JURNAL HIMASAPTA, Vol. 5, No. 3, Desember 2020 : 101-104

STUDI WATER MANAGEMENT PADA AREA PLANT PRODUKSI DI PT SEBUKU IRON LATERITIC ORES (SILO) SITE SUNGAI BALI, KECAMATAN SEBUKU, KABUPATEN KOTABARU, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Ary Rizki Novandy*, Agus Triantoro, Romla Noor Hakim
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km. 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Telp.0812-7670-1521, Indonesia
e-mail: *novandyrary@gmail.com, agus@ulm.ac.id, romla@ulm.ac.id

ABSTRAK

PT Sebuku Iron Lateritic Ores memiliki 3 *plant* produksi untuk proses pengolahan dan pencucian bijih besi yaitu *washing plant*, *crushing plant* dan *magnetic separator*. Proses pengolahan tersebut menggunakan *system open cicruit* dan media air sebagai pencucian bijih besi, sumber air untuk kebutuhan proses produksi mengunakan air laut, air tampungan hujan dan air sirkulasi hasil dari proses pencucian bijih besi, air tersebut ditampung pada kolam endapan yang ada pada masing-masing *plant* dengan maksud mengurangi endapan lumpur sisa dari proses pencucian dan mengembalikan air dari proses tersebut untuk digunakan kembali. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung persen endapan lumpur pada tiap kolam, menghitung debit air yang masuk dan keluar dari tiap kolam, menganalisa hambatan-hambatan yang terjadi, membuat simulasi pembagian kebutuhan air untuk kegiatan produksi, dan penjadwalan pengerukan kolam endapan untuk mencapai kebutuhan air sirkulasi secara maksimal.

Perhitungan persen endapan lumpur pada kolam didapatkan dari hasil *bottle rolling test*, perhitungan pembagian kebutuhan air tambahan dari debit pompa kolam dan perhitungan debit limpasan sesuai curah hujan. Perhitungan jadwal pengerukkan kolam endapan didapatkan dari dimensi kolam dan kecepatan aliran kolam.

Air yang masuk pada system open circuit sebesar 860,01 m^3/jam dan air yang kembali tersirkulasi sebesar 310,49 m^3/jam atau 43,9%. Jumlah endapan yang masuk ke kolam endapan WP sebesar 35% asumsi sampel 1 liter dari debit yang masuk dan 29,33% masuk ke kolam endapan MS. Kebutuhan air tambahan untuk kegiatan produksi dibutuhkan sebesar 396,64 m^3/jam atau 56,1%. Jadwal pengerukkan kolam WP 2-3 hari sekali dan MS 1-15 hari sekali. Dengan simulasi rekomendasi kolam endapan baru agar air sirkulasi yang didapat maksimal maka target pengendapan menjadi 99% dan air sirkulasi dari pencucian meningkat menjadi 82% dan hanya membutuhkan air tambahan sebesar 18%. Jadwal pengendapan untuk kolam rekomendasi WP dan MS dapat dilakukan 3 hari sekali.

Kata-kata kunci: plant produksi, kolam pengendapan, system open circuit

PENDAHULUAN

Untuk membuat produk jadi ,bahan baku bijih besi mengalami serangkaian “cincin proses pengolahan” yang membentuk rantai kegiatan industri dari bahan baku ke produk jadi. Apabila salah satu “cincin proses pengolahan”, cpp tersebut absen maka rangkaian produksi akan terkendala. Kendala dalam wujud harga yang relative mahal,ketersediaan yang berfluktuasi dan rendahnya nilai tambah bahan baku lokal. Ditanah air dewasa ini rantai pengolahan bijih besi menjadi produk jadi, masih belum utuh, beberapa mata rantai cpp masih kosong. Diantaranya adalah benefisiasi bijih besi, suatu proses peningkatan kadar bijih besi agar menjadi konsentrat siap digunakan oleh industri tertentu atau sebagai masukan proses selanjutnya dalam pembuatan besi-baja. Bijih besi kadar rendah dengan kandungan besi 25 persen - 40 persen belum banyak dimanfaatkan. Padahal diperkirakan lebih dari 60 persen cadangan nasional bijih besi tergolong kadar rendah. Pencucian ini bertujuan untuk meningkatkan kadar besi dari bijih besi kadar rendah 25 – 40 persen besi (Fe) menjadi konsentrat besi berkadar 45 – 60 persen Fe. Metode yang digunakan adalah pencucian atau washing. Tidak semua jenis bijih besi dapat ditingkatkan kadarnya dengan pencucian. Bijih besi yang mengalami proses pelapukan dengan pengotor lempung dan silika (Al_2O_3 dan SiO_2), diperkirakan dapat diproses dengan metode pencucian (Jamali, 2009).

Bahan galian terdiri dari mineral berharga dan pengotornya. *Mineral processing* bisa juga disebut dengan istilah *ore dressing*, *mineral dressing* atau *milling*. Berdasarkan pertambangan dan pengolahan bijih untuk ekstraksi logam berharga dalam hal ini bijih besi, dilakukan untuk menghasilkan produk akhir yang komersial. Selain dari mengatur ukuran bijih, proses pengolahan dilakukan untuk memisahkan secara fisik butiran mineral yang berharga dari mineral pengotornya, hal ini dilakukan untuk menghasilkan konsentrat yang paling banyak mengandung mineral berharga, dan membuang mineral pengotor atau tailing. Proses pengolahan mineral saat ini merupakan proses yang sangat penting, tapi menarik untuk merenungkan itu kurang setengah abad yang lalu, konsentrasi bijih sering kali kurang diperhatikan, proses pengolahan masih sangat sederhana dengan mengandalkan gravitasi dan teknik penyortiran manual dengan tangan yang dilakukan oleh para pekerja tambang. Pada abad kedua puluh pengembangan pengolahan mineral dilihat sebagai hal yang serius dan disiplin profesional yang penting dengan, tanpa pemisahan dan pengolahan mineral terutama bijih besi akan dipandang sangat tidak bernilai ekonomis.

Jika bijih mengandung jumlah lebih dari satu mineral yang berharga biasanya akan dilakukan pengolahan mineral untuk memisahkannya, demikian pula jika ada mineral yang tidak diinginkan atau sebagai mineral yang mungkin mengganggu akan dihilangkan pada setiap tahapan-tahapan proses pengolahannya.

Ada dua hal mendasar dalam pengolahan mineral: yaitu *release*, atau pembebasan mineral berharga dari

limbah mineral pengotornya dan pemisahan mineral berharga dari pengotor yang dikenal sebagai konsentrasi. Pembebasan mineral berharga dari pengotor dilakukan dengan kominusi, yaitu dengan cara *crushing* atau *grinding*, untuk menghasilkan ukuran partikel produk campuran mineral dan pengotornya yang relatif bersih.

METODOLOGI

Metode yang digunakan pada Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan antara lain dengan, Studi literatur dilakukan dengan mempelajari, mengumpulkan dan membaca berbagai sumber pustaka seperti buku, diktat kuliah, dan artikel internet yang dapat membantu dalam pengerjaan tugas akhir, Pengamatan lapangan dilakukan untuk melihat langsung kondisi lapangan daerah penelitian dan mengumpulkan data-data lapangan langsung, Simulasi komputer dengan menggunakan perangkat lunak dengan menggunakan simulasi komputer sehingga akan dihasilkan data-data berupa gambar, grafik dan tabel yang dapat membantu dalam pengolahan dan analisa statistic data.

Data primer yang digunakan adalah *cycle time* unit *support*, produktivitas unit *support*, produktivitas *feed washing plant*, volume *output product washing plant*, *size distribution* seluruh produk.

Diameter dan Panjang Pipa

Jenis pipa yang digunakan di lapangan adalah pipa besi dengan ukuran diameter pipa yaitu 12 inchi dan 10 inchi, yang mana sisi isap menggunakan pipa berdiameter 12 inchi dan sisi buang menggunakan pipa berdiameter 10 inchi. Panjang dan diameter pipa ditampilkan pada lampiran E.

Debit Aliran dan Pompa

Perhitungan debit dilakukan berdasarkan dari hasil pengukuran menggunakan alat *flow meter* dengan mengetahui kecepatan aliran (Lampiran E). Hasil analisis dari debit *outlet* aliran dan pipa adalah sebagai berikut.

Tabel-1. Panjang Pipa Tiap Pompa

Lokasi Pompa	Panjang Pipa (meter)
Payau - Paritan Estafet	477,58
Bambu 1 - Produksi	292,16
Bambu 2 - Produksi	306,82
Produksi - WP	289,28
Produksi - MS	337,04
Rambai - Paritan Rambai	246,77

Tabel-2. Debit *Outlet Area Plant* Produksi

Lokasi	Debit (m^3/jam)
Payau	379,20
Rambai	363,80
Bambu 1	360,58
Bambu 2	346,56
Produksi WP	446,67
Produksi MS	413,34

Sistem Open Circuit

Sistem open circuit dimulai dari washing plant dan magnetic separator sebagai plant produksi pengolahan bijih besi yang kegiatannya mengunakan air untuk pencucian bijih besi tersebut, air yang digunakan untuk kebutuhan produksi diambil dari air laut (kolam payau), air tampungan hujan (kolam rambai) dan air tampungan hasil dari sirkulasi kegiatan pengolahan tersebut.

Kebutuhan air untuk kegiatan produksi dipompa dari kolam bambu menuju kolam produksi dan diteruskan ke masing-masing plant, air hasil kegiatan tersebut ditampung pada tiap-tiap kolam endapan kemudian kembali ke kolam bambu. Untuk memenuhi kebutuhan air kegiatan produksi maka air dipompa dari kolam payau dan ditambah dari kolam rambai.

Air yang masuk pada sistem *open circuit* saat ini sebesar 446,67 m^3/jam dari WP dan 413,34 m^3/jam dari MS. Debit air yang keluar dari kolam endapan WP 152,50 m^3/jam dan dari kolam endapan MS 157,99 m^3/jam, jadi air yang tersirkulasi ke kolam bambu berkurang lebih dari 30% dari debit awal.

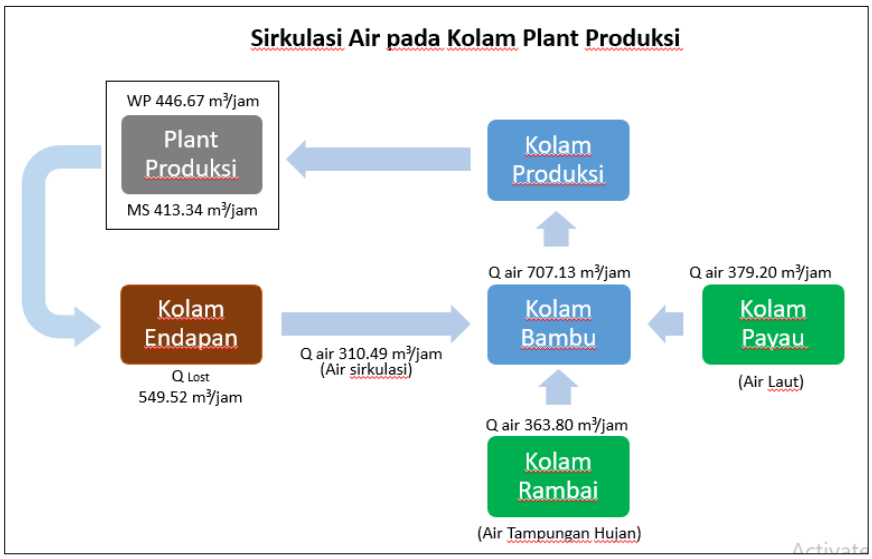
Sirkulasi air dipengaruhi oleh faktor persen solid yang masuk dan dimensi kolam endapan sehingga berkurangnya sirkulasi air bersih untuk kegiatan produksi karena pengendapan solid belum maksimal dan aliran air yang tertahan pada masing-masing kolam endapan sehingga menyebabkan jumlah air yang tersirkulasi menjadi kecil.

Kebutuhan air pada kolam bambu sebesar 707,13 m^3/jam dan sirkulasi air sebesar 310,49 m^3/jam, sehingga membutuhkan air tambahan untuk kegiatan plant produksi dari kolam payau dan rambai sebesar 549,52 m^3/jam, kekurangan tersebut masih bisa dipenuhi oleh sumber air dari kolam payau dan kolam rambai.

Untuk memenuhi kebutuhan air pada kolam bambu maka deiperlukan air tambahan dari kolam payau (air laut) dan kolam rambai (air tampungan hujan). Air dari kolam payau dapat dipompa dengan debit 379,20 m^3/jam dan dari kolam rambai 363,80 m^3/jam. Debit air tambahan yang masuk pada kolam bambu berdasarkan dari perhitungan debit pompa.

Tabel-3. Persentase Solid dari Sampel Air Pada Kolam Endapan

Nama Kolam	Volume Kolam (m^3)	Sampel air		Volume Solid (m^3)	Volume Air (m^3)
		Tinggi endapan (cm)	Persen solid		
WP 1	324,68	7,00	35,00%	113,64	211,04
WP 2	455,34	3,63	18,17%	82,72	372,62
WP 3	396,98	5,93	29,67%	117,77	279,21
WP 4	591,89	2,90	14,50%	85,82	506,06
WP 5	388,69	2,10	10,50%	40,81	347,88
MS 1	71,44	5,87	29,33%	20,96	50,48
MS 2	259,73	7,07	35,33%	91,77	167,96
MS 3	265,98	5,90	29,50%	78,46	187,51
MS 4	172,06	1,63	8,17%	14,05	158,01
MS 5	159,91	1,27	6,33%	10,13	149,78



Gambar-1. Diagram Sirkulasi Air

Kebutuhan Air Kegiatan Produksi

Kebutuhan air untuk kolam bambu sebesar 707,13 m³/jam sedangkan air sirkulasi dari hasil kegiatan pencucian bijih besi hanya sebesar 310,49 m³/jam artinya sirkulasi air yang bisa digunakan hanya 43,9% dan membutuhkan air tambahan sebesar 56,1% dari kolam payau dan kolam rambai.

Tabel-4. Kebutuhan Air Kolam Bambu

Keterangan	Kebutuhan Air (m³/jam)	Persentase Air
Kolam bambu	707,13	100%
Sirkulasi air	310,49	43,9%
Air tambahan	396,64	56,1%

Nama Kolam	Curah Hujan					
	Rendah		Normal		Tinggi	
	(m³/jam)	% Air	(m³/jam)	% Air	(m³/jam)	% Air
Payau	379,2	53,6%	289,84	41,0%	32,84	4,6%
Rambai	17,44	2,5%	106,8	15,1%	363,8	51,4%

Tabel-5. Kebutuhan Air Tambahan Untuk Kolam Bambu

Tambahan air 56,1% atau 396,64 m³/jam dari kolam payau dan rambai dapat diasumsikan pembagian jumlah debit air dari masing-masing kolam berdasarkan bulan hujan yang terjadi, mengingat kolam rambai adalah sebagai kolam tampungan air hujan. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Juli, curah hujan normal pada bulan februari dan curah hujan terendah pada bulan oktober. Sehingga jumlah air tambahan yang dipompa ke kolam bambu dapat diatur sebagai berikut.

Persentase tambahan air untuk kolam bambu diasumsikan sama pada keadaan musim penghujan maupun kemarau, perbedaan persentase hanya terjadi pada jumlah tambahan air dari kolam payau dan rambai. Pada musim kemarau air dari kolam payau dipompa lebih besar karena untuk menjaga debit air yang ada di kolam rambai, sedangkan pada musim penghujan debit air yang dipompa dari kolam rambai lebih besar karena volume air pada kolam rambai lebih besar dan untuk menjaga kolam agar tidak meluap.

Jadwal Pengerukkan Kolam Endapan

Jumlah air bersih yang tersirkulasi juga dipengaruhi oleh solid atau lumpur dari hasil pencucian yang tidak terendapkan dengan baik hal ini disebabkan karena tidak adanya perawatan dan jadawal pengerukkan kolam endapan yang terjadwal. Berikut hasil perhitungan kapasitas dan jadwal pengerukkan kolam endapan MS dan WP.

Tabel-6. Jadwal Pengerukkan Kolam MS dan WP

Nama Kolam	Volume Kolam (m³)	Endapan (%)	Q Solid (m³/s)	Padatan Terendapkan (m³/hari)	T (Hari)
WP 1	324,68	5,02%	0,043	188,25	2
WP 2	455,34	9,17%	0,023	178,66	3
WP 3	396,98	7,12%	0,037	226,29	2
WP 4	591,89	14,66%	0,018	227,88	3
WP 5	388,69	6,35%	0,013	71,51	5
MS 1	71,44	0,49%	0,034	14,37	5
MS 2	259,73	5,33%	0,041	186,77	1
MS 3	265,98	3,77%	0,034	110,24	2
MS 4	172,06	1,7%	0,009	13,64	13
MS 5	159,91	1,68%	0,007	10,58	15

Analisa dan Pembahasan

Kegiatan produksi bijih besi PT SILO dilakukan dengan 3 unit *plant* pengolahan, yaitu *washing plant, magnetic separator* dan *crushing plant. Washing Plant* memisahkan material bijih besi berupa gravel yang berasal dari tambang dengan menggunakan *vibrating screen, pedal screw* dan menggunakan media air, produk bijih besi hasil pengolahan dikelompokkan 4 produk yaitu CF (*coarse fine*), LO (*lump ore*), OS (*over size*) dan SFC (lumpur). *Magnetic Separator* adalah pengolahan material bijih besi berupa lumpur hasil produk dari *washing plant*, lumpur yang mengandung bijih besi akan dipisahkan menggunakan alat *drum magnetic* dan dengan media air. *Crushing Plant* yaitu unit pengolahan yang bertujuan mengecilkan ukuran material OS (oversize) dengan alat *jaw crusher* dan *cone crusher* sehingga menjadi produk CF (coarse fine).

Proses pengolahan pada plant produksi menggunakan air yang dipompa dari kolam penampungan air maupun dari laut, kemudian sisa air dan lumpur dari kegiatan produksi ditampung pada kolam-kolam pengendapan yang bertujuan memisahkan endapan lumpur dan air bersih untuk digunakan pada kegiatan pengolahan bijih besi selanjutnya.

Dengan jumlah air bersih yang tersirkulasi sangat kecil maka diperlukan perbaikan pada kolam pengendapan agar air bersih yang tersirkulasi untuk kegiatan produksi WP dan MS lebih besar, hal ini dilakukan agar air tambahan dari kolam payau dan rambai dapat dikurangi sehingga jam operasional pompa di kedua kolam tersebut juga berkurang. Untuk memaksimalkan air sirkulasi untuk kegiatan *plant* produksi maka diperlukan kolam pengendapan baru dengan target air bersih 99% dan solid 1% serta jadwal pengerukkan material solid agar kolam endapan dapat berfungsi dengan maksimal.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap *washing plant* di PT Sebuku *Iron Lateritic Ores*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit pompa pada kolam payau sebesar 379,20 m³/jam, kolam rambai 363,80 m³/jam, kolam bambu 707,13m³/jam dan debit air pada Washing Plant 446,67 m³/jam, Magnetic Separator 413,34 m³/jam.
2. Debit air yang keluar dari kolam endapan sebesar 549,52 m³/jam dan Debit yang berhasil tersirkulasi sebesar 310,49 m³/jam.
3. Jumlah pompa pada kolam plant produksi 10 unit, masing-masing kolam terdapat 1 pompa aktif dan pompa cadangan.
4. Jadwal pengerukkan kolam endapan Washing Plant berkisar dari 5 – 2 hari sekali dan kolam endapan Magnetic Separator berkisar 15 – 1 hari sekali.
5. Kebutuhan air untuk kegiatan plant produksi dari kolam payau dan rambai dapat diatur berdasarkan musim penghujan dan kemarau dengan memperhatikan tingkat pada curah hujan rendah dari kolam payau 53,6% dan kolam rambai 2,5%, curah hujan normal dari kolam payau 41% dankolam rambai 15,1%, curah hujan tinggi 4%, dan kolam rambai 51,4%.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pemaksimalan produksi unit washing plant PT *Sebuku Iron Lateritic Ores* diantara lain sebagai berikut:

1. Perlunya pengecekan *total solid suspended* pada kolam pengendapan secara berkala agar dapat diketahui efektifitas kolam pengendapan.
2. Diperlukan sumber air bersih tambahan untuk kegiatan pencucian bijih besi.
3. Dibutuhkan pengerukkan endapan lumpur pada kolam endapan secara teratur dan sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim, 2016, Rainfall Statistic_TOP (2000-2015), Departemen HSE PT Sebuku Iron Lateritic Ores.

[2] Anonim, 2016, Stratigrafi , Departemen Geology and Mine Plan PT Sebuku Iron Lateritic Ores.

[3] Anonim, 2016, Tahapan Penambangan, Departemen Produksi PT Sebuku Iron Lateritic Ores.

[4] Anonim, 2013, Maintenance Settling Pond, Departemen Geology and Mineplan PT Telen Orbit Prima.

[5] Anonim, 2013, Menghitung Settling Pond, Departemen Geology and Mineplan PT Telen Orbit Prima.

[6] Jamali, Aidil. 2009, Pembuatan Bijih Besi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.

[7] Partanto Prodjosumarto, 1994, Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Perlengkapan Sistem Penirisan Tambang, Bandung.

[8] Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi Offset, Demangan Baru, Yogyakarta.