

## Perancangan *Mobile Sample Preparation Unit* Dengan Model *Process Lay Out*

Girman Sihombing<sup>1</sup>, Evy Priyanti<sup>2</sup>, Nining Suryani<sup>3</sup>

Universitas Bina Sarana Informatika

E-Mail : <sup>1</sup>[Girmans77@gmail.com](mailto:Girmans77@gmail.com), <sup>2</sup>[evy.evp@bsi.ac.id](mailto:evy.evp@bsi.ac.id), <sup>3</sup>[nining.nns@bsi.ac.id](mailto:nining.nns@bsi.ac.id)

**Abstrak** – Salah satu kegiatan yang paling penting dalam industri pertambangan adalah adalah tahap eksplorasi, sebab hasil dari kegiatan ini akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terhadap kelanjutan kegiatan tambang tersebut di masa yang akan datang. Tahap ini harus memberikan informasi yang akurat mengenai kandungan mineral dan kondisi geologi dimana kegiatan tambang tersebut dilakukan. Preparasi sampel adalah salah satu bagian penting dari kegiatan analisis di laboratorium pada tahap eksplorasi. Kegiatan ini adalah process pertama sebelum analisis kandungan mineral oleh karena itu process ini harus dilakukan dan dikontrol dengan baik untuk mendapatkan hasil akhir analisis yang bermutu tinggi yang didasarkan pada nilai yang presisi dan akurat. Untuk mendapatkan nilai yang presisi dan akurat ini, proses awal sampai akhir kegiatan analisis setiap sampel di laboratorium harus dipastikan tidak ada nilai pengaruh atau kontaminasi dari sumber atau sampel yang lain. *Mobile Sample Preparation Unit* (MSPU) adalah salah satu desain yang dapat dipakai pada area terpencil dimana kegiatan ekspolasi dilakukan.

**Kata kunci:** Mobile Sample Preparation Unit, Process Lay out

**Abstract** - *One of the most important activities in Mining industry is the exploration step, Because the result of this activities will be as a basis of taking a decision about the continuity of mining activities in the future. This step must give the accuracy of information about the mineral content and the geological condition where the mining activity is done. The sample preparation is one of the parts of laboratory activities in exploration step. This activity is the first process before analyzing the sample content, so that this process must be organized and controlled as well for getting high quality final analysis result which is based on its precision and accuracy value. In getting the precision and accuracy of value content in the sample, the beginning process until finish in the laboratory activities must be assured that no value interference from the other source or other sample. The Mobile Sample Preparation Unit (MSPU) is one of the designs which can be applied in remote area where the exploration activities are done.*

**Key words:** Mobile Sample Preparation Unit, Process Lay out

### PENDAHULUAN

Kegiatan eksplorasi merupakan salah satu aktivitas pertambangan yang tidak dapat dipisahkan dengan aktivitas lainnya dan harus dilakukan karena tahap ini adalah tahap permulaan yang sangat penting karena kegiatan tahap ini bisa menggambarkan kegiatan selanjutnya dimasa yang akan datang dan hasil dari aktivitas ini harus dapat memberikan informasi yang akurat tentang kandungan sumber daya mineral dan kondisi geologi dimana area atau lokasi kegiatan pertambangan dilakukan. Informasi ini selanjutnya akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terhadap keberlangsungan dan kelanjutan kegiatan pertambangan baik kegiatan yang dalam tahap eksplorasi maupun kegiatan eksploitasi. Dilihat dari

sisi keuangan atau finansial bahwa kegiatan akan menghabiskan sumber daya modal yang sangat besar dan membutuhkan waktu yang tidak singkat oleh karena itu operasionalnya harus dikelola dengan baik dan hati-hati.

Selain itu juga bisa mengakibatkan kerusakan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Badan Lingkungan Hidup, Kepolisian, dan masyarakat telah melakukan berbagai upaya pembatasan untuk mengurangi kerusakan lingkungan. Untuk menghindari penambangan liar dan kerusakan lingkungan yang diakibatkannya, perlu dilakukan sosialisasi dengan masyarakat. Menerapkan sanksi



administratif di bawah paksaan pemerintah dengan menghentikan operasi penambangan yang melanggar hukum merupakan tindakan pencegahan. Selain itu, perlu melibatkan masyarakat dalam pemulihan dan penghijauan bekas tambang yang membantu pemulihan. Karena kendala antara lain kurangnya koordinasi kelembagaan atau kerjasama antara pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan pengendalian dan tidak adanya sanksi yang tegas terhadap penambang liar, upaya pihak-pihak tersebut untuk mengendalikan kerusakan lingkungan selama ini kurang ideal (Feri Andriawan, 2021).

Preparasi sampel adalah merupakan tahap awal dari kegiatan analisis dan secara umum ada 2 tahapan besar dalam preparasi yaitu:

- Pengolahan sampel basah
- Pengolahan sampel kering sampai sampel tersebut berupa bubuk halus atau *pulp*
- Pengelolaan sampel

Dari tahapan preparasi diatas, khususnya pengolahan sampel kering adalah meliputi kegiatan penimbangan, pengeringan, penghancuran, pencampuran, dan pembagian (Dwi, 2017). Kegiatan - kegiatan diatas tentu saja akan membutuhkan fasilitas secara memadai agar berjalan dengan baik. Fasilitas preparasi ini harus dilakukan di bangunan yang pada dasarnya sama dengan konsep kegiatan industri lain yang berada dalam ruangan yang membutuhkan fasilitas bangunan yang kokoh khususnya konstruksi lantai yang kuat tetapi mengingat kegiatan ini adalah kegiatan awal dalam aktivitas pertambangan, yang mempunyai kemungkinan untuk berpindah, maka fasilitas bangunan tersebut bisa digantikan dengan MSPU. MSPU adalah *Mobile Sample Preparation Unit*, apabila diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia unit preparasi sampel yang dapat diangkut atau dipindahkan dengan mudah, jadi deskripsi secara umum yaitu fasilitas unit preparasi yang merupakan bagian awal dari suatu kegiatan laboratorium analisis khususnya analisis mineral yang terkandung dalam tanah atau batu-batuan yang akan di analisis (Fatubun Jimmy E. A, 2018).

Kegiatan Preparasi adalah hal yang mutlak dilakukan dan menjadi hal yang fundamental dalam melakukan analisa kandungan mineral dalam sampel batuan atau tanah. Kegiatan ini adalah salah satu bagian terpenting kegiatan pengujian dimana hasil akhir dari pengujian atau analisa yang dilakukan di

laboratorium (Merk, 2018). Seperti yang sudah diketahui bahwa industri pertambangan adalah salah satu industri andalan negara Indonesia. Oleh karena itu, apabila terjadi pengelolaan dan penataan yang kurang baik dalam tahap ini seperti mempersiapkan fasilitas preparasi yang berkaitan dengan alur kegiatan bisa menimbulkan kontaminasi atau interferensi dari sampel yang satu ke sample yang lain. Pengaruh domino dari hal diatas akan menimbulkan mutu pengujian dan analisis yang tidak akurat dan presisi. Selanjutnya akan menyebabkan dampak negatif terhadap perusahaan yang melakukan kegiatan pertambangan secara khusus dan terhadap industri pertambangan secara umum karena hasil tersebut akan digunakan untuk pengambilan keputusan tentang kegiatan yang akan datang sebagaimana sudah disebutkan diatas.

Dana yang diperlukan akan diperlukan untuk menutupi biaya operasional dan biaya regulasi selama fase eksploitasi.(biaya operasional/OPEX), termasuk biaya personel untuk mengoperasikan tambang dan infrastrukturnya, memasok bahan bakar untuk kapal dan mesin di setiap lokasi, utilitas, transportasi, suku cadang, dan produk sekali pakai (Putuhena, 2019).

Salah satu keluaran Dewan Standar Akuntansi Keuangan (DSAK) yang mengatur tentang perlakuan akuntansi pengeluaran selama operasi eksplorasi dan evaluasi adalah PSAK 64 tentang Kegiatan Eksplorasi dan Evaluasi Sumber Daya Mineral Pertambangan. Agar bisnis dapat memberikan laporan keuangan yang lebih baik bagi penggunaannya, ikuti PSAK 64 (GRECIA DIAN P S, 2020).

## METODE PENELITIAN

MSPU adalah tempat salah satu proses awal yang harus dilakukan sebelum pengujian kandungan mineral yang ada didalam sampel. Oleh karena itu proses ini adalah proses yang sangat menentukan dalam Analisa pengujian secara presisi dan akurasi

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertama adalah secara langsung yaitu dengan mengamati fasilitas preparasi yang bersifat permanen, berdasarkan pengalaman, tanggung jawab yang pernah dilakukan dalam mendesain tata letak fasilitas MSPU dan juga dari berbagai sumber secara lisan yang bersifat penambahan wawasan dan pengetahuan. Metode yang kedua adalah secara tidak langsung yaitu berdasarkan studi pustaka dari penelitian-penelitian

terdahulu, informasi yang diterima dan juga training pengetahuan terhadap sampling dan preparasi.

Menurut (Fladvad, 2020) pengaruh parameter Jaw Crusher pada agregat hancur primer sebagai berikut :

1. Kualitas agregat dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan kinerja jaw crusher.
2. Variasi bentuk partikel dalam suatu gradasi disembunyikan oleh perhitungan indeks serpihan.
3. Preparasi sampel memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik mekanis.

Mode Operasi Rasional Jaw Crusher yaitu persamaan gerak dibangun dari model fisik, yang mencakup tiga persyaratan penting untuk operasi yang efektif: 1) Elastisitas elemen getar kedua harus lebih besar atau sama dengan gaya penghancur; 2) Vibrasi elemen getar pertama dan ketiga harus sefasa, sedangkan vibrasi elemen getar kedua harus antifase; dan 3) jumlah perpindahan pelat penghancur kedua dan ketiga harus memastikan penghancuran material (Mishchuk, 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan tata letak *Mobile sample Preparation Unit* (MSPU) ini didasarkan atas pentingnya penjaminan mutu preparasi secara keseluruhan dengan meminimalkan kontaminasi antara sampel yang satu dengan sampel yang lain atau maupun kontaminasi yang diakibatkan kondisi ingkungan dan keadaan sekitar. Perancangan tata letak ini

menggunakan metode perancangan model tata letak *Process lay out*. Penerapan model ini didasarkan pada fasilitas yang tersedia sebagaimana disebutkan diatas dan ciri khas atau keuntungan dari model ini seperti:

1. Fleksibilitas atau pergerakan pekerja
2. Penataan atau penempatan peralatan yang sederhana
3. Penguasaan dan pengawasan yang lebih mudah

Ditinjau dari urutan kerja, sebenarnya perancangan tata letak preparasi ini dapat menggunakan metode *work flow* atau aliran kerja keseluruhan, akan tetapi biasanya ini dilakukan untuk fasilitas preparasi dengan menggunakan bangunan yang sudah permanen dan membutuhkan luas bangunan yang cukup. Tetapi karena ini adalah fasilitas preparasi MSPU maka tata letak secara aliran kerja keseluruhan tidak dapat diterapkan melainkan kombinasi dengan *block diagram* dan aliran kerja secara parsial.

Adapun perlengkapan atau peralatan yang digunakan dalam fasilitas preparasi secara umum adalah sebagaimana dalam tabel dibawah:

Tabel 1 Jumlah Peralatan atau Mesin

No	Peralatan	Jumlah
1	Container 40 Feet dengan Modifikasi Pintu\	1 Unit
2	Container 20 feet Oengan modifikasi pintu untuk Kantor dan Gudang	1Unit
3	Container 20 Feet Drying Oven (Modifikasi)	1Unit
4	Oust Collector	1Unit
5	Drying Oven P x L xT ( 2 Mtr x 1Mtr x 2 Mtr)	3 Unit
6	Jaw Crusher	1Unit
7	RSO	1Unit
8	Milling / Mesin penghalus	4 Unit
9	Kompresor angin	2 Unit

Sumber: Data observasi Peneliti

Jumlah dari peralatan dalam penelitian ini bukan menjadi acuan standard karena jumlah peralatan tersebut didasarkan pada kapasitas atau jumlah penerimaan sampel dalam setiap harinya. Dalam

penelitian ini diasumsikan penerimaan sampel 160 – 240 / hari dengan berat rata-rata 3 – 5 Kg. Jumlah tersebut didasarkan pada perhitungan:

Waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan sample adalah

Tabel 2 Waktu preparasi yang dibutuhkan setiap mesin

No	Peralatan	Waktu Yang Dibutuhkan / Sample
1	Jaw Crusher	2-3Menit
2	RSD (Rotary Sample Divider)	2-3Menit
3	Milling/ Pulveriser	3-SMenit

Sumber : Observasi dan Pengamatan Peneliti

Berdasarkan tabel diatas:

Jumlah sampel yang dapat dikerjakan pada tahap penghancuran ke ukuran yang lebih kecil pada Mesin Jaw Crusher , tahap Pembagian dalam RSD dan Penghalusan (Milling / Pulverize) adalah

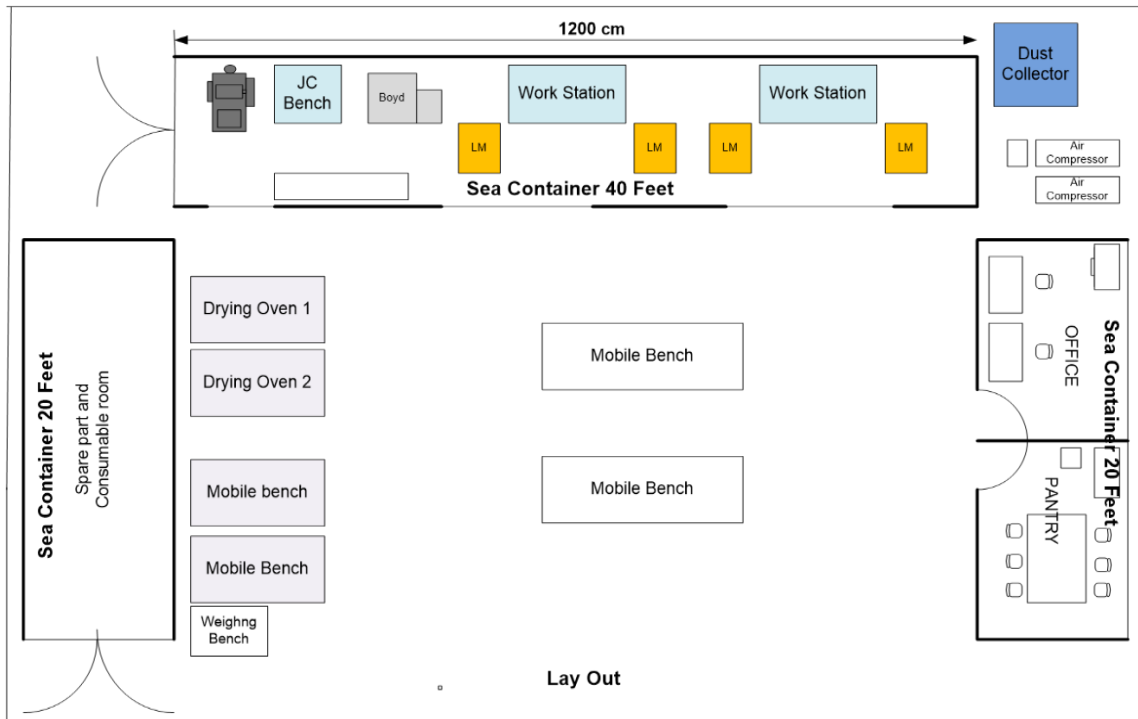
- a. Jaw Crusher  
 $8 \text{ jam} = 8 \times 60 \text{ Menit}$   
 $= 480 \text{ Menit}$   
Jumlah sampel yang dapat dikerjakan adalah  
 $480 / 3 = 160 - 240 \text{ Sampel}$
- b. RSD (Rotary Sample Divider)  
 $8 \text{ jam} = 8 \times 60 \text{ Menit}$   
 $= 480 \text{ Menit}$   
Jumlah sampel yang dapat dikerjakan adalah  
 $480 / 3 = 160 - 240 \text{ Sampel}$
- c. Milling / Pulverizer  
 $8 \text{ jam} = 8 \times 60 \text{ Menit}$   
 $= 480 \text{ Menit}$   
Jumlah sampel yang dapat dikerjakan adalah  
 $480 / 5 = 96 - 120 \text{ Sampel}$

Faktor yang menjadi patokan adalah jumlah yang dapat dikerjakan pada Jaw Crusher atau RSD apabila prosedur preparasi dengan menggunakan kedua mesin tersebut karena jumlah masing masing mesin tersebut adalah hanya 1 unit. Jadi jumlah total yang dapat dipreparasi dengan fasilitas preparasi diatas adalah 160 – 240 sampel / hari.

Tahapan-tahapan pekerjaan preparasi sampel kering yaitu:

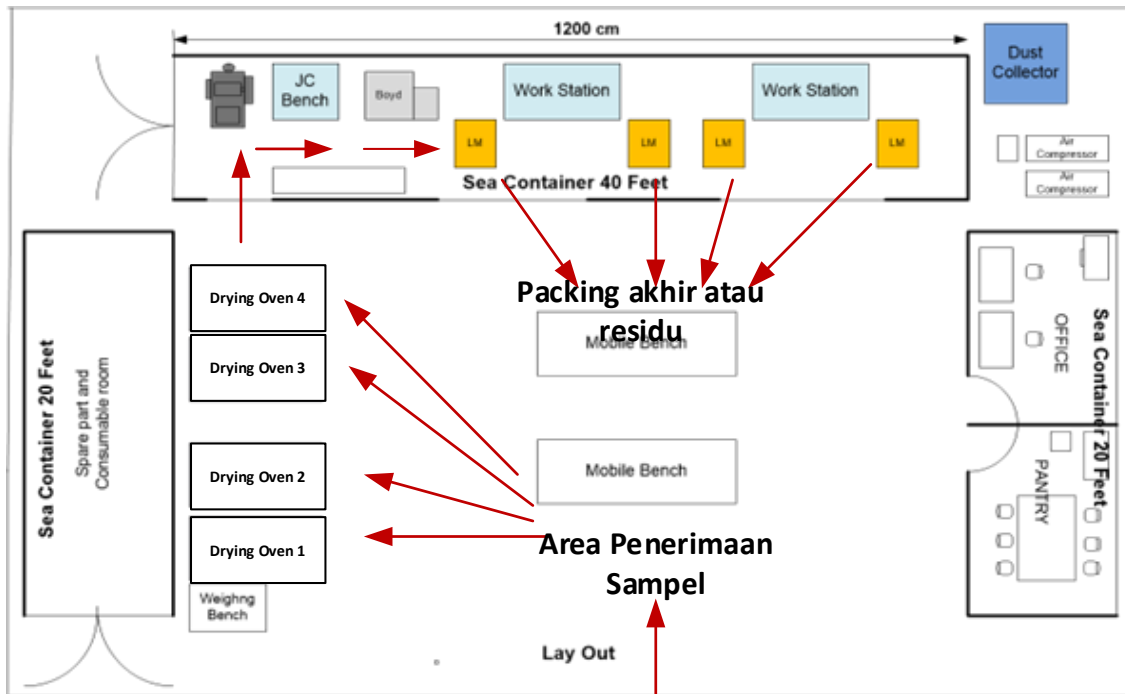
1. Penerimaan sampel  
Tahapan ini adalah tahapan yang pertama yang dilakukan ditempat yang paling mudah diakses dan posisinya diruangan yang paling depan.
2. Pengecekan sampel  
Tahapan ini adalah bagian dari tahapan penerimaan yaitu pengecekan identitas sampel-sampel yang dikirim, kondisi dan pencatatan
3. Penimbangan  
Tahapan ini dilakukan untuk persiapan pengeringan dan ini merupakan bagian dari proses pemantauan kualitas preparasi dan ada juga digunakan sebagai dasar perhitungan biaya maupun pemantauan kandungan air (*Moisture*)
4. Pengeringan
5. *Crushing*
6. Pembagian sample dengan menggunakan RSD (Rotary Sample Divider)
7. Penggilingan (Milling / Pulverising)
8. Sampling untuk diteruskan ke pengujian di Lab.

Dari urutan atau tahap diatas maka di butuhkan perancangan tata letak yang baik agar preparasi sampel berjalan dengan baik, tidak adanya kontaminasi atau bermutu baik, efisien dan mencapai target produktivitas sesuai perhitungan diatas.



Sumber : Diolah oleh peneliti

Gambar 1. Rancangan Tata Letak



Sumber : Peneliti

Gambar 2 Aliran kerja berdasarkan Proses

## KESIMPULAN

Perancangan MSPU ini dapat diterapkan atau dipakai pada lokasi dimana kegiatan pertambangan dilakukan baik yang dalam tahap eksplorasi maupun eksploitasi atau yang sudah berproduksi karena MSPU ini dapat dipindah dengan mudah Sehingga ketersediaan Gedung yang permanen tidak menjadi masalah apabila ingin membuat fasilitas preparasi sampel tanpa mengesampingkan kualitas dan produktivitas kegiatan preparasi itu sendiri.

Adapun beberapa saran yang diberikan penulis untuk meningkatkan penelitian berikutnya :

1. Kualitas dan produktivitas preparasi ditentukan banyak dan perancangan tata letak mesin-mesin dalam MSPU ini adalah salah satu faktor penentu oleh karena untuk memaksimalkan kualitas dan produktivitas, disarankan untuk memperhatikan faktor tenaga kerja dan suasana.
2. Perancangan fasilitas ini disarankan tetap mengedepankan dan memperhatikan konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

## REFERENSI

Anonim. (2016). Melakukan Studi Uji Perubahan Kandungan Air Produk Batubara”, PT Indexim Coalindo, Kaliorang.

Dwi, W. D. (2017). Teknik Preparasi Sample Dalam Analisis Mineralogi Dengan XRD (X-Ray Diffraction) di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Graha Sabha Pramana.

Fatubun Jimmy E. A, Y. G. (2018). Analisis Pengambilan dan Preparasi Sampel Berdasarkan Hasil Pengujian Kadar Nikel Pada PT Haltim Mining Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara. *INTAN Jurnal Penelitian Tambang*, Volume 1 nomor 1.

Feri Andriawan, M. A. (2021). Pengendalian Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Pertambangan di Kecamatan Pasir Sakti. *Jurnal Ilmiah Hukum dan Hak Asasi Manusia*, Vol 1 No 1.

Fladvad, M. &. (2020). Influence of jaw crusher parameters on the quality of primary crushed aggregates. *Minerals Engineering. Elsevier*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0892687520301588>.

GRECIA DIAN P S, S. W. (2020). *IMPLEMENTASI PSAK 64 TENTANG AKTIVITAS EKSPLORASI DAN EVALUASI PERTAMBANGAN SUMBER DAYA MINERAL DI PT CALDOMILL INDUSTRI INDONESIA*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Merk, J. w. (2018, February 22). *Sampling in Mineral Processing*. Retrieved from Metallurgist: [https://www.911metallurgist.com/blog/wp-content/uploads/2016/12/Sampling\\_Mineral-Processing.pdf](https://www.911metallurgist.com/blog/wp-content/uploads/2016/12/Sampling_Mineral-Processing.pdf) .

Mishchuk, Y. N. (2021). DEFINITION OF RATIONAL OPERATING MODES OF A VIBRATORY JAW CRUSHER. *Scientific Bulletin of National* , [http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2021/4/04\\_2021\\_Mishchuk.pdf](http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2021/4/04_2021_Mishchuk.pdf).

Protection, E. C. (2014). Guidelines for sample preparation procedures in GMO analysis. *Publication Office of The European Union*.

Putuhena, M. I. (2019). URGENSI PENGATURAN MENGENAI EKSPLORASI DAN EKSPLOITASI PERTAMBANGAN DI AREA DASAR LAUT INTERNASIONAL (INTERNATIONAL SEA BED AREA). *Jurnal RechtsVinding Media Pembinaan Hukum Nasional*, Volume 8 Nomor 2.