang diambil secara random dengan satu tipe sampel yang sama.

Rancangan penelitian eksperimen ini menggunakan desain faktorial dengan tiga variabel berbeda berupa perubahan suhu, waktu dan berat timbangan pengepressan yang kemudian dibandingkan dengan pengerjaan standar dari sampel contoh yang dikerjakan dengan variabel kontrol berupa berat sampel basah pada setiap variabel yang dibuat serta standar yang digunakan. Pengerjaan untuk variabel perubahan suhu dan waktu dilakukan pada kondisi yang sama. Sedangkan untuk variabel berat timbangan press diambil dari sampel standar yang dikerjakan. Desain pengerjaan penelitian ini dapat di ilustrasikan sebagai berikut:

Desain Pengerjaan dengan Perubahan Waktu (V) dan Suhu (Y)

Tabel 1. Desain Faktorial 5x5 Terhadap Variasai Waktu dan Suhu

Perubahan Suhu Pengerian (V/°C)	Perubahan Waktu Pengeringan (Y/jam)				
	2	3	4	5	6
105	V1.Y1	V1.Y2	V1. Y3	V1.Y4	V1.Y5
125	V2.Y1	V2.Y2	V2. Y3	V2.Y4	V2.Y5
145	V3.Y1	V3.Y2	V3. Y3	V3.Y4	V3.Y5
165	V4.Y1	V4.Y2	V4. Y3	V4.Y4	V4.Y5

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

185	V5.Y1	V5.Y2	V5. Y3	V5.Y4	V5.Y5
-----	-------	-------	--------	-------	-------

Desain pada tabel di atas dilakukan dengan cara membuat perbedaan suhu dan waktu pengeringan dari jenis, berat, dan proses pengerjaan sampel yang sama pada preparasi basah, preparasi kering hingga proses analisa. Hasil ini kemudian dibandingkan dengan proses pengerjaan sampel yang sudah tervalidasi oleh PT. GKP berdasarkan suhu dan waktu konstan pengeringannya dengan kode sampel pengerjaan standar (ORI).

Desain Pengerjaan dengan Perubahan Berat Timbangan Press (X)

Tabel 2. Desain Faktorial 1x5 Terhadap Perubahan Berat Timbangan Press

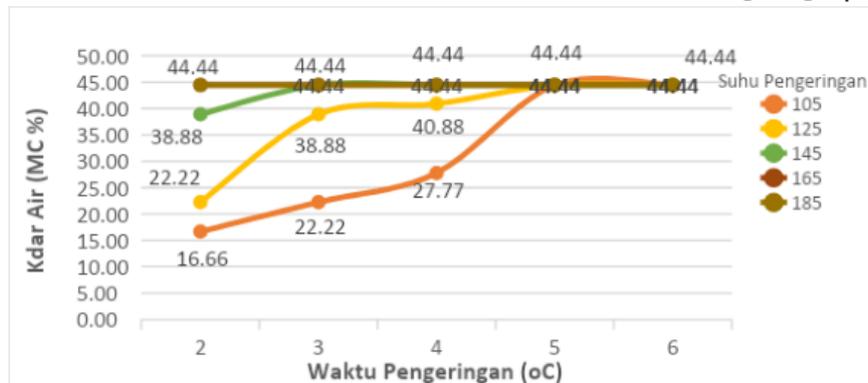
Jenis Sampel	Perubahan Berat Timbangan Press (X/gram)				
	6	8	10	12	14
A (ORI)	AX1	AX2	AX3	AX4	AX5

Desain pada tabel di atas menggunakan sampel pengerjaan standar (ORI), namun diberikan perubahan terhadap bobot timbangan, untuk melihat perubahan pengaruh terhadap hasil analisa. Prosedur pengerjaan sampel mulai dari preparasi basah, kering hingga proses analisa mengikuti Standard Operasional Prosedur yang sudah ditetapkan oleh PT. GKP dengan rancangan penelitian di atas dari beberapa variabel yang di buat. *Standard Operasional Prosedur* (SOP) penelitian ini melibatkan beberapa tahapan utama. Pada Preparasi Basah, setiap sampel produksi dibagi menjadi increament, diayak dan dipisahkan antara ore soft dan rock, kemudian diperkecil ukurannya menggunakan palu hingga -20 mm. Sampel dicampur dan diambil menggunakan scoop, lalu dikeringkan dalam oven dengan variabel suhu dan waktu pengeringan.

Sampel standar (AP ORI) dikeringkan pada suhu 105-110°C dan dibagi menjadi tiga talang. Pada Preparasi Kering, sampel yang sudah dikeringkan ditimbang untuk mengukur kadar MC, diperkecil lagi menggunakan *Jaw Crusher Machine* dan *Pulvizer* hingga menjadi 200 mesh, dengan kontrol ketat untuk mencegah kontaminasi. Sampel standar (AP ORI) dibagi lagi menjadi AP ORI A, B, dan C untuk analisis lebih lanjut. *Proses Press Pellet* dilakukan dengan menimbang 10gram sampel, menekan hingga 10 ton, dan pellet dish digunakan untuk menyiapkan sampel yang siap dianalisis menggunakan instrumen ED-EXRF Epsilon 4. Data hasil analisis kemudian dibandingkan dan dianalisis untuk menarik kesimpulan akhir.

Hasil dan Pembahasan

Penentuan *Moisture Content* (MC) Berdasarkan Waktu dan Suhu Pengeringan



Gambar 1. *Moisture Content* (MC) berdasarkan waktu & suhu pengeringan

Moisture content adalah perbandingan berat air terkandung dalam contoh bijih nikel dengan berat kering bijih nikel. Pada pemanasan perlakuan di atas, digunakan perbedaan waktu dan suhu pengeringan untuk melihat kondisi yang paling efisien terhadap berkurangnya kadar air dengan bobot sampel yang sama. Pada suhu 105OC kondisi MC baru mencapai batas konstan atau pengurangan kadar air telah mencapai maksimal selama waktu pemanasan 5 hingga 6 jam. Artinya untuk waktu pemanasan selama 2 jam hingga 4 jam masih memiliki kadar air yang cukup tinggi (masih lembab). Hal ini dapat dilihat pada pergerakan nilai MC dari 16,66%-22,22%-22,27% hingga 44,44% yang mengalami perubahan yang drastis. Demikian halnya pada grafik suhu 125OC yang menunjukkan tingkat pengeringan yang maksimal pada waktu pengeringan 5 hingga 6 jam, meski pada waktu pengeringan 4 jam masih terdapat kurang lebih 3,56% kadar air.

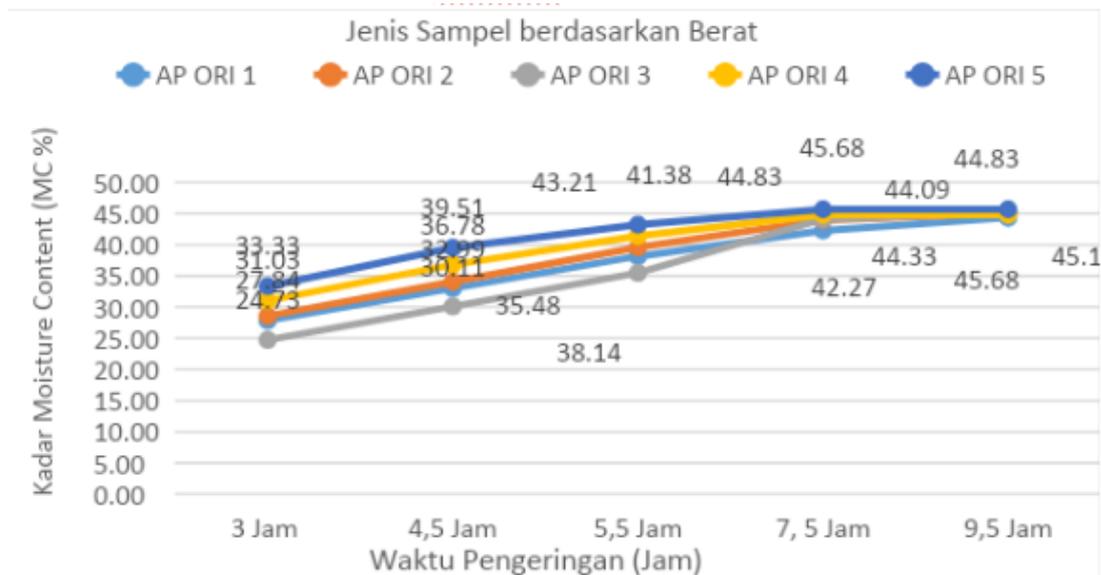
Namun untuk waktu pengeringan 2-3 jam, memiliki kadar air yang cukup tinggi kisaran 22,20% untuk pengeringan 2 jam dan 5,65% untuk pengeringan 3 jam. Pada suhu 145oC selang waktu 2-6 jam waktu pengeringan pada grafik terlihat bahwa kadar MC sudah mengalami bobot yang konstant atau jumlah air yang terdapat pada sampel tersebut sudah terevaporasi dengan maksimal. Meski pada suhu 145OC dengan waktu pengeringan 2 jam masih terdapat sekitar 3,53% kadar air. Sedangkan pengeringan pada suhu 165-185OC selang waktu 2-6 jam waktu pengeringan, kadar MC sudah mengalami bobot yang konstant atau jumlah air yang terdapat pada sampel tersebut sudah terevaporasi dengan maksimal.

Perbedaan kadar air yang diperoleh ini terjadi karena pengeringan yang diberikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perpindahan air pada material karena suhu yang rendah dan waktu pengeringan yang pendek menyebabkan air terikat yang terkandung di dalam bahan tidak terlalu banyak menguap sehingga kadar air yang dihasilkan masih tinggi. Di mana kadar air ditentukan oleh air terikat dan air bebas yang terdapat pada material. Semakin lama suatu material kontak langsung dengan panas, maka kandungan air juga akan semakin rendah.

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

Di mana lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air, hal ini dikarenakan pengeringan yang cukup lama menyebabkan jumlah air yang teruapkan lebih banyak sehingga kadar air dalam material berkurang. Sejalan dengan pernyataan Riansyah, dkk (2013), bahwa setiap kenaikan suhu dan waktu pengeringan yang ditetapkan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perpindahan air pada material. Sedangkan menurut Desrosier (1988) dalam Lubis (2008), bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan, maka air yang menguap akan semakin banyak.

Penentuan Moisture Content (MC) Konstant Pada Waktu Tertentu



Gambar 2. Penentuan Moisture Content (MC) Konstan pada Waktu Tertentu

Pada perlakuan sampel standar dengan suhu tetap 105°C untuk mencari berat bobot atau MC konstan pada waktu tertentu. Di mana diperoleh bahwa MC konstan dari lima sampel yang sama diperoleh pada kadar rata-rata 44,34% selama waktu 7,5 jam hingga 9,5 jam waktu pengeringan. Hal ini diakibatkan karena lamanya waktu pengeringan pada suhu tertentu akan menaikkan tingkat evaporasi pada air. Sehingga dengan kata lain kondisi sampel pada 3-5,5 jam waktu pengeringan masih memiliki kadar air yang cukup tinggi.

Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan suhu yang sama yakni 105°C pada gambar 1 berat konstan dicapai pada waktu 5 hingga 6 jam. Sedangkan dengan kode sampel kode sampel AP-ORI pada perlakuan ini, diperoleh berat konstan atau MC maksimum pada waktu 7,5-9,5 jam waktu pengeringan. Hal ini terjadi karena adanya kemungkinan perbedaan berat antara kedua sampel tersebut. Di mana berat pada AP/5 dan AP/6 kisaran 0,360 gram lebih kecil sehingga mudah untuk ter-evaporasi dibandingkan AP ORI dengan berat rata-rata 1,8 kg. Semakin banyak berat umpan maka penurunan kandungan uap air di padatan akan semakin landai. Hal ini disebabkan dengan

semakin banyak material yang akan dikeringkan, maka kebutuhan energi panas untuk mengeringkan akan semakin besar.

Sementara itu, udara pengering yang diberikan hampir sama, maka penurunan suhu di unggun akan semakin tinggi. Sehingga untuk massa bahan yang semakin tinggi, maka penurunan suhu udara pengering akan lebih besar. Akibatnya, laju pengeringan semakin rendah dan penurunan kandungan uap air di padatan akan semakin lambat atau membutuhkan waktu yang lebih banyak. Namun demikian, di akhir pengeringan, penurunan kandungan uap air di padatan hampir sama, hal ini dikarenakan dengan semakin rendahnya kandungan uap air sisa di padatan maka *driving force* perpindahan massa uap air akan semakin rendah.

Penentuan Kadar Nikel Ore (Ni) Terhadap Sampel Pengerjaan Standar

Berdasarkan hasil analisa yang ada, dengan Sampel Standar (AP ORI) yang dikerjakan pada suhu 105°C dengan waktu ditimbang pada berat konstan, maka diperoleh hasil analisa sampel yakni pada tabel berikut. Data yang disajikan hanya berupa data Ni utama sebagai unsur utama menjadi perhitungan dalam analisa dan penjualan Nikel-Ore, jika dibandingkan dengan beberapa unsur lainnya.

Tabel 3. Nilai Best value Analisa Standar dan Batas Standar Deviasinya

Ident	(%Ni)
Count of Analyzed	3
BEST VELUE	1,503
STDEV	0,021
RSD	1,385
2*STDEV	0,042
-2s	1,462
+2s	1,545
3*STDEV	0,062
-3s	1,441
+3s	1,566
95% Confidence	99,958

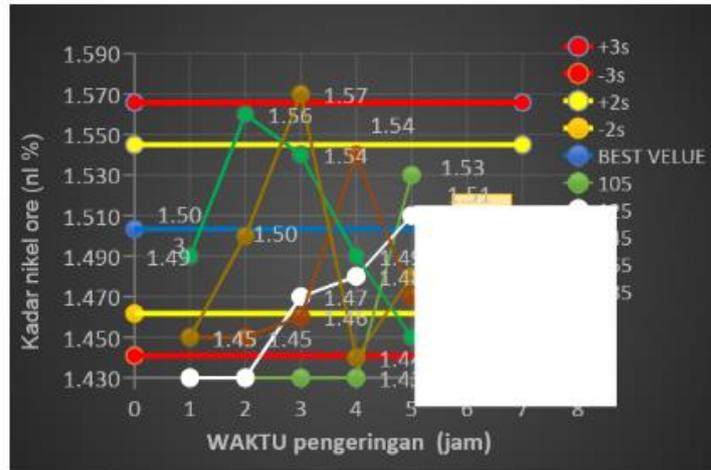
Data di atas kemudian di buat sebagai acuan pada pembacaan sampel dengan variasi yang dibuat dengan batas 2 Standar Deviasi yang ditandai dengan garis kuning pada grafik, dan 3 Standar Deviasi ditandai dengan garis merah pada grafik. Sedangkan untuk nilai *best value* atau nilai acuan data rata-rata standar yang direkomendasikan ditandai dengan garis biru pada grafik. Standar deviasi adalah untuk menentukan seberapa dekat data dari sampel statistik dengan data rata-rata data tersebut.

Semakin rendah nilai standar deviasi, maka semakin mendekati rata-rata nilai originalnya, sedangkan jika nilai standar deviasi semakin tinggi, artinya semakin lebar rentang variasi datanya. Dengan demikian bahwa jika data berada diluar 3 Standar Deviasi maka penyimpanganya semakin lebar. Sedangkan ketika data berada pada diluar 2 Standar Deviasi maka data tersebut masih berada dalam batas aman. Dan apabila data berada pada *best value* maka data tersebut dapat dikatakan akurat. Persentasi akurasi pada data standar masing-masing unsur telah melebihi kepercayaan terhadap 95% akurasi data

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

yang dibuat. Artinya data sampel standar yang diperoleh telah memenuhi prosedur yang sesuai.

Penentuan Kadar Nikel Ore (Ni) terhadap Perubahan Waktu dan Suhu Pengeringan



Gambar 3. Grafik Ni terhadap Perubahan Waktu & Suhu

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh terhadap variasi suhu yang dibuat, yakni 105°C, 125°C, 145°C, 165°C dan 185°C diikuti variasi waktu pada masing-masing suhu, dengan standar dengan kode sampel AP ORI sebagai acuan (garis biru) kadar nikel 1,50 beserta standar deviasinya, maka diperoleh hasil pada grafik suhu 105 °C, terlihat bahwa analisa kadar nikel ore hanya dapat dilakukan di waktu pengeringan 5-6 jam. Hal ini terjadi sebab seperti penjelasan sebelumnya bahwa pengeringan suhu 105°C, dengan waktu 2-4 jam masih mengandung kadar air yang cukup banyak (lembab).

Pada suhu 125°C dengan waktu pengeringan 2-3 jam, dimana sampel tidak dapat diproses lebih lanjut hingga analisa sebab masih tingginya kadar air pada kedua sampel tersebut. Sehingga pada suhu 105°C dengan waktu pengeringan selama 5-6 jam didapat kadar Ni sebesar 1,43% untuk pengeringan 5 jam dan 1,53% untuk pengeringan 6 jam. Grafik dengan suhu 105°C menunjukkan bahwa kadar nikel yang masih berada batas aman, atau mendekati nilai standar yakni pada pengeringan selama 6 jam. Terlihat jelas bahwa titik nilainya berada pada area garis biru (nilai standar) dan kuning (2 standar deviasi).

Namun untuk pengeringan selama 5 jam, masih berada jauh pada nilai standar sampel yang digunakan. Hal ini ditandai dengan titik nilainya yang telah melewati garis merah atau lebih dari 3 standar deviasi. Sedangkan pada suhu 125°C nilai kadar nikel yang presisi dengan memiliki deviasi kisaran 0,01 % atau mendekati nilai standar yang ada, diperoleh pada waktu pengeringan selama 6 jam. Sedangkan pada pengeringan selama 4-5 jam, meski masih masuk pada -2 Standar deviasi, namun deviasinya masih jauh lebih besar dibandingkan pada waktu pengeringan selama 6 jam. Hal ini terjadi kemungkinan ada beberapa faktor, diantaranya karena masih adanya kadar air yang

terkandung dalam beberapa sampel tersebut sehingga terjadi penurunan persentasi nikel yang dianalisa.

Pada suhu 145°C dengan waktu pengeringan 2-6 jam diperoleh kadar nikel yang akurat terhadap nilai standar nikel ore yang dibuat adalah 1,52% dengan waktu pengeringan 5 jam. Deviasi yang dimiliki adalah 0,02 dari nikel standar yakni 1,50%. Terlihat juga pada grafik bahwa nilai titik nikel tersebut masih berada pada range garis deviasi yang telah dibuat. Sedangkan untuk waktu pengeringan lainnya, yakni pada waktu 2-4 jam telah berada di bawah -2 STD yang telah ditetapkan. Pengeringan pada suhu 165°C diperoleh kadar yang memiliki akurasi yang dekat terhadap nilai standar nikel adalah 1,50% untuk waktu pengeringan 3 jam dan 1,51% dengan waktu pengeringan 4 jam.

Sedangkan untuk waktu pengeringan lainnya terutama 6 jam, telah melewati garis kuning yang menandakan diluar -2 Standar Deviasi. Pengeringan pada suhu 185°C kadar nikel (ni) yang memiliki deviasi yang kecil terhadap nilai standar adalah 1,50% yang berada tepat pada garis standar dengan waktu pengeringan selama 3 jam. Sementara untuk waktu pengeringan 2 jam, 4 jam dan 5 jam memiliki deviasi yang cukup besar dibandingkan waktu pengeringan selama 3 jam.

Berdasarkan beberapa data sampel di atas, untuk sampel lainnya dengan perubahan suhu dan waktu pengeringan yang dibuat, umumnya masih berada pada batas standard deviasi atau dalam keberterimaan. Terlihat jelas pada grafik bahwa untuk suhu 145°C dengan waktu pengeringan 2-4 jam dan 6 jam, suhu 165°C waktu pengeringan 2 dan 5 jam, suhu 185°C waktu pengeringan 2 dan 6 jam masih berada pada titik dua standar deviasi (garis kuning). Sementara untuk nilai kadar nikel yang berada atau melewati garis merah atau tiga standar deviasi, menjadi nilai yang perlu dipertimbangkan atau *warning value*. Perbedaan nilai tersebut terjadi dimungkinkan karena kondisi pengeringan yang belum optimal, atau telah mengalami pengeringan yang *over heating* hingga dekomposisi pada sampel atau ikatan senyawa yang terjadi pada nikel ore banyak yang terlepas atau hilang. Hal ini mengakibatkan adanya penurunan kadar pada nikel ore yang dianalisa.

Pada beberapa kondisi lainnya seperti proses pengepresan yang tidak konsisten atau tingkat kehalusan sampel, sehingga mengakibatkan perbedaan kerapatan pada masing-masing sampel berbeda. Adanya perbedaan pada tingkat kehalusan, dimana jika ukuran partikel masih lebih besar, pada permukaan analisis sampel dapat menyebabkan kesalahan analisis melalui "efek bayangan" di mana butiran yang lebih besar membayangi sinyal sinar-X yang berasal dari butiran yang lebih kecil di permukaan pellet. Selain itu sampel dengan ukuran partikel yang lebih besar atau bervariasi dapat menyebabkan heterogenitas dalam sampel.

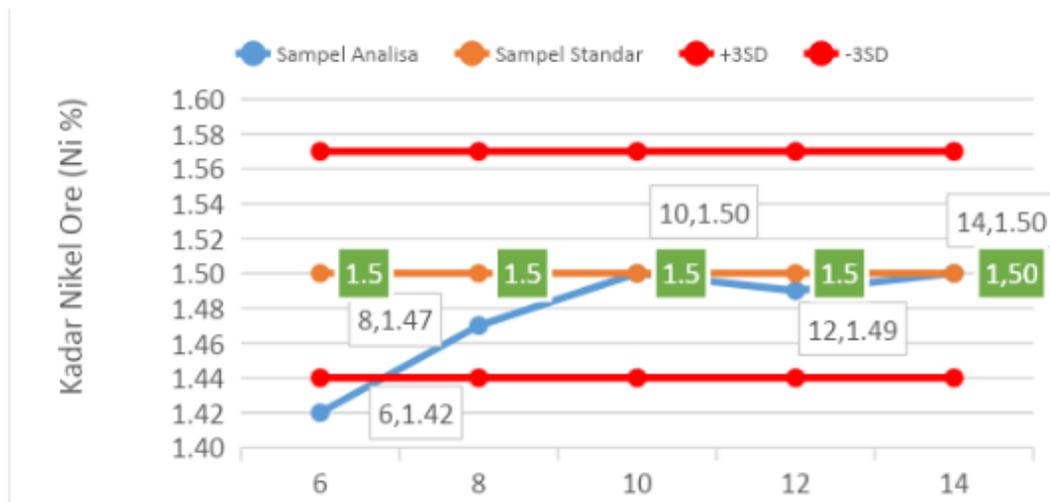
Penentuan Kadar Nikel Ore (Ni) Terhadap Perubahan Berat Timbangan Press

Berdasarkan perlakuan terhadap variabel berat timbangan press yang dibuat, diperoleh hasil analisa menunjukkan bahwa untuk berat timbangan sampel press 8-14 gram, menunjukkan kadar nikel tersebut cenderung stabil dan berada pada nilai standar nikel yang telah ditentukan, meski pada berat 8gram sampel masih menunjukkan deviasi

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

kurang lebih 0,03%. Sementara untuk berat timbangan sampel press sebesar 6 gram, berada di bawah grafik tiga standar deviasi yang ditentukan.

Terlihat pada grafik berikut, di mana titik nilai dari berat timbangan press sebesar 6gram tersebut yakni 1,42% berada di bawah garis merah yang menunjukkan -3 Standar Deviasi atau berada jauh pada nilai standar atau *best value* yang telah ditetapkan yakni 1,50 (deviasai kurang lebih 0,08%). Berikut grafik kadar nikel ore (Ni) terhadap variasi perubahan berat timbangan press:



Gambar 4. grafik Ni terhadap Perubahan Berat Timbangan Press

Proses persiapan sampel yang akan di analisa merupakan salah satu bagian yang paling signifikan dalam melakukan analisa menggunakan instrumen ED-XRF. Teknik dan praktik preparasi sampel berkualitas tinggi merupakan kunci untuk mencapai hasil analisis yang konsisten dan dapat diandalkan. Beberapa aspek penting yang harus dipertimbangkan ketika melakukan proses preparasi sampel adalah ukuran partikel, pilihan pengikat, rasio pengenceran, jumlah tekanan yang diterapkan pada sampel, kontminasi sampel termasuk salah satunya adalah dan ketebalan pellet yang diperoleh dari berat timbangan sampel, sebab berat timbangan sampel dapat mempengaruhi ketebalan dan kerapatan pada sampel yang dianalisa.

Tingginya deviasi pada berat timbangan press pellet sebesar 6 gram tersebut mengakibatkan ketebalan *pellet* yang tipis. Hal ini berakibat pada Sinar-X yang mampu menembus ketebalan tersebut, sehingga hasil pembacaan Sinar-X terdekomposisi pada unsur lain diluar kadar nikel ore yang dianalisa. Berdasarkan standar operasional yang ada menggunakan instrumen analisa ED-XRF menunjukkan bahwa umumnya ketebalan pellet yang dibuat berdiameter 32 mm-40 mm dengan kisaran berat sampel timbangan press 8-15 gram. Jika sampel terlalu tipis, maka cahaya Sinar X akan menembus titik di luar yang ditetapkan. Namun sebaliknya jika sampel terlalu tebal, maka sinar-X tidak akan dapat menembusnya hingga titik tertentu. Karena analisis XRF bergantung pada sinar-X yang dipancarkan mencapai detektor, sampel harus memiliki ketebalan yang cukup terhadap sinar-X.

Kesimpulan

Penelitian ini memberikan hasil bahwa terdapat pengaruh waktu dan suhu pengeringan serta berat timbangan press terhadap kadar nikel ore (ni) dari sampel yang dianalisa menggunakan instrumen ED-XRF Epsilon 4 di PT. Gema Kreasi Perdana. Perubahan waktu dan suhu pengeringan sangat mempengaruhi terhadap hilangnya kadar air, kelembapan sampel dan kadar nikel ore yang dianalisa. Semakin rendah suhu dan kecil lama waktu pengeringan, maka tingkat kelembapan sampel semakin tinggi serta kadar nikel ore cukup rendah. Sedangkan semakin tinggi suhu dan lama waktu pengeringan maka tingkat kekosongan samoel semakin tinggi, dan ini menyebabkan kadar nikel ore akan sedikit dercomposisi. Sehingga suhu dan waktu pengeringan yang optimum untuk pengerjaan sampel dengan nilai kadar yang maksimal ditentukan pada suhu pengeringan 165°C dengan waktu kurang lebih 2-4 jam.

Perubahan berat sampel dapat mempengaruhi ketebalan dan kerapatan pada sampel yang dianalisa. Hal ini berpengaruh pada kadar nikel ore yang diperoleh. Jika sampel berat timbangan sedikit menyebabkan sampel menjadi tipis, sehingga cahaya Sinar X akan menembus titik di luar yang ditetapkan. Namun sebaliknya jika berat timbangan sampel banyak, maka akan menyebabkan sampel terlalu tebal, maka sinar-X tidak akan dapat menembusnya hingga titik tertentu. Sehingga berat optimum timbangan sampel yang sesuai dengan standar deviasi yang kecil berdasarkan penelitian ini berkisar pada angka 10-14 gram

BIBLIOGRAFI

- Aprianto, Yusril, & Triastianti, Rita Dewi. (2018). Pemanfaatan Limbah Padat Slag Nikel, Abu Sekam Padi, dan Fly Ash Menjadi Paving Block. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(1).
- Astuti, Widi, Zulhan, Zulfiadi, Shofi, Achmad, Isnugroho, Kusno, Nurjaman, Fajar, & Prasetyo, Erik. (2012). Pembuatan nickel pig iron (NPI) dari bijih nikel laterit Indonesia menggunakan mini blast furnace. *Seminar Insentif Riset SINas. Jakarta: Asdep Relevansi Program Riptek*, p. MT66-MT71. Available at: <Http://Biofarmaka.Ipb.Ac.Id/Biofarmaka/2013/PIRS>.
- Axel, Jack. (2023). *Analisis Perubahan Kadar Bijih Nikel Laterit Dari Data Pengeboran Inpit Sampai ke Tahap Penambangan Berdasarkan Analisa XRF di PT. Antam Kolaka= Analysis of Changes in Laterite Nickel Ore Content from Inpit Drilling Data to the Mining Stage Based on XRF Analysis at PT. Antam Kolaka*. Universitas Hasanuddin.
- Cahyaningtyas, D., Suseno, T., Rochani, S., Yuniyanto, B., & Rodliyah, I. (2021). The role of iron and nickel smelters for the Indonesian steel industries. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 882(1), 12076. IOP Publishing.
- Faiz, Mifta Achmad, Sufriadin, Sufriadin, & Widodo, Sri. (2020). Analisis Perbandingan Kadar Bijih Nikel Laterit Antara Data Bor dan Produksi Penambangan: Implikasinya Terhadap Pengolahan Bijih Pada Blok X, PT. Vale Indonesia, Tbk. Sorowako. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 24(1), 93–99.
- Helvacı, Cahit, Oyman, Tolga, Gündoğan, İbrahim, Sözbilir, Hasan, Parlak, Osman, Kadir, Selahattin, & Güven, Necip. (2018). Mineralogy and genesis of the Ni–Co lateritic regolith deposit of the Çaldağ area (Manisa, western Anatolia), Turkey.

Uji Analisis Nikel Ore/Ni (Sampel Cek) Menggunakan Metode Press Pellet Berdasarkan Variasi Suhu Pengeringan, Waktu Pengeringan, dan Berat Sampel Timbangan Press

- Canadian Journal of Earth Sciences*, 55(3), 252–271. <https://doi.org/10.1139/cjes-20170184>
- Maulina, Rina. (2022). *Konversi Minyak Kelapa Sawit Menjadi Biofuel Melalui Proses Continue Hydrocracking Dengan Katalis Nikel Oksida-Kadmium Oksida/Karbon Aktif*. Universitas Islam Indonesia.
- Muas, Ananda Mustika. (2019). Upaya China Dalam Memenuhi Kebutuhan Nikel Dalam Negeri Pasca Kebijakan UU MINERBA No. 4 Tahun 2009 di Indonesia. *Ejournal. Hi. Fisip-Umul. Ac. Id, Ilmu Hubungan Internasional*, 7.
- Pringgodani, M. Ghufron. (2023). *RENCANA TAHAPAN PENAMBANGAN NIKEL LATERIT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI 1.000.000 WMT ORE TAHUN 2023 DI AREA BLOK T PT ANTAM TBK*. Teknik Pertambangan.
- Rahayu, Sekar Wiji, & Sugianto, Fajar. (2020). Implikasi Kebijakan Dan Diskriminasi Pelarangan Ekspor Dan Impor Minyak Kelapa Sawit Dan Bijih Nikel Terhadap Perekonomian Indonesia. *DiH: Jurnal Ilmu Hukum*, 16(2), 373034.
- Ramadhani, Khusnul, AP, AMBMK, Amalia, Rezki, Sefina, Muh, Rahmat, Wawan, Nabila, Fathiyah, Gazali, Dimang, Ramadhani, Andi Nurazizah, Syahratulangi, Andi, & Imran, M. Reza. (2023). Aspek hukum pertambangan dan pengelolaan lingkungan hidup. *PT Dewangga Energi Internasional*.
- Sebastyantito, ABIM. (2019). Pengaruh Temperatur Elektrolit Dan Waktu Proses Elektroplating Kuningan Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Daya Lekat. *Surabaya Inst. Teknol. Sepuluh Nop*.
- Tsirwiyati, Dwi Najah. (2023). Kebijakan Larangan Ekspor Nikel Indonesia. *Jurnal Hukum Respublica*, 22(2).
- Wang, Hong Yang, Li, Yu, Jiao, Shu Qiang, Chou, Kuo Chih, & Zhang, Guo Hua. (2023). Recovery of Ni matte from Ni-bearing electroplating sludge. *Journal of Environmental Management*, 326, 116744. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116744>
- Zhang, Yingyi, Qie, Junmao, Wang, Xun Fu, Cui, Kunkun, Fu, Tao, Wang, Jie, & Qi, Yuanhong. (2020). Mineralogical characteristics of the nickel laterite, southeast ophiolite belt, Sulawesi Island, Indonesia. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 37, 79–91. <https://doi.org/10.1007/s42461-019-00147-y>

Copyright holder:

Suwendi*, Sinardi (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

