JURNAL | SAINS DAN TEKNOLOGI
KEILMUAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI INDUSTRI
E-ISSN : 2615-2827 P-ISSN : 1412-5455
Volume 26, Nomor 1 Tahun 2026
https://ejurnalsttind.id/index.php/SainsdanTeknologi

Optimasi Galian Batu Pasir dengan Mengurangi Kadar Lumpur di PT. Rekadaya Sarana Mukti Desa Bunihayu Kecamatan Jalancagak Kabupaten Subang

Sukma Puspita Dhevi[1)], Afni Nelvi[2)], Suci Fitria Rahmadhani Z*[3)], Nofrohu Retongga[4)], Hendriono[5)]

[1,2,3,4,5] Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Kota Padang. Sumatera Barat, Indonesia.

dewitari110@gmail.com ; afninelvi@gmail.com ; sucifitria1228@gmail.com* ; nofrohuretongga@sttind.ac.id ; hendrionost27@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas konstruksi yang berkembang pesat meningkatkan permintaan bahan bangunan berkualitas, khususnya pasir cuci. Kandungan lumpur yang tinggi dan material *oversize* pada produk tambang menimbulkan tantangan dalam menjaga kualitas pasir. PT Rekadaya Sarana Mukti menetapkan target maksimal kadar lumpur pada produk akhir sebesar 10%, sedangkan material *oversize* (ukuran butiran besar) yang boleh lolos dipangkas secara ketat melalui optimalisasi mesin penghancur (*crusher*) agar kualitas dan kesesuaian produk akhir dapat mencapai 97%. Penelitian ini bertujuan untuk menstabilkan kandungan lumpur dan mengurangi material *oversize* guna mengoptimalkan produksi pasir cuci di PT Rekadaya Sarana Mukti, sekaligus mengevaluasi efektivitas penggunaan *Impact Crusher*. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data primer dan sekunder, meliputi analisis kandungan lumpur dan gradasi ukuran partikel menggunakan *Sieve Shaker*. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap: 19–23 Juni 2025 (sebelum *Crusher*) dan 1–5 Juli 2025 (setelah *crusher*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan lumpur pada raw material menurun dari 25–27% menjadi 21–22%, sedangkan pada wash sand turun dari 3,6% menjadi 2,6%. Penggunaan *Crusher* juga mengurangi berat material yang tertahan pada saringan kasar dan meningkatkan persentase lolos saringan halus. Penerapan *Impact Crusher* terbukti efektif secara teknis dalam mengurangi kadar lumpur, mengolah pasir berukuran besar menjadi pasir lebih kecil, serta meningkatkan efisiensi bahan baku dengan penambahan 50% dari hasil *Crusher*. Output produksi meningkat hingga 97% setelah implementasi *Crusher*, sehingga kualitas produk akhir semakin mendekati standar dan target perusahaan

Kata Kunci: Gradasi *Size, Impact Crusher*, Kadar Lumpur, Optimasi Tambang, Pasir Cuci

ABSTRACT

The rapid growth of construction activity has increased demand for high-quality building materials, particularly washed sand. High silt content and oversize material in mined products pose challenges in maintaining sand quality. PT Rekadaya Sarana Mukti has set a maximum target of 10% silt content in the final product, while the allowable oversize material (large-sized particles) is strictly reduced through the optimization of the crusher to ensure that the quality and conformity of the final product reach 97%. This study aims to stabilize the silt content and reduce oversized material to optimize washed sand production at PT Rekadaya Sarana Mukti, while also evaluating the effectiveness of using an Impact Crusher. The research method employs a quantitative approach with the collection of primary and secondary data, including analysis of silt content and particle size gradation using a Sieve Shaker. The study was conducted in two phases: June 19–23, 2025 (pre-crusher) and July 1–5, 2025 (post-crusher). The results showed that the silt content in the raw material decreased from 25–27% to 21–22%, while in the washed sand it dropped from 3.6% to 2.6%. The use of a crusher also reduced the weight of material retained on the coarse screen and increased the percentage passing the fine screen. The application of the Impact Crusher proved technically effective in reducing the silt content, processing large-sized sand into smaller sand, and improving raw material efficiency by adding 50% of the crusher output. Production output increased by up to 97% after the implementation of the crusher, bringing the quality of the final product closer to the company's standards and targets.

Keywords: *Size Gradation, Impact Crusher, Sludge Content, Mining Optimization, Washed Sand*

Copyright (c) 2026 Sukma Puspita Dhevi, Afni Nelvi Suci Fitria Rahmadhani Z, Nofrohu Retongga, Hendriono
DOI: https://doi.org/10.36275/vgyz8652

PENDAHULUAN

Perkembangan era globalisasi yang semakin pesat mendorong pertumbuhan industri konstruksi secara signifikan di Indonesia. Meningkatnya pembangunan infrastruktur seperti jalan, jembatan, bendungan, dan perumahan turut mendorong tingginya kebutuhan akan bahan baku konstruksi berkualitas tinggi. Pasir merupakan salah satu material utama yang digunakan dalam kegiatan konstruksi, baik sebagai bahan campuran beton, mortar, maupun material urugan. Sebagaimana dikemukakan oleh Hamid dan Lapian (2022), pasir pada umumnya digunakan untuk membuat rumah, jalan, jembatan, bendungan, gedung, dan berbagai infrastruktur lainnya.

Jenis pasir yang beredar di pasaran berasal dari berbagai sumber, di antaranya tambang, sungai, dan gunung. Pasir tambang memiliki beberapa produk yang dipasarkan kepada konsumen, seperti pasir ayak, pasir manual, dan brangkal (Basuki Wasis, 2020). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), pasir berkualitas tinggi harus memenuhi persyaratan gradasi nomor 2 atau pasir agak kasar, dengan kadar lumpur di bawah 5% (Tengku Arnijad & Ismail, 2014). Persyaratan ini menjadi acuan bagi industri pertambangan pasir dalam menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas konstruksi nasional.

PT Rekadaya Sarana Mukti merupakan salah satu perusahaan pertambangan pasir yang berlokasi di Desa Bunihayu, Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang. Perusahaan ini telah beroperasi selama kurang lebih 15 tahun dalam memproduksi pasir cuci berkualitas dengan menggunakan mesin *CDE Combo Alpha*. Mesin tersebut mampu menghilangkan kadar lumpur hingga di bawah 5%, sehingga menghasilkan produk pasir dengan kualitas terbaik yang memiliki nilai jual tinggi. Namun demikian, proses operasional perusahaan masih menghadapi beberapa tantangan teknis yang perlu diselesaikan secara sistematis.

Permasalahan utama yang dihadapi PT Rekadaya Sarana Mukti adalah ketidakstabilan kadar lumpur pada material tambang yang bersifat fluktuatif. Kondisi ini mengganggu proses pencucian dan pengolahan material secara keseluruhan. Selain itu, ditemukan pula pasir berukuran lebih dari 5 mm (*oversize*) yang bercampur dalam produk pasir, menunjukkan bahwa proses pemisahan ukuran belum berjalan optimal. Akibatnya, produksi pasir tidak berada pada tingkat yang seharusnya, sehingga diperlukan upaya perbaikan yang terstruktur dan berbasis data ilmiah.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merekomendasikan solusi dalam menstabilkan kadar lumpur serta mengurangi material *oversize* guna mengoptimalkan produksi pasir cuci; dan (2) mengevaluasi efektivitas penggunaan *Impact Crusher* dalam meningkatkan optimasi pasir dari material *oversize*. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan sistem pencampuran 50:50 antara *raw material* dan output *crusher* sebagai strategi yang belum pernah diuji secara kuantitatif di lokasi tersebut sebelumnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu penelitian yang dalam penjabarannya menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran, hingga tampilan hasil (Arikunto, 2010). Penelitian dilaksanakan di area *sand washing plant* PT Rekadaya Sarana Mukti yang berlokasi di Desa Bunihayu, Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian PT. Rekadaya Sarana Mukti

Pengambilan sampel dilakukan di tiga titik koordinat yang mewakili lokasi *raw material*, output *wash sand*, dan output *crusher*. Peta pengambilan sampel ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Titik Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian dibagi dalam dua tahap waktu: tahap pertama pada 19–23 Juni 2025 (kondisi sebelum menggunakan *crusher*) dan tahap kedua pada 1–5 Juli 2025 (kondisi setelah menggunakan *crusher*). Jenis data yang digunakan terdiri dari data primer berupa kadar lumpur dan gradasi size material, serta data sekunder berupa konsentrasi NaOH dan ukuran saringan ayakan yang diperoleh dari perusahaan (Sugiyono, 2017).

Pengujian kadar lumpur dilakukan dengan langkah-langkah berikut: memasukkan 500 ml pasir ke dalam gelas ukur 1000 ml, menambahkan air hingga 1000 ml, menambahkan 20

ml NaOH konsentrasi 48%, mengocok hingga merata, mendiamkan selama 30 menit, kemudian membaca persentase ketinggian lumpur yang mengendap. Gambar 3 menunjukkan peralatan yang digunakan.



Gambar 3. Gelas Ukur dan Larutan NaOH yang Digunakan

Proses pencampuran pasir dan air dapat dilihat pada Gambar 4, sedangkan hasil pengendapan lumpur setelah 30 menit disajikan pada Gambar 5.



Gambar 4. Proses Pencampuran Pasir dan Air



Gambar 5. Hasil Pengendapan Lumpur

Pengujian gradasi ukuran partikel dilakukan mengacu pada SNI 03-2834-2000 dan ASTM C-33 menggunakan alat *Sieve Shaker*. Proses persiapan sampel pasir (pembagian 4 kuadran) ditampilkan pada Gambar 6, dan susunan saringan yang digunakan ditampilkan pada Gambar 7. Rangkaian saringan berukuran 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; 0,15 mm; 0,075 mm; dan pan. Pasir dikeringkan ±40 menit lalu didinginkan ±30 menit sebelum diayak selama 10 menit.Pada saringan kasar 4,75 mm (untuk memisahkan material *oversize*) serta saringan halus 0,3 mm hingga 0,075 mm (No. 200) untuk mendeteksi fraksi halus/lumpur.



Gambar 6. Pasir Dibagi Empat Bagian (Kuartasi)



Gambar 7. Susunan Saringan *Sieve Shaker*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kadar Lumpur Sebelum dan Sesudah Penggunaan *Crusher*

Hasil pengujian kadar lumpur pada *raw material* dan *wash sand* selama periode 19–23 Juni 2025 (tanpa *crusher*) disajikan pada Tabel 1. Kandungan lumpur pada *raw material* berkisar antara 22,22% hingga 26,92%, mengindikasikan material awal masih mengandung sejumlah besar butiran halus berupa lumpur. Setelah melalui proses pencucian, kadar lumpur pada *wash sand* turun menjadi 2,22–4,76%, mencerminkan efektivitas proses pencucian awal.

Tabel 1. Persentase Kadar Lumpur Sebelum Menggunakan *Crusher* (19–23 Juni 2025)

No.	Tanggal	Raw Material (% Sludge)	Wash Sand (% Sludge)
1	19 Juni 2025	26,53	4,44
2	20 Juni 2025	22,22	2,22
3	21 Juni 2025	26,92	2,38
4	22 Juni 2025	25,49	4,17
5	23 Juni 2025	26,23	4,76

Setelah implementasi *crusher* pada periode 1–5 Juli 2025, kadar lumpur pada ketiga jenis material mengalami penurunan yang signifikan, sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Kandungan lumpur output *crusher* berkisar antara 19,23–21,05%, sedangkan *raw material* setelah pencampuran menjadi 21,43–22,64%. Kadar lumpur *wash sand* tetap sangat rendah pada kisaran 2,22–4,17%, menunjukkan konsistensi proses pencucian.

Tabel 2. Persentase Kadar Lumpur Sesudah Menggunakan *Crusher* (1–5 Juli 2025)

No.	Tanggal	*Crusher* (% Sludge)	Raw Material (% Sludge)	Wash Sand (% Sludge)
1	1 Juli 2025	19,23	21,82	2,33
2	2 Juli 2025	20,69	21,67	2,38
3	3 Juli 2025	21,05	22,22	2,27
4	4 Juli 2025	19,64	22,64	4,17
5	5 Juli 2025	20,75	21,43	2,22

Perbandingan data antara dua periode menunjukkan bahwa penggunaan *crusher* secara konsisten menurunkan kadar lumpur *raw material* dari kisaran 25–27% menjadi 21–22% melalui mekanisme pencampuran 50:50 antara *raw material* asli dan output *crusher*. Penurunan kadar lumpur yang konsisten ini mendukung stabilisasi proses pencucian dan berkontribusi memperlambat laju pengisian kolam lumpur. Hal ini sejalan dengan tujuan pertama penelitian, yaitu menstabilkan kadar lumpur untuk optimasi produksi pasir cuci.

Analisis Gradasi Ukuran Partikel (Gradasi Size)

Pengujian gradasi ukuran partikel dilakukan untuk mengetahui distribusi butiran pasir pada setiap fraksi saringan. Tabel 3 menyajikan hasil pengujian ayakan *raw material* tanpa *crusher* pada tanggal 19 Juni 2025 sebagai representasi kondisi awal.

Tabel 3. Persentase Lolos Kumulatif Raw Material Tanpa *Crusher* (19 Juni 2025)

Diameter Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	Tertahan Kumulatif (gr)	% Tertahan	% Lolos Kumulatif
4,75	337,5	337,5	19,99	80,01
2,36	229,0	566,5	33,56	66,44
1,18	236,8	803,3	47,59	52,41
0,60	239,2	1.042,5	61,76	38,24
0,30	154,0	1.196,5	70,88	29,12
0,15	153,7	1.350,2	79,99	20,01
0,075	94,6	1.444,8	85,59	14,41
PAN	243,2	1.688,0	100,00	0,00

Hasil pemisahan material pasir berdasarkan ukuran ayakan setelah pengujian *Sieve Shaker* dapat dilihat pada Gambar 8, yang menampilkan berbagai fraksi ukuran butiran pasir secara visual.



Gambar 8. Hasil Pemisahan Material Pasir Berdasarkan Ukuran Ayakan

Tabel 4 menunjukkan perbandingan persentase *oversize* (tertahan saringan 4,75 mm) antara kondisi tanpa dan dengan *crusher*. Nilai *oversize* tanpa *crusher* berkisar 15,34–19,99%, sedangkan setelah penggunaan *crusher* turun menjadi 14,53–17,51%, mencerminkan efektivitas proses peremukan.

Tabel 4. Perbandingan Persentase *Oversize* Raw Material Sebelum dan Sesudah Cursher

Tanggal	Kondisi	% Tertahan (4,75 mm)	% Lolos Kumulatif
19 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	19,99	80,01
20 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	16,40	83,60
21 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	16,44	83,56
22 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	15,34	84,66
23 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	16,10	83,90
1 Juli 2025	Dengan *Crusher*	14,53	85,47
2 Juli 2025	Dengan *Crusher*	15,40	84,60
3 Juli 2025	Dengan *Crusher*	15,97	84,03
4 Juli 2025	Dengan *Crusher*	16,83	83,17
5 Juli 2025	Dengan *Crusher*	17,51	82,49

Material Balance Produksi

Perhitungan *material balance* produksi dilakukan dengan membandingkan komposisi *raw material* terhadap output produksi. Tabel 5 merangkum data selama sepuluh hari penelitian.

Tabel 5. Rekapitulasi Material Balance Produksi (19 Juni – 5 Juli 2025)

Tanggal	Kondisi	Product Output (%)	*Oversize* Output (%)	Sludge Output (%)
19 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	95,43	0,13	4,44
20 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	97,06	0,72	2,22
21 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	96,45	1,17	2,38
22 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	94,62	1,21	4,17
23 Juni 2025	Tanpa *Crusher*	94,95	0,29	4,76
1 Juli 2025	Dengan *Crusher*	96,98	0,70	2,33
2 Juli 2025	Dengan *Crusher*	97,04	0,58	2,38
3 Juli 2025	Dengan *Crusher*	97,05	0,67	2,27
4 Juli 2025	Dengan *Crusher*	95,08	0,75	4,17
5 Juli 2025	Dengan *Crusher*	97,06	0,72	2,22

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penerapan *Impact Crusher* memberikan dampak positif yang konsisten terhadap kualitas produksi. Persentase output produk setelah penggunaan *crusher* secara rata-rata lebih tinggi, mencapai 97% pada beberapa hari pengamatan. Nilai *sludge* pada output turun dari rata-rata 3,6% menjadi 2,6%, sedangkan material *oversize* dalam output tetap sangat rendah di bawah 1%. Hal ini menunjukkan bahwa proses pencucian pasir tetap berjalan optimal meskipun material telah melalui tahap pra-penghancuran.

Efektivitas *Impact Crusher* dalam Optimasi Produksi Pasir

Penggunaan *Impact Crusher* terbukti efektif secara teknis ditinjau dari tiga aspek utama. Pertama, dari aspek pengurangan kadar lumpur, sistem pencampuran 50:50 berhasil menurunkan kadar lumpur *raw material* dari kisaran 25–27% menjadi 21–22%, dan kadar lumpur *wash sand* dari 3,6% menjadi 2,6%. Kedua, dari aspek distribusi ukuran partikel, data per 1 Juli 2025 menunjukkan persentase berat yang tertahan pada saringan 4,75 mm menurun dari 19,99% (tanpa *crusher*) menjadi 14,53% (dengan *crusher*). Ketiga, dari aspek efisiensi bahan baku, material *oversize* yang sebelumnya dianggap limbah dapat dimanfaatkan kembali, menghemat penggunaan *raw material* baru sebesar 50%.

Secara keseluruhan, delta *material balance* yang semakin mengecil setelah penggunaan *crusher* menunjukkan bahwa neraca massa produksi menjadi semakin terkendali, dengan kehilangan massa yang lebih minimal. Material *oversize* dapat diputar kembali ke *crusher* sebelum pencucian untuk memenuhi spesifikasi ukuran yang dipersyaratkan, menjadikan sistem ini layak secara teknis maupun ekonomis (Wulandari et al., 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Penerapan mesin *Impact Crusher* dengan sistem pencampuran 50:50 antara *raw material* dan output *crusher* terbukti efektif dalam menurunkan kadar lumpur dari 25–27%

menjadi 21–22%, serta menstabilkan kadar lumpur sehingga memperlambat pengisian kolam lumpur. Penggunaan *Impact Crusher* secara signifikan mengoptimalkan material berukuran besar menjadi pasir yang memenuhi standar gradasi, ditandai dengan penurunan persentase tertahan pada saringan 4,75 mm, peningkatan persentase lolos saringan halus, dan peningkatan efisiensi bahan baku sebesar 50%. Secara teknis dan ekonomis, penerapan *Impact Crusher* terbukti layak karena dapat meningkatkan kualitas hasil produksi hingga 97%.

Penerapan mesin *crusher* raw material dan metode tata kelola pencampuran ini berhasil mencapai target perusahaan. Secara teknis, metode ini terbukti efektif menurunkan kadar lumpur secara signifikan, menghemat penggunaan bahan baku hingga 50% dari semestinya (karena material *oversize* yang sebelumnya dianggap limbah dapat dihancurkan kembali menjadi pasir komersial), serta meningkatkan efisiensi dan kualitas produk akhir hingga 97% yang memenuhi standar pasar.

DAFTAR PUSTAKA

American Society for Testing and Materials. (2016). *ASTM C33/C33M-16: Standard Specification for Concrete Aggregates.* ASTM International.

Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi). Rineka Cipta.

Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-2834-2000: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.* BSN.

Basuki Wasis, B. (2020). Karakteristik pasir tambang dan potensinya sebagai material konstruksi di Indonesia. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan, 18*(2), 45–58.

Batubara, F. Y. (2022). Analisa kadar lumpur agregat halus dengan volume endapan di Kota Payakumbuh dan Kabupaten Limapuluh Kota. JURNAL REKAYASA, 12(1), 95-100.

Hamid, F., & Lapian, F. E. (2022). Analisis kebutuhan pasir sebagai bahan konstruksi pada kawasan pembangunan di Sulawesi Utara. *Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur, 12*(1), 23–35.

Nayaka, R. A., Wahyudi, S. I., & Prasetyo, H. (2021). Analisis kandungan lumpur dan gradasi pasir sungai untuk campuran beton struktural. *Jurnal Konstruksi dan Bahan Bangunan, 9*(3), 112–124.

Permadi, R. (2024). *Pemetaan dan analisis sistem pengolahan pasir di PT Rekadaya Sarana Mukti* [Laporan Teknis]. PT Rekadaya Sarana Mukti.

Pras, A., Yusno, Z., Arvin, A., Ramli, W., Yunarto, A., & Kuswandi, R. (2025). ANALISIS KANDUNGAN LUMPUR DAN ORGANIS PADA PASIR KULIM-DURI. JURNAL PLANOLOGI DAN SIPIL (JPS), 7(2), 83-88.

Prasetyo, D., Kurniawan, A., & Hidayat, M. (2022). Efektivitas penggunaan jaw *Crusher* dan *Impact Crusher* dalam pengolahan batuan andesit. *Jurnal Teknik Pertambangan Indonesia, 15*(2), 78–90.

Santoso, B., & Rahayu, W. (2020). Pengaruh kandungan lumpur pasir terhadap kuat tekan beton normal. *Jurnal Rekayasa Sipil, 14*(4), 201–215.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Cetakan ke-25). Alfabeta.

Supriyadi, E., & Marlina, N. (2023). Optimasi proses pengayakan agregat halus menggunakan *Sieve Shaker* di tambang pasir Pulau Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertambangan, 7*, 334–345.

Tengku Arnijad, T. A., & Ismail. (2014). Studi kadar lumpur dan gradasi pasir sebagai syarat material konstruksi menurut SNI. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan, 16*(1), 59–70.

Wahyudi, A., Fauzi, M., & Setiawan, T. (2021). Material balance analysis in sand mining production: case study in West Java. *International Journal of Mining Engineering and Mineral Processing, 10*(1), 11–19.

Widodo, S., Purnomo, H., & Hartono, Y. (2022). Pengelolaan limbah lumpur pada tambang pasir berwawasan lingkungan di Kabupaten Subang. *Jurnal Lingkungan dan Tambang Berkelanjutan, 5*(2), 88–101.

Wulandari, P. S., Gunawan, D., & Saputra, R. (2023). Pengaruh penggunaan *Impact Crusher* terhadap kualitas agregat halus pada proses pencucian pasir. *Jurnal Inovasi Teknologi Mineral, 8*(1), 45–56.