Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
e-ISSN 2620-5513, p-ISSN 2620-5505, Vol. 7, No. 1, April 2024, hal. 1-5
http://e-journal.usd.ac.id/index.php/ABDIMAS
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

SOSIALISASI PENGEMBANGAN PROSES KOMINUSI KALKOPIRIT PADA PRODUKSI CUSO4 UNTUK INDUSTRI KECIL MENENGAH DI YOGYAKARTA

Gyan Prameswara[1 *], Flaviana Yohanala Prista Tyassena[2], dan Pandu Dwi Cahya Perkasa[3]
[1,2]Program Studi Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar
[3]PT Cahya Kurniawan Teknologi
*email penulis korespondensi: [1] gyan@atim.ac.id
https://doi.org/10.24071/aa.v7i1.6899
diterima 27 Juli 2023; diterbitkan 8 April 2024

Abstract

The development of the mineral processing industry, especially chalcopyrite minerals, is increasing not only in large industries but also in small industries. Limited processing equipment and access to research and development results are still major obstacles for small industries to develop mineral processing businesses. This community service program (PKM) aims to be a bridge for the development of the chalcopyrite mineral processing business process (comminution process) in small industries to access related technology and knowledge. The optimum chalcopyrite comminution process to obtain a particle size of <180 µm was obtained using a 1-cycle jaw crusher (60% amplitude for 30 minutes) followed by grinding using a ball mill (25 rpm, 60 minutes using 20 balls). From the socialization results, it was also found that there was an increase in knowledge and capacity of PKM participants after socialization. The PKM participants' satisfaction with this program was also evaluated using a questionnaire, the survey results proved that this PKM had a positive impact on business processes in small industries.

Kata kunci: kalkopirit, kominusi, pengolahan mineral, sosialisasi

PENDAHULUAN

Industri pengolahan mineral kalkopirit di Indonesia telah mengalami perkembangan seiring dengan pertumbuhan sektor pertambangan negara ini. Kalkopirit adalah sejenis mineral yang mengandung tembaga (Cu) dan belerang (S), dan merupakan salah satu sumber utama tembaga di Indonesia. Sebelumnya, industri pengolahan mineral kalkopirit di Indonesia masih terbatas dan belum sepenuhnya berkembang. Namun, dengan meningkatnya investasi dalam sektor pertambangan dan upaya pemerintah untuk meningkatkan ekspor mineral, industri ini telah mengalami peningkatan yang signifikan (Pekey et al., 2022).

Perkembangan industri kecil pengolahan mineral kalkopirit di Indonesia juga telah menunjukkan beberapa tanda positif. Industri kecil ini melibatkan pengolahan kalkopirit dalam skala yang lebih kecil, industri ini tetap memiliki peranan penting dalam perekonomian lokal dan memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat setempat. Namun, industri kecil pengolahan mineral kalkopirit di Indonesia juga menghadapi beberapa tantangan. Beberapa di antaranya adalah: (1) Keterbatasan akses terhadap teknologi modern dan peralatan pengolahan yang efisien dapat menjadi kendala bagi industri kecil ini. Peralatan sederhana yang digunakan mungkin tidak optimal dalam memisahkan tembaga dari kalkopirit, sehingga mengurangi efisiensi produksi dan kualitas produk akhir, (2) Kegiatan pengolahan mineral dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan jika tidak dilakukan dengan benar. Industri kecil pengolahan mineral kalkopirit perlu memastikan bahwa mereka mematuhi standar lingkungan yang ditetapkan, termasuk dalam pengelolaan limbah dan pengendalian polusi, dan (3) Industri kecil pengolahan mineral kalkopirit perlu menghadapi tantangan dalam memasarkan produk. Industri kecil harus dapat menjual produk dengan harga yang kompetitif dan memperoleh akses ke pasar yang lebih luas (Saleh, 2012). Meskipun menghadapi tantangan, industri kecil pengolahan mineral kalkopirit di Indonesia memiliki potensi untuk terus berkembang. Peningkatan teknologi dan pelatihan, serta akses ke pasar yang lebih baik dapat membantu meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri ini. Selain itu, penting juga untuk memastikan bahwa

This work is licensed under CC BY-SA.
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

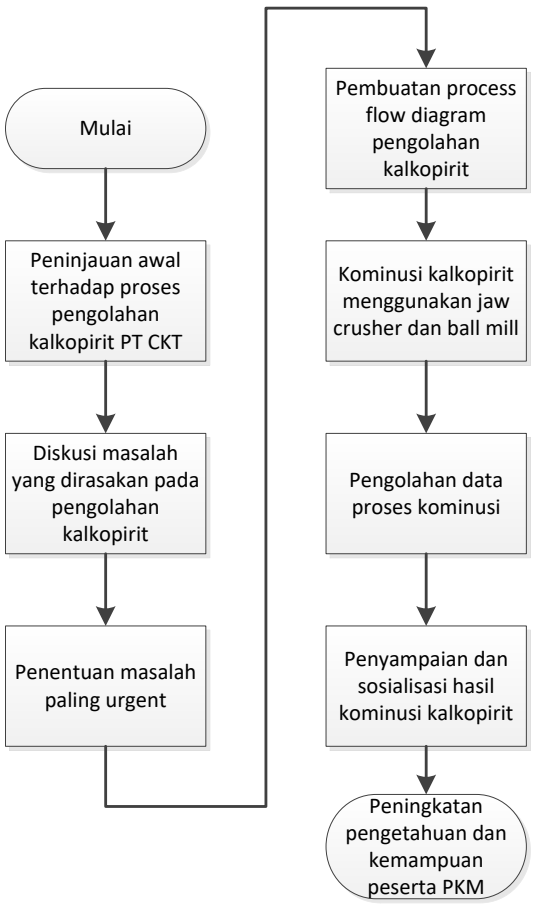
kegiatan industri dilakukan dengan memperhatikan aspek lingkungan dan keberlanjutan untuk melindungi sumber daya alam dan lingkungan sekitar.

Ekstraksi tembaga dari bijih kalkopirit banyak dilakukan dengan proses campuran hidro dan pirometalurgi. Salah satu produk akhir dari pengolahan tembaga dari kalkopirit adalah tembaga sulfat (CuSO4) (Ardha et al., 2014; Setyawan & Mubarok, 2015). Proses pengolahan kalkopirit menjadi CuSO4 (sulfat tembaga) solid melibatkan beberapa tahapan utama seperti penghancuran, flotasi, pengeringan, *roasting*, *leaching*, pengendapan dan pemurnian. Proses penghancuran bijih kalkopirit adalah salah satu tahapan penting dalam pengolahan mineral tersebut. Namun, penghancuran bijih kalkopirit juga membutuhkan konsumsi energi yang signifikan. Beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi energi dan efisiensi penghancuran bijih kalkopirit adalah ukuran bijih awal, kekerasan bijih, jenis peralatan penghancur, dan kelembaban bijih (Hatimah et al., 2022; Prameswara et al., 2022). Untuk keandalan dan kemandirian industri kecil menengah, proses penghancuran harus efisien dan hemat energi. Oleh karena itu, perlu adanya sosialisasi dan pelatihan bagi industri kecil menengah terkait proses penghancuran bijih kalkopirit. Salah satu industri kecil menengah yang menjalankan bisnis pengolahan mineral kalkopirit adalah PT Cahya Kurniawan Teknologi (PT CKT) di Yogyakarta. PT CKT memiliki 7 orang pegawai untuk operasional ekstraksi Cu dari kalkopirit untuk memproduksi $CuSO_4$(s). Permasalahan utama dari pengolahan mineral kalkopirit yang dialami oleh PT CKT adalah masih tidak adanya peralatan *crushing* atau grinding skala industri pada proses pengolahan tersebut dan masih perlu nya pemahaman tentang proses penghancuran yang efisien. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mengatasi masalah pengembangan proses kominusi (penghancuran) yang efisien untuk mineral kalkopirit yang diolah.

METODE PELAKSANAAN

Pendekatan yang digunakan

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah dengan proses komunikasi masalah awal dari IKM. Kemudian dipilih masalah paling *urgent* untuk diatasi.



Gambar 1. Alur PKM pada IKM pengolahan kalkopirit

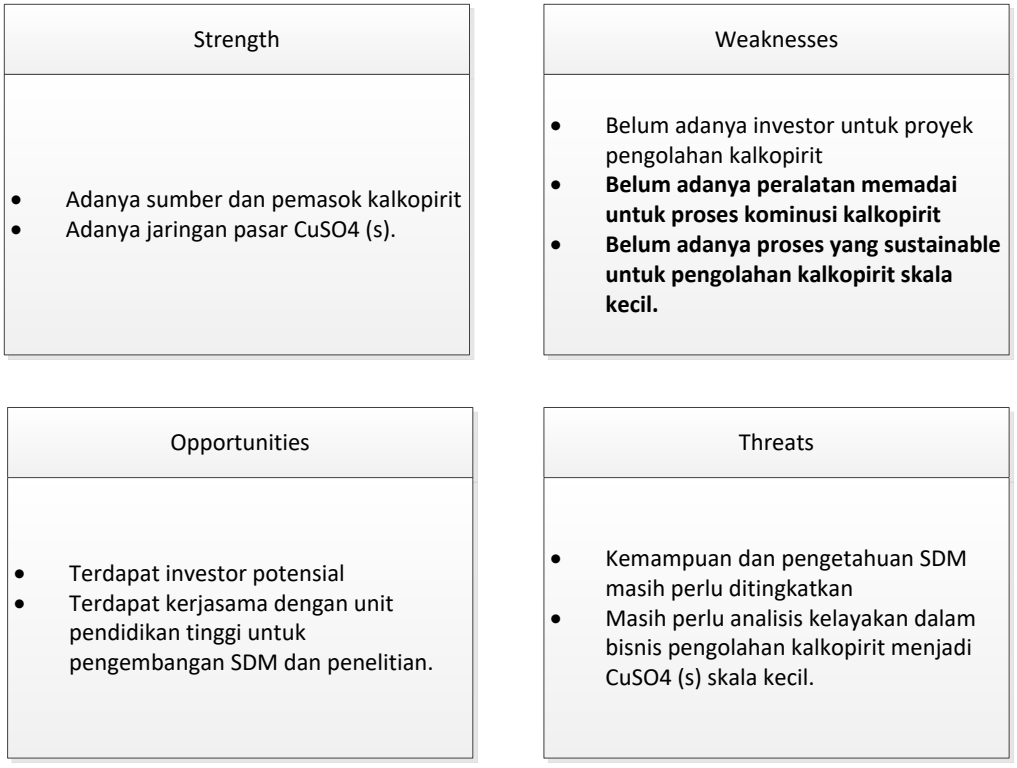
Peninjauan terhadap proses pengolahan bijih kalkopirit dijabarkan ke dalam process *flow diagram* (PFD) untuk mempermudah pemahaman peserta (karyawan dan manajemen PT CKT). Sampel diolah pada fasilitas kominusi pada Lab Teknologi Proses Mineral Politeknik ATI Makassar untuk mendapatkan data kominusi sampel kalkopirit. Setelah proses pengambilan data, sosialisasi dan pemberian penjelasan terhadap pengembangan proses pengolahan kalkopirit disampaikan kepada peserta (PT CKT). Asesmen terhadap pemahaman peserta pada proses sosialisasi proses kominusi kalkopirit dilakukan pada peninjauan awal dan setelah sosialisasi hasil melalui kuesioner. Proses flow dari kegiatan PKM disajikan pada Gambar 1. Analisis SWOT juga dilakukan untuk mengases identifikasi masalah awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peninjauan awal dan identifikasi masalah pada IKM

Tujuan dari identifikasi masalah awal dalam pengabdian masyarakat adalah untuk mengumpulkan informasi dan mendapatkan pemahaman yang jelas tentang tantangan dan masalah yang dihadapi oleh IKM. Hal ini melibatkan pelaksanaan penelitian, keterlibatan dengan anggota masyarakat, dan menilai situasi saat ini untuk mengidentifikasi masalah yang paling mendesak yang perlu ditangani. Salah satu permasalahan yang dialami PT CKT adalah belum adanya proses yang *sustainable* dan ekonomis yang bisa dilakukan pada PT CKT untuk pengolahan bijih kalkopirit.

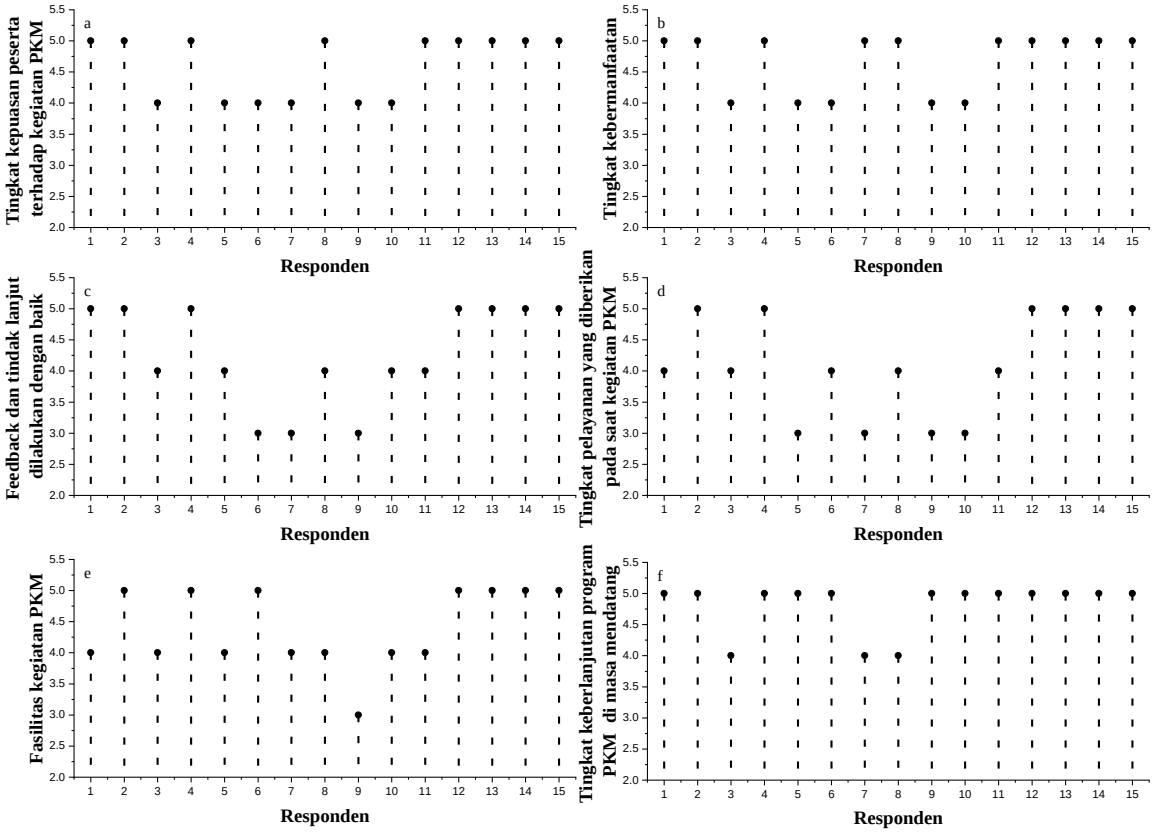
Melakukan analisis SWOT dapat menjadi instrumen yang penting dalam mengatasi masalah yang teridentifikasi pada saat identifikasi masalah awal dalam pengabdian kepada masyarakat. SWOT adalah singkatan dari *Strengths* (Kekuatan), *Weaknesses* (Kelemahan), *Opportunities* (Peluang), dan *Threats* (Ancaman), dan merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk menilai faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi organisasi atau proyek. Gambar 2 menyajikan analisis SWOT pada identifikasi masalah awal pada PT CKT.



Gambar 2. Analisis SWOT hasil identifikasi awal.

Dengan melakukan analisis SWOT, pelaksana PKM dapat memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kemampuan peserta untuk memecahkan masalah yang teridentifikasi. Analisis ini membantu dalam mengembangkan strategi yang ditargetkan, memanfaatkan kekuatan yang tersedia, mengatasi kelemahan, memanfaatkan peluang, dan mengurangi potensi ancaman, yang pada akhirnya meningkatkan efektivitas dan dampak dari pelayanan masyarakat. Terlihat pada Gambar 2 bahwa masih belum ada proses yang sustainable dan peralatan yang

memadai untuk proses kominusi kalkopirit. Hal ini menjadi target utama pada PKM ini. Pada pelaksanaannya, penelitian dari sampel kalkopirit PT CKT telah dilaksanakan untuk mengetahui reliabilitas data proses kominusi. Proses kominusi kalkopirit PT CKT di jelaskan lebih detail pada penelitian terdahulu (Prameswara et al., 2022). Diketahui bahwa kominusi sampel kalkopirit PT CKT dapat dilakukan dengan menggunakan jaw crusher dilanjutkan dengan ball mill. Proses kominusi tersebut dapat mengecilkan ukuran kalkopirit menjadi <180 μm dengan kondisi operasi jaw crusher pada amplitude 60% selama 30 menit serta kondisi operasi ball mill 25 rpm, 60 menit menggunakan 20 bola. Informasi ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan proses pengolahan kalkopirit pada PT CKT. Informasi proses pengembangan ini kemudian disampaikan kembali pada peserta PKM untuk meningkatkan pemahaman dan kapasitas peserta PKM terhadap pengembangan proses kominusi bijih kalkopirit. Respondensi pasca kegiatan sosialisasi hasil disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Analisis kegiatan PKM dari kuesioner pasca kegiatan, (a) tingkat kepuasan peserta PKM, (b) tingkat kebermanfaatan, (c) umpan balik, (d) tingkat pelayanan saat kegiatan PKM, (e) fasilitas kegiatan PKM, dan (f) tingkat keberlanjutan program PKM, dengan tingkat kepuasan dari 1-5 menunjukkan tingkat dari sangat tidak setuju ke sangat setuju.

Terlihat bahwa mayoritas responden memberikan penilaian yang baik pada pelaksanaan PKM untuk pengembangan proses kominusi kalkopirit di PT CKT. Tabel 1 menyajikan data statistik dari analisis kegiatan PKM. Rata-rata dari enam point kuesioner terlihat di atas 4 yang menandakan responden sangat terbantu dan memberikan dampak positif.

Tabel 1. Data statistik analisis kegiatan PKM

	Tingkat kepuasan peserta PKM	Tingkat kebermanfaatan	Umpan balik	Tingkat pelayanan kegiatan PKM	Fasilitas kegiatan PKM	Tingkat keberlanjutan program PKM
mean	4.60	4.67	4.27	4.13	4.40	4.80
median	5	5	4	4	4	5
mode	5	5	5	5	4	5

	Tingkat kepuasan peserta PKM	Tingkat kebermanfaatan	Umpan balik	Tingkat pelayanan kegiatan PKM	Fasilitas kegiatan PKM	Tingkat keberlanjutan program PKM
min	4	4	3	3	3	4
max	5	5	5	5	5	5

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa dampak yang dirasakan oleh peserta sebelum dan sesudah kegiatan PKM. Kegiatan PKM memberikan dampak positif bagi peserta serta memberikan peningkatan pengetahuan dan kapabilitas untuk melakukan proses pengolahan kalkopirit.

Tabel 2. Pra-asesmen dan asesmen hasil kegiatan PKM

Sebelum kegiatan PKM	Setelah kegiatan PKM
• Peserta belum memahami secara komprehensif mengenai proses kominusi kalkopirit	• Peserta bisa memahami proses kominusi kalkopirit
• Peserta belum memahami secara komprehensif mengenai sirkuit peralatan yang digunakan untuk proses kominusi kalkopirit	• Peserta memperoleh pengetahuan tentang sistem kerja peralatan yang cocok digunakan untuk pengolahan kalkopirit
• Peserta belum menyadari kekuatan, kelemahan, kesempatan dan tantangan dari bisnis pengolahan kalkopirit	• Peserta menyadari dan *aware* terhadap 4 elemen SWOT dari bisnis PT CKT

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengabdian kepada masyarakat pada IKM pengolahan mineral, khususnya kalkopirit telah dilaksanakan. Dengan adanya proses integrasi antara penelitian dan sosialisasi ke masyarakat tentang analisis SWOT dan pemecahan masalah praktis pada proses kominusi kalkopirit dapat menambah wawasan dan kapasitas peserta PKM. Proses kominusi kalkopirit paling optimal dilakukan menggunakan 1 cycle jaw crusher (amplitude 60% selama 30 menit) diikuti dengan ball mill (25 rpm, 60 menit menggunakan 20 bola). Sosialisasi dan transfer pengetahuan ini kepada masyarakat dapat meningkatkan *awareness* peserta terhadap proses kominusi kalkopirit yang cocok dengan sampel yang akan diolah pada PT CKT.

Saran

Saran untuk program ini adalah dengan adanya pendampingan berkelanjutan sehingga dapat memantau pengembangan proses hingga proses ekstraksi Cu dari Kalkopirit di IKM dapat berjalan.

DAFTAR REFERENSI

Ardha, N., Saleh, N., & Damayanti, R. (2014). Konsep desain custom plant flotasi untuk mengolah bijih sulfida marjinal mengandung emas/perak. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara, 10*(1), 1–14.

Hatimah, H., Amin, I., Tyassena, F. Y. P., & Prameswara, G. (2022). Pengaruh kominusi dengan menggunakan ball mill terhadap karakteristik ore nikel dari Morowali. *Jurnal Teknologi Kimia Mineral, 1*(1), 10–13. https://doi.org/10.61844/jtkm.v1i1.19

Pekey, S., Achsani, N. A., & Santoso, M.H. (2022). Faktor-faktor penentu harga tembaga di pasar internasional terhadap PT. Freeport Indonesia. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen (JABM), 8*(2), 654. https://doi.org/10.17358/jabm.8.2.654

Prameswara, G., Tyassena, F. Y. P., & Perkasa, P. D. C. (2022). Evaluasi sistem kominusi primer pada benefisiasi copper-bearing-mineral. *Jurnal Teknologi Kimia Mineral, 1*(1), 1–5. https://doi.org/10.61844/jtkm.v1i1.16

Saleh, R. (2012). Potensi peningkatan nilai tambah dari logam ikutan hasil pemurnian tembaga. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara, 8*(1), 17–27.

Setyawan, G., & Mubarok, Z. (2015). Pelindian tembaga dari bijih kalkopirit dalam larutan asam sulfat dan ozon sebagai oksidator. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara, 11*(2), 118–128.