

# PEMANFAATAN AGREGAT KASAR PT. PULAU LEMON SEBAGAI BAHAN BETON PADA JEMBATAN WITO DAN TALUD WEDONI KABUPATEN MANOKWARI PROVINSI PAPUA BARAT

Yosua Ambaa<sup>1)</sup>, Hendri P. Perangin-Angin<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua  
Jalan Gunung Salju Amban Manokwari  
Email: yosuaambaa14@gmail.com

## Abstract

*PT. Pulau Lemon is one of the companies engaged in mining operation, with gravel as its mining material. Therefore, to anticipate the aggregate increase in material demand from the company, it is necessary to carry out a sieve analysis in order to produce the planned size (fraction) according to the needs of aggregate utilization. Based on the results of data processing, the highest sieving efficiency of sifting of coarse aggregate at Wito Bridge is found in sieve number 1, with the percentages of 0.61%. the smallest sieving efficiency is found in sieve number 2 and 1½, which is 0.00%. For the fine aggregate sieving efficiency at Talud Wedoni, the largest sieving efficiency is found in sieve number 1, with the percentages of 0.53%, while the smallest efficiency is in sieving efficiency with sieve number 2 and 1½, which is 0.00%. Moreover, the largest sieving efficiency at Wito Bridge is found in sieve number 4, which is 39.34%, while the smallest efficiency is found in sieve number 100 at 0.01%. The largest sieving efficiency at Talud Wedoni is found in the sieve number 4 at 12.45%, while the smallest efficiency is found in sieve number 100, with the percentages of 0.04%.*

**Keywords:** *Sifting, Aggregate, Concrete,*

## Abstrak

PT. Pulau Lemon adalah salah satu perusahaan yang bergerak bidang pertambangan dengan bahan galian sirtu (pasir dan batu). Untuk mengantisipasi jika terjadi peningkatan permintaan material agregat terhadap proyek perusahaan, maka perlu dilakukan analisis ayakan untuk menghasilkan ukuran (fraksi) yang diinginkan sesuai kebutuhan pemanfaatan agregat. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan efisiensi pengayakan agregat kasar terbesar pada Jembatan Wito terdapat pada nomor saringan 1 = 0,61%, sedangkan efisiensi terkecil terdapat nomor saringan 2 dan 1 ½ = 0,00%, efisiensi pengayakan agregat kasar pada Talud Wedoni terbesar terdapat pada nomor saringan 1 = 0,53% sedangkan efisiensi terkecil terdapat pada nomor saringan 2 dan 1 ½ = 0,00%. Untuk efisiensi pengayakan agregat halus pada Jembatan Wito terbesar terdapat pada nomor saringan 4 = 39,34% sedangkan efisiensi terkecil terdapat pada nomor saringan 100 = 0,01%, efisiensi pengayakan agregat halus pada Talud Wedoni terbesar terdapat pada nomor saringan 4 = 12,45 % sedangkan efisiensi terkecil terdapat pada nomor saringan 100 = 0,04 %.

**Kata kunci:** Pengayakan, Agregat, Beton.

## PENDAHULUAN

Sirtu adalah singkatan dari pasir dan batu. Sirtu terjadi akibat pelapukan terdegradasi, tertransportasi sehingga menghasilkan ukuran pasir halus sampai ukuran bongkah yang terdapat di daerah-daerah relatif rendah seperti sungai. Sirtu biasanya merupakan bahan yang belum terpadukan dan tersebar di daerah aliran sungai. Sirtu juga bisa diambil dari satuan konglomerat atau breksi yang tersebar di daerah dataran tinggi (Supiandi, 2016).

Agregat merupakan material yang digunakan sebagai bahan campuran berbagai jenis butiran atau pecahan yang termasuk didalamnya seperti pasir, kerikil, agregat pecah, dan abu batu. Untuk memilih suatu jenis agregat sebagai bahan beton, tergantung pada ketersediaan bahan setempat dan mutu bahan, tetapi harus memenuhi persyaratan sesuai ukuran butir yang telah dipersyaratkan sebagai material beton sesuai dari hasil uji laboratorium (Djanasudirdja, 1984).

PT. Pulau Lemon adalah salah satu perusahaan yang bergerak bidang pertambangan dengan bahan galian sirtu (pasir batu). Untuk mengantisipasi jika terjadi peningkatan permintaan material agregat terhadap proyek perusahaan, maka perlu dilakukan analisis ayakan untuk menghasilkan ukuran (fraksi) yang diinginkan sesuai kebutuhan pemanfaatan agregat.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan persentase jumlah dan ukuran agregat tertahan dan lolos masing-masing ayakan.
2. Menentukan efisiensi pengayakan.

#### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Metode Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data dengan cara pengumpulan data berbentuk angka atau data kualitatif yang di angkakan (Sugiyono 2003).

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan studi literatur, di mana data tidak diperoleh secara langsung dari objek penelitian (data sekunder).

#### Definisi Pengayakan

Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pemisah yang ukurannya berbeda. Pengayakan memudahkan untuk mendapatkan butiran dengan ukuran yang seragam (Hadiyan, 2019).

Pada pengayakan manual, bahan dipaksa melewati lubang ayakan, umumnya dengan bantuan bilah kayu atau bilah sintesis. Beberapa spesifikasi ayakan memiliki lebar lubang tertentu. Sekelompok partikel dinyatakan memiliki tingkat kehalusan tertentu jika seluruh partikel dapat melintasi lebar lubang yang sesuai. Dengan demikian ada batasan maksimal dari ukuran partikel.

#### Pengertian Sirtu

Sirtu terjadi karena akumulasi pasir dan batuan yang terendapkan di daerah-daerah relatif rendah atau lembah. Penggunaan sirtu terbatas sebagai bahan bangunan terutama untuk campuran beton.

Sirtu yang lepas sangat baik untuk bahan pengeras jalan biasa maupun jalan tol dan bandar udara. Selain itu dapat pula dipergunakan dalam campuran beton, aspal/hotmix, plester, bahan bangunan dan tanah urug.

Sirtu berasal dari dua bagian, yang berukuran besar merupakan material dari batuan beku, metamorf dan sedimen. Sedangkan berukuran halus terdiri pasir dan lempung. Seluruh material tersebut tererosi dari batuan induknya bercampur menjadi satu dengan material halus. Kuatnya proses ubahan atau pelapukan batuan dan jauhnya transportasi sehingga material batuan berbentuk elips atau bulat dengan ukuran mulai kerikil sampai bongkah (Supriandi, 2016).

#### Pengertian Agregat

ASTM (1974) mendefinisikan batuan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat berupa massa berukuran besar ataupun berupa fragmen-fragmen.

Agregat diklasifikasikan menjadi tiga bagian berdasarkan ukuran partikelnya (ASTM C136-01), yaitu:

1. Agregat kasar, yaitu agregat dengan ukuran > 4,75 mm.
2. Agregat halus, yaitu agregat yang berukuran < 4,75 mm.
3. Abu batu (*Mineral Filter*), yaitu agregat halus yang umumnya lolos saringan 200 mesh.

#### Perhitungan

Persamaan yang digunakan untuk menghitung efisiensi pengayakan (Henderson dan Perry, 1989) adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{M}{M_m} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan E adalah efisiensi pengayakan, M adalah jumlah berat material yang lolos ayakan dan M<sub>m</sub> adalah jumlah berat material yang seharusnya lolos ayakan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ayakan agregat kasar pada jembatan WITO dan agregat halus Talud Wedoni berdasarkan pengujian pada Laboratorium Teknik Pertambangan Universitas Papua.

Tabel 1. Hasil Analisis Ayakan Agregat Kasar Jembatan WITO (Sumber: Soesiadhy Palimbu, 2021)

LABORATORIUM TEKNIK PERTAMBANGAN						
ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR						
No. Contoh : 1			Sumber Contoh : Jembatan WITO			
Tanggal Terima : 07/08/2020			Jenis Contoh : A (Split 2-3)			
Pelaksana: Soesiadhy Palimbu			Berat Total Sampel = 1500gr			
No Saringan	Lubang ayakan (mm)	Berat tertahan (gr)	Berat tertahan (%)	Berat komulatif tertahan (%)	Berat lolos komulatif (%)	Jumlah sampel hilang
No 2	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	0.03
No 1 1/2	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	

LABORATORIUM TEKNIK PERTAMBANGAN						
ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR						
No. Contoh : 1			Sumber Contoh : Jembatan WITO			
Tanggal Terima : 07/08/2020			Jenis Contoh : A (Split 2-3)			
Pelaksana: Soesiadhy Palimbu			Berat Total Sampel = 1500gr			
No Saringan	Lubang ayakan (mm)	Berat tertahan (gr)	Berat tertahan (%)	Berat komulatif tertahan (%)	Berat lolos komulatif (%)	Jumlah sampel hilang
No 1	25.4	930.70	62.06	62.06	37.94	
No 3/4	19	443.20	29.55	91.62	8.38	
No 1/2	12.7	43.20	2.88	94.50	5.50	
No 3/8	9.5	21.10	1.41	95.91	4.09	
Pan	-	61.40	4.09	100.00	0.00	
	1500	1499.60				
Fine Modulus (FM1) = Total/100%						

Tabel 2. Hasil Analisis Ayakan Agregat Kasar Talud Wedoni (Sumber: Soesiady Palimbu. 2021)

LABORATORIUM TEKNIK PERTAMBANGAN						
ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR						
No. Contoh : 3			Sumber Contoh : Talud Wedoni			
Tanggal Terima : 07/08/2020			Jenis Contoh : A (Split 2-3)			
Pelaksana: Soesiadhy Palimbu			Berat Total Sampel = 1500gr			
No Saringan	Lubang ayakan (mm)	Berat tertahan (gr)	Berat tertahan (%)	Berat komulatif tertahan (%)	Berat lolos komulatif (%)	Jumlah sampel hilang
No 2	50.8	0,00	0.00	0.00	100.00	0.03
No 1 1/2	38.1	0,00	0.00	0.00	100.00	
No 1	25.4	930,70	66.37	66.37	33.63	
No 3/4	19	443,20	27.28	93.65	6.35	
No 1/2	12.7	34.60	2.31	95.96	4.04	
No 3/8	9.5	1	0.07	96.03	3.97	
Pan	-	59.60	3.97	100.00	0.00	
	1500	1499.50				
Fine Modulus (FM1) = Total/100%						

Tabel 3. Hasil Analisis Ayakan Agregat Halus (Jembatan WITO) (Sumber: Soesiady Palimbu. 2021)

LABORATORIUM TEKNIK PERTAMBANGAN						
ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR						
No. Contoh : 6			Sumber Contoh : Jembatan WITO			
Tanggal Terima : 07/08/2020			Jenis Contoh : A (Pasir Kasar)			
Pelaksana: Soesiadhy Palimbu			Berat Total Sampel = 500gr			
No Saringan	Lubang ayakan (mm)	Berat tertahan (gr)	Berat tertahan (%)	Berat komulatif tertahan (%)	Berat lolos komulatif (%)	Jumlah sampel hilang
No 4	4.75	12.1	2.42	2.42	97.58	0.16
No 8	2.36	43.4	42.3	11.12	88.88	
No 16	1.18	86.8	17.39	28.51	71.49	
No 50	0.3	240.4	48.16	76.66	23.34	
No 100	0.15	108.4	21.71	98.38	1.62	
Pan	-	8.1	1.62	100.00	0.00	
	500	499.20				
Fine Modulus (FM1) = Total/100%						

Tabel 4. Hasil Analisis Ayakan Agregat Halus (Talud Wedoni) (Sumber: Soesiady Palimbu. 2021)

LABORATORIUM TEKNIK PERTAMBANGAN						
ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR						
No. Contoh : 7			Sumber Contoh : Talud Wedoni			
Tanggal Terima : 07/08/2020			Jenis Contoh : A (Pasir Kasar)			
Pelaksana: Soesiady Palimbu			Berat Total Sampel = 500gr			
No Saringan	Lubang ayakan (mm)	Berat tertahan (gr)	Berat tertahan (%)	Berat kumulatif tertahan (%)	Berat lolos kumulatif (%)	Jumlah sampel hilang
No 4	4.75	37.10	7.43	7.43	92.57	0.10
No 8	2.36	82.70	16.56	23.98	76.02	
No 16	1.18	87	17.42	41.40	58.60	
No 50	0.3	217.60	43.56	84.96	15.04	
No 100	0.15	55.70	11.15	96.12	3.88	
Pan	-	19.40	3.88	100.00	0.00	
	500	499.50				
Fine Modulus (FM1) = Total/100%						

Dalam proses *gravity* konsentrasi ada persyaratan ukuran yang diinginkan maka dilakukan *screen*.

Tabel 5. Tabel Persentase Jumlah Agregat Kasar Tertahan Dan Lolos Pada Jembatan WITO

No Saringan	Berat Kumulatif Tertahan %	Berat Kumulatif Lolos %
No 2	0,00	100,00
No 1 ½	0,00	100,00
No 1	62,06	37,94
No ¾	91,62	8,38
No ½	94,50	5,50
No 3/8	95,91	4,09

Tabel 6. Tabel Persentase Jumlah Agregat Kasar Tertahan Dan Lolos Pada Talud Wedoni

No Saringan	Berat Kumulatif Tertahan %	Berat Kumulatif Lolos %
No 2	0,00	100,00
No 1 ½	0,00	100,00
No 1	63,37	33,63
No ¾	93,65	6,35
No ½	95,96	4,04
No 3/8	96,03	3,97

Tabel 7. Tabel Persentase Jumlah Agregat Halus Tertahan Dan Lolos Pada Jembatan WITO

No Saringan	Berat Kumulatif Tertahan %	Berat Kumulatif Lolos %
No 4	2,42	97,58
No 8	11,12	88,88
No 16	28,51	71,49
No 50	76,66	23,34
No 100	98,38	1,62

Tabel 8. Tabel Persentase Jumlah Agregat Halus Tertahan Dan Lolos Pada Talud Wedoni

No Saringan	Berat Kumulatif Tertahan %	Berat Kumulatif Lolos %
No 4	7,43	92,57
No 8	23,98	76,02
No 16	41,40	58,60
No 50	84,96	15,04
No 100	96,12	3,88

### Efisiensi Pengayakan

Berdasarkan persamaan 1 tentang efisiensi pengayakan dapat diperoleh perhitungan sebagai berikut:

#### 1. Efisiensi Agregat Kasar Pada Jembatan WITO

$$E \text{ No } 2 = \frac{100,00}{0,00} \times 100 \% = 0,00 \%$$

$$E \text{ No } 1 \frac{1}{2} = \frac{100,00}{0,00} \times 100 \% = 0,00 \%$$

$$E \text{ No } 1 = \frac{37,94}{62,06} \times 100 \% = 0,61 \%$$

$$E \text{ No } 3/4 = \frac{8,38}{91,62} \times 100 \% = 0,10 \%$$

$$E \text{ No } 1/2 = \frac{5,50}{94,50} \times 100 \% = 0,05 \%$$

$$E \text{ No } 3/8 = \frac{4,09}{95,91} \times 100 \% = 0,04 \%$$

#### 2. Efisiensi Agregat Kasar Pada Talud Wedoni

$$E \text{ No } 2 = \frac{100,00}{0,00} \times 100 \% = 0,00 \%$$

$$E \text{ No } 1 \frac{1}{2} = \frac{100,00}{0,00} \times 100 \% = 0,00 \%$$

$$E \text{ No } 1 = \frac{33,63}{63,37} \times 100 \% = 0,53 \%$$

$$E \text{ No } 3/4 = \frac{6,35}{93,65} \times 100 \% = 0,06 \%$$

$$E \text{ No } 1/2 = \frac{4,09}{95,96} \times 100 \% = 0,04 \%$$

$$E \text{ No } 3/8 = \frac{3,97}{96,03} \times 100 \% = 0,04 \%$$

### 3. Efisiensi Agregat Halus Pada Jembatan WITO

$$E \text{ No } 4 = \frac{97,58}{2,48} \times 100 \% = 39,34 \%$$

$$E \text{ No } 8 = \frac{88,88}{11,12} \times 100 \% = 7,99 \%$$

$$E \text{ No } 16 = \frac{71,49}{28,51} \times 100 \% = 2,50 \%$$

$$E \text{ No } 50 = \frac{23,34}{76,66} \times 100 \% = 0,30 \%$$

$$E \text{ No } 100 = \frac{1,62}{98,38} \times 100 \% = 0,01 \%$$

### 4. Efisiensi Agregat Halus Pada Talud Wedoni

$$E \text{ No } 4 = \frac{92,57}{7,43} \times 100 \% = 12,45 \%$$

$$E \text{ No } 8 = \frac{76,02}{23,98} \times 100 \% = 3,17 \%$$

$$E \text{ No } 16 = \frac{58,60}{41,40} \times 100 \% = 1,41 \%$$

$$E \text{ No } 50 = \frac{15,04}{84,96} \times 100 \% = 0,17 \%$$

$$E \text{ No } 100 = \frac{3,88}{96,12} \times 100 \% = 0,04 \%$$

### Hasil Analisis Ayakan Agregat Kasar Jembatan WITO dan Agregat Halus Talud Wedoni

Dari hasil analisis ayakan, persentase agregat kasar pada sumber contoh Jembatan WITO maka agregat berat kumulatif tertahan saringan nomor 2 = 0,00 %, saringan nomor 1 1/2 = 0,00 %, saringan nomor 1 = 62,06 %, nomor saringan 3/4 = 91,62 %, nomor saringan 1/2 = 94,50 % nomor saringan 3/8 = 95,51 % sedangkan berat kumulatif lolos saringan nomor 2 = 100,00 %, saringan nomor 1 1/2 = 100,00 %, nomor saringan 1 = 37,94 %, nomor saringan 3/4 = 8,38 %, nomor saringan 1/2 = 5,50 %, nomor saringan 3/8 = 4,09 %.

Dari hasil analisis ayakan persentase agregat kasar tertahan dan lolos pada Talud Wedoni maka agregat berat kumulatif tertahan saringan nomor 2 = 0,00 %, saringan nomor 1 1/2 = 0,00 %, saringan nomor 1 = 63,37 %, nomor saringan 3/4 = 93,65 %, nomor saringan 1/2 = 95,96 % nomor saringan 3/8 = 96,03 % sedangkan berat kumulatif lolos saringan nomor 2 = 100,00 %, saringan nomor 1 1/2 = 100,00 %, nomor saringan 1 = 33,63 %, nomor saringan 3/4 = 6,35 %, nomor saringan 1/2 = 4,04 %, nomor saringan 3/8 = 3,97 %.

Dari hasil analisis ayakan persentase agregat halus pada sumber contoh Jembatan WITO maka agregat berat kumulatif tertahan saringan nomor 8 = 2,42 %, saringan nomor 4 = 11,12 %, nomor saringan

16 = 28,51 %, nomor saringan 50 = 76,66 %, nomor saringan 100 = 98,38 % sedangkan berat kumulatif lolos saringan nomor 8 = 97,58 %, saringan nomor 4 = 88,88 %, nomor saringan 16 = 71,49 %, nomor saringan 50 = 23,34 %, nomor saringan 100 = 1,62 %.

Dari hasil analisis ayakan persentase agregat halus pada sumber contoh Talud Wedoni maka agregat berat kumulatif tertahan saringan nomor 4 = 7,43 %, saringan nomor 8 = 23,98 %, nomor saringan 16 = 41,40 %, nomor saringan 50 = 84,96 %, nomor saringan 100 = 96,12 % sedangkan berat kumulatif lolos saringan nomor 4 = 92,57 %, saringan nomor 8 = 76,02 %, nomor saringan 16 = 58,60 %, nomor saringan 50 = 15,04 %, nomor saringan 100 = 3,88 %.

### Efisiensi Pengayakan Agregat Kasar Jembatan WITO dan Agregat Halus Talud Wedoni.

Dari hasil perhitungan ayakan didapatkan efisiensi pengayakan Agregat Kasar pada Jembatan WITO dengan saringan nomor 2 = 0,%, saringan nomor 1 1/2 = 0,%, saringan nomor 1 = 0,61 %, saringan nomor 3/4 = 0,10 %, saringan nomor 1/2 = 0,05 %, saringan nomor 3/8 = 0,04 %.

Pada analisis ayakan persentase agregat Agregat Kasar sumber Talud Wedoni maka saringan nomor 2 = 0 % saringan nomor 1 1/2 = 0 %, saringan nomor 1 = 0,53 %, saringan nomor 3/4 = 0,06 %, saringan nomor 1/2 = 0,04 %, saringan nomor 3/8 = 0,04 %.

Pada sumber contoh Jembatan WITO maka agregat halus saringan nomor 4 = 39,34 %, saringan nomor 8 = 7,99 %, saringan nomor 16 = 2,50 %, saringan nomor 50 = 0,30 %, saringan nomor 100 = 0,01 %.

Pada analisis ayakan persentase agregat Halus sumber contoh Talud Wedoni maka agregat halus saringan nomor 4 = 12,45 %, saringan nomor 8 = 3,17 %, saringan nomor 16 = 1,41 % saringan nomor 50 = 0,17 %, saringan nomor 100 = 0,04 %.

### KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data maka dapat disimpulkan:

1. Persentase ukuran agregat sesuai kebutuhan peruntukan masing-masing ayakan.
2. Efisiensi pengayakan agregat kasar lebih kecil dibandingkan agregat halus.

### DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C 136-01, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
- Henderson dan Perry, (1989), Cara Kerja Screen Rumus Efisiensi Undersize Circulating Load Ratio Oversize Naraca Bahan Ayakan.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga, (2018), Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
- Khodijah., dkk, (2010), Mini Sieve Shaker, Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Surabaya

Nugraha. P. Antony. 2007, "Teknologi Beton dan Material, Pembuatan, Beton kinerja Tinggi" Penerbit Andi, Surabaya  
Material, Pembuatan, Beton kinerja Tinggi" Penerbit Andi, Surabaya.

Soedarsono S Arief, (2003), Pegantar Preparasi dan Pencucian Batubara, Departemen Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.

Soesiadhy Palimbu, (2021), Studi Kegiatan Penggunaan Sieve Shaker Dalam Penentuan Distribusi Ukuran Butir Sirtu Untuk Pemanfaatan Bahan Bangunan, Kerja Praktek Teknik Pertambangan Universitas Papua Manokwari.