

PENERAPAN IPTEK KEPADA KELOMPOK PEMILAH MANGAN DI KABUPATEN KUPANG

APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY TO MANGANESE SELECTING GROUP IN KUPANG DISTRICT

**Yusuf Rumbino, Herry Zadrak Kotta, Fani K. Y. Serangmo, Rizhard Ndolu,
Noni Banunaek, Woro Sundari, Aisyah Ahmad, Adept Talan Titu Eki, Ika Fitri Krisnasiwi dan
Andreas Sinuhaji**

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
e-mail: yusufrumbino@staf.undana.ac.id

Abstrak

Masyarakat di Desa Ekateta Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang. Ada yang memiliki pekerjaan sebagai pemilah batuan yang mengandung logam mangan (Mn). Para pekerja merupakan penduduk desa yang dilibatkan oleh suatu perusahaan yang memiliki Ijin Usaha Tambang (IUP) untuk memisahkan mangan dari batuan pengikutnya dengan cara "hand sorting". Para pekerja ini tidak dilengkapi peralatan K3 maupun fasilitas dalam memilah mangan. Jumlah pekerja tidak menentu tergantung banyaknya tumpukan mangan yang digali oleh alat berat perusahaan. Permasalahan utama dari para pekerja adalah mereka tidak dapat memilah batuan mangan yang berukuran kurang dari 2 cm karena selain lebih mudah mengumpulkan batuan mangan yang berukuran lebih besar dari 5 cm. Metode kegiatan berupa penyampaian materi mengenai teknis penambangan mangan, K3 dalam usaha pertambangan, perhitungan ekonomis yang didapatkan jika bisa mengambil mangan yang berukuran kurang dari 2 cm menggunakan alat bantu mekanis berupa trommel screen dan log washer. Dampak dari kegiatan pengabdian ini adalah menimbulkan motivasi para pemilah untuk bermitra dengan kampus dalam menghasilkan prototipe alat yang bisa digunakan sebagai pemilah mekanis untuk mendapatkan batuan pembawa mangan yang berukuran kurang dari 2 cm.

Kata kunci: *Ekateta, IUP, mangan, trommel_screen, log_washer*

Abstract

Communities in Ekateta Village, Fatuleu District, Kupang Regency. There are those who work as rock sorters containing manganese (Mn) metal. The workers are villagers who are involved by a company that has a Mining Business Permit (IUP) to separate manganese from its rock followers by means of "hand sorting". These workers are not equipped with OSH equipment or facilities for sorting manganese. The number of workers is uncertain depending on the number of manganese piles excavated by the company's heavy equipment. The main problem for the workers is that they cannot sort manganese rocks that are less than 2 cm in size because it is easier to collect manganese rocks that are larger than 5 cm. The method of activity is in the form of delivering material regarding manganese mining techniques, K3 in the mining business, economic calculations that are obtained if you can take manganese that is less than 2 cm in size using mechanical aids in the form of trommel screens and log washers. The impact of this community service activity is to motivate sorters to partner with the campus in producing a prototype tool that can be used as a mechanical sorter to obtain manganese-carrying rocks that are less than 2 cm in size.

Keywords: *Ekateta, IUP, manganese, trommel_screen, log_washer*

1. PENDAHULUAN

Mangan merupakan salah satu dan 12 unsur terbesar yang terkandung dalam kerak bumi. Mineral mangan yang diketahui ada sekitar 300 jenis, namun yang sering dijumpai dalam cebakan bijih komersial ada 13 jenis. Pirolusit dan psilomelan merupakan mineral yang umum menjadi cebakan utama bijih mangan. Kegunaan mangan sangat luas, baik untuk tujuan metalurgi maupun non-metalurgi. Untuk tujuan nonmetalurgi, mangan digunakan untuk produksi baterai, kimia, keramik dan gelas, glasir dan frit, pertanian, proses produksi uranium, dan lainnya. Bijih mangan utama adalah pirolusit dan psilomelan. Kedua mineral berkomposisi oksida dan terbentuk dalam cebakan sedimenter dan residual (Harjanto, dan Danisworo, 2013).

Desa Ekateta di Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang memiliki potensi bahan galian tambang. Wilayah yang mengandung bahan galian logam mangan ini telah dikelola sebuah perusahaan pertambangan dan telah memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP). Perusahaan menggunakan alat berat berupa excavator untuk membongkar dan menggali tanah penutup serta menambang batuan yang mengandung mangan (Gambar 1). Mangan yang ada di lokasi ini

membentuk lapisan-lapisan (layers) yang ditutupi lapisan tanah dan vegetasi di atasnya. Secara umum endapan mangan di Timor adalah jenis endapan sekunder (sedimenter) yang berasal dari endapan mangan primer yang sudah terbentuk sebelumnya. Proses terbentuknya di lingkungan laut berawal dari endapan primer yang terbentuk dari larutan hidrothermal yang membawa unsur-unsur mangan, terendapkan dan mengganti unsur-unsur yang telah ada dalam batuan sampling, endapan primer tersebut kemudian mengalami proses pelapukan, pengikisan, atau pelarutan yang kemudian diendapkan kembali baik di tempat yang sama ataupun di tempat lain. Pembentukan mangan semacam ini berasosiasi dengan aliran lava bawah laut, dimana ciri khususnya berbentuk lensa atau lapisan (Gozali, et al, 2021)



Gambar 1. Lokasi Penggalan Lapisan Batuan yang Mengandung Mangan (lapisan hitam)

Tanah penutup yang berada di atas lapisan yang mengandung mangan diangkut keluar wilayah penambangan dan diletakkan dalam *waste dump* yang nanti akan digunakan Kembali untuk menutup lubang hasil penggalan, sedangkan batuan yang mengandung mangan diangkut ke *stockpile* pemilahan. Pada saat penggalan tentunya akan bercampur batuan yang membawa mangan dan batuan pengotor dengan ukuran pecahan yang bervariasi (Gambar 2)



Gambar 2. Penggalan Lapisan yang Mengandung Mangan Setelah Tanah Penutup dikupas

Hasil penggalan dikumpulkan di area *stockpile* dan dilakukan kegiatan pemilahan yang tampak pada Gambar 3a dan kenampakan tumpukan *stockpile* dari udara (Gambar 3b). Di lokasi *stockpile* ini para pemilah yang berjumlah kurang lebih 30 orang akan melakukan pemisahan batuan yang

mengandung mangan dari batu pengotornya. Para pemilah melakukan metode *hand sorting* (Gambar 4), atau pemisahan dengan tangan. Pemisahan batuan yang membawa mangan yang berukuran besar (sebesar kepalan tangan) dengan batuan pengotornya sangat mudah karena batuan pembawa mangan memiliki warna hitam, gores hitam, memiliki berat jenis hampir 2 kali lipat dari batuan pengotor. Namun untuk mengambil batuan mangan yang berukuran kecil (<2cm) sulit dan membutuhkan waktu yang lebih lama, terlebih lagi bila tumpukan terguyur hujan maka mangan yang berukuran kecil akan terselimuti lapisan tanah halus yang lengket sehingga mangan yang kecil tersebut tidak kelihatan secara jelas.



Gambar 3. Lokasi Penimbunan Batuan yang Membawa Mangan (a) dan dari Pandangan Atas (b)

Seluruh pekerja yang melakukan sortasi tidak menggunakan perlengkapan APD (penutup hidung/mulut, helm, sepatu) dan untuk pekerjaan sortir hanya menggunakan tangan terbuka tanpa sarung tangan (Gambar 4). Untuk membongkar tumpukan digunakan sekop dan linggis, sedangkan untuk melepaskan mangan yang berbentuk bongkah digunakan palu.



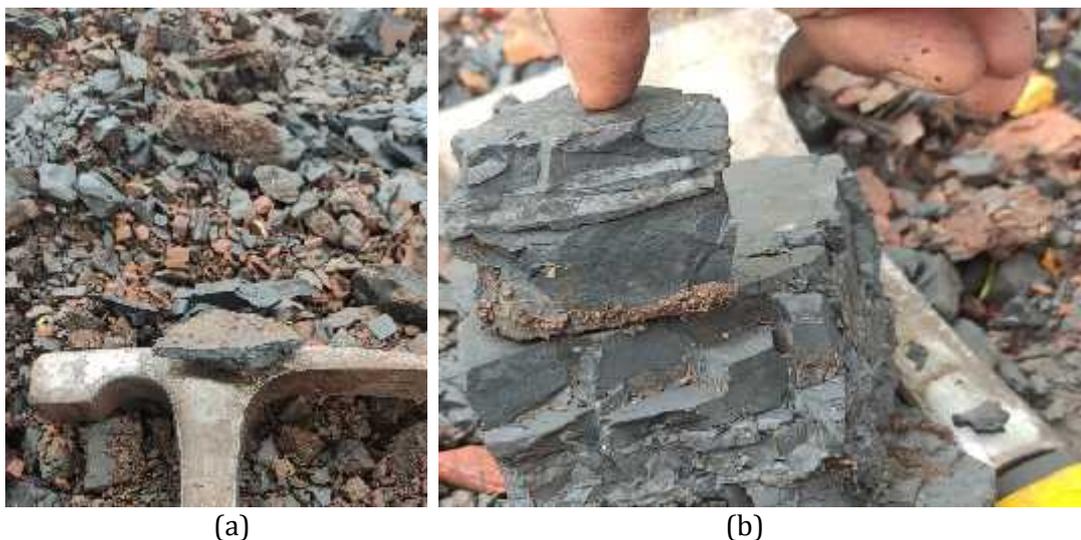
Gambar 4. Proses Pemilahan Batuan yang Membawa Mangan dari Batuan Pengotor

Hasil pemilahan kemudian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam karung untuk dilakukan penimbangan (Gambar 5a dan 5b) dan akan dikumpulkan dan diangkut ke gudang perusahaan yang selanjutnya akan dibawa keluar Pulau Timor menggunakan *container* dengan diangkut kapal untuk dilebur dalam *smelter* mangan.



Gambar 5. Hasil Sortasi Mangan berukuran di atas 5 cm (a) dan Pengangkutan ke Gudang (b)

Sisa dari sortiran yang ada di *stockpile* sebenarnya masih banyak mengandung batuan mangan berukuran lebih kecil dari 2 cm. Pemilah enggan memilah mangan yang berukuran kecil karena butuh waktu lama dan harus membolak balik tumpukan, memecah mangan yang terikat dengan batuan pengotor (Gambar 6a dan 6b), dan bilamana hujan turun maka lumpur-lumpur kan menutupi mangan yang berukuran kecil-kecil tersebut sehingga semakin menyulitkan dalam memilahnya, sehingga batuan mangan yang diambil adalah yang berukuran besar (rata-rata di atas 5 cm).



Gambar 6. Sisa Mangan yang masih ada di *stockpile* berukuran rata-rata di bawah 2 cm

Berdasarkan hasil penelitian mahasiswa yang melaksanakan kerja praktek dan skripsi di lokasi tersebut menyampaikan informasi bahwa diperkirakan masih ada lebih dari 50% mangan masih ada di *stockpile*. Estimasi tersebut didasarkan dari pengukuran tebal, lebar dan ketebalan mangan yang diukur sebelum digali oleh *excavator*, kemudian dikurangi dengan jumlah mangan yang telah dibawa ke gudang penyimpanan. Dengan pelaksanaan pengabdian masyarakat diharapkan dapat memotivasi para pemilah untuk membuat mesin mekanis untuk mengambil mangan yang berukuran kecil (di bawah 2 cm) sehingga meningkatkan produksi pemilahan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam 2 kali pertemuan yang dimulai dengan kedatangan pertama untuk survey ke lokasi penambangan bersama dengan tim pelaksana dan mahasiswa yang sedang melaksanakan Kerja Praktek sebanyak 5 orang dan mahasiswa yang sedang tugas akhir sebanyak 4 orang (Gambar 7). Mahasiswa yang dilibatkan pada mulanya untuk memetakan lokasi penambangan sehingga dapat menghitung sumberdaya mangan terkira yang ada di lokasi berdasarkan data perlapisan singkapan penggalian mangan yang dikombinasikan dengan struktur geologi yang ada di lokasi. Tim dosen yang melaksanakan kegiatan ini terdiri dari beberapa bidang keahlian, yaitu dari keahlian pemetaan topografi dan pemetaan geologi (3 orang), keahlian

evaluasi cadangan dan penambangan (2 orang), keahlian kesehatan dan keselamatan kerja (1 orang) dan keahlian pengolahan bahan galian (2 orang).

Selanjutnya pada kedatangan ke lokasi untuk yang kedua kalinya masing-masih keahlian pada mulanya mengajari mahasiswa dalam pengambilan data di lapangan, namun kemudian dilanjutkan pada pemberian materi mengenai penambangan secara umum kepada para pekerja lepas yang ada di IUP perusahaan dan yang berdomisili di Desa Ekateta yang berjumlah sekitar 30 orang. Rata-rata pendidikan para pemilah tidak selesai sekolah dasar dan SMP dan masih banyak yang tidak bisa membaca. Pemilah tidak bekerj bila perusahaan tidak melakukan penggalian menggunakan excavator, dan mereka akan kembali menggarap tanah di kebun masing-masing Para pemilah tidak memiliki bekal pengetahuan samasekali mengenai penambangan, jenis bahan galian tambang, bahaya dan resiko dari pekerjaan tambang. Para pekerja lepas di perusahaan selain pemilah ada pula pekerja dari Desa Ekateta sebagai operator excavator, sopir dump truck, security, para pekerja ini rata-rata sudah lulus SMP dan SMA.

Penyampaian materi oleh masing-masing tim dilakukan langsung di lapangan dan di pos istirahat pekerja. Penyampaian materi di pos istirahat menggunakan fasilitas proyektor untuk menyampaikan materi tentang teknis penambangan, teknis pengolahan bahan galian dan manfaat penggunaan alat pelindung diri dalam bekerja. Materi pengolahan bahan galian untuk para pemilah ditekankan pada upaya pengambilan mangan yang berukuran kecil (dibawah 2 cm) yang masih ada di tumpukan stockpile. Pada penyampaian materia diperkenalkan teknologi penggunaan alat mekanis berupa *trommel screen* dan *log washer* untuk memisahkan batuan mangan dari batuan pengotornya. *Trommels* biasa disebut pula *rotating screen* yaitu ayakan berbentuk silinder (drum) yang dipasang secara miring (*inclined*) dengan sudut kecil dari sumbu horizontal dan bekerja secara berputar sehingga partikel akan bergerak saling menimpa (*impinge*) pada permukaan yang memiliki lubang-lubang untuk meloloskan partikel sesuai ukurannya, Alat ini merupakan salah satu jenis alat yang umum digunakan sebagai unit pemisahan berdasarkan ukuran pada operasi pengolahan bahan galian (Stessel and Kranc, 1992, Chen et al, 2010).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan survey di lokasi penambangan setelah mendapatkan ijin dari pemilik IUP di Desa Ekateta, dimana dalam survey tersebut sekaligus memberikan penjelasan kepada masyarakat pemilik lahan bahwa ada potensi bahan galian yang berada di bawah tanah berupa bahan galian logam mangan. Keberadaan bahan galian tersebut tidak merata di seluruh lahan bahkan dengan jumlah dan ketebalan yang bervariasi dari satu tempat dengan tempat lain. Masyarakat juga diperkenalkan cara terbentuknya bahan galian tersebut dan mengenalinya secara langsung berdasarkan sifat fisiknya yaitu berdasarkan warna, berat, kekerasan dan warna goresnya, sehingga masyarakat dapat melaporkan kepada pemilik IUP jika menemukan material tersebut untuk dilakukan penggalian menggunakan excavator. Kegiatan pengenalan bahan galian selanjutnya diteruskan oleh para mahasiswa, karena mereka akan berada di lokasi selama 1 bulan.



Gambar 7. Penyampaian Materi di Lapangan Kepada Masyarakat dan Mahasiswa

Penyampaian materi dan diskusi Bersama masyarakat dilaksanakan di aula desa yang dihadiri bukan hanya dari para pemilah, namun dari warga sekitar Desa Ekateta yang tertarik untuk mengetahui perihal pengolahan mangan.



Gambar 8. Kegiatan Penyampaian Materi di Aula Desa

Prototipe alat yang diperkenalkan kepada masyarakat pemilah mendapatkan respon aktif (Gambar 9), terutama setelah mendapatkan penjelasan bahwa masih banyak batuan yang mengandung mangan di tumpukan yang belum terambil yang tentunya dapat meningkatkan penjualan mangan yang telah digali oleh perusahaan. Masyarakat tertarik untuk nantinya hadir ke kampus untuk melihat ke bengkel yang dimiliki Program Studi Teknik Pertambangan yang telah membuat prototipe beberapa peralatan untuk mengolah batuan mangan yang berukuran di bawah 2 cm.



Gambar 9. Penjelasan Cara Kerja Prototipe Alat Pengolahan Bahan Galian Mangan

4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Ekateta merupakan tahap awal yang nantinya akan terus dibina dan dilakukan pendampingan dari semua aspek teknis penambangan, pengolahan dan keselamatan Kesehatan kerja. Masyarakat bersedia dilatih untuk membuat alat protipe di begkel Prodi Teknik Pertambangan, sehingga nantinya mereka dapat merekayasa alat sesuai kapasitas produksi yang mereka inginkan.

Dampak langsung yang dirasakan oleh masyarakat dari kegiatan ini adalah timbulnya kesadaran untuk melakukan K3, dan peningkatan pengetahuan mengenai pengolahan bahan galian secara sederhana. Mahasiswa yang dilibatkan juga merasakan pengalaman berinteraksi langsung dengan masyarakat dan mengetahui peran mereka untuk menyampaikan ilmu yang mereka dapatkan di kampus kepada masyarakat. Manfaat bagi para dosen adalah meningkatkan aktifitas di luar kampus sebagai salah satu IKU dalam MBKM dan mewujudkan suatu desa binaan kampus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan FST Universitas Nusa Cendana yang telah mengalokasikan pendanaan pengabdian kepada masyarakat dari Dana DIPA Universitas Nusa Cendana No SP=DIPA 023.17.2.677528/2022, tanggal 17 Nopember 2021, Tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y.-S., Hsiau, S.-S., Lee, H.-Y., Chyou, Y.-P., Hsu, C.-J., 2010. Size separation of particulates in a trommel screen system. *Chem. Eng. Process. Process Intensif.* 49, 1214–1221. <https://doi.org/10.1016/J.CEP.2010.09.003>
- Gozali Al Briano, Ashari Yunus, Novriadi. 2021. Identifikasi Potensi Mangan dengan Metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing) di IUP PT Berkat Esa Mining, Kecamatan Amanatun Utara, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Universitas Islam Bandung.
- Harjanto Agus, Danisworo C. 2013. Karakteristik Mangan di Daerah Sipul dan Sekitarnya, Kecamatan Niki-Niki, Kabupaten Soe, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmiah Magister Teknik Geologi (MTG) UPN Veteran Yogyakarta.* ISSN 1979-0090
- Stessel, R.I., Kranc, S.C., 1992. Particle Motion in Rotary Screen. *J. Eng. Mech.* 118, 604–619. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9399\(1992\)118:3\(604\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9399(1992)118:3(604))