



**Steven H. Emerman, Ph.D.**  
Specializing in Groundwater and Mining

shemergen@gmail.com • (801) 921-1228  
785 N 200 W, Spanish Fork, Utah 84660, USA

3 Desember 2025

BAKUMSU  
(Bantuan Hukum dan Advokasi Rakyat Sumatera Utara)  
Jalan Bunga Kenanga No. 11 D  
Desa Padang Bulan Selayang II  
Kecamatan Medan Selayang, Medan 20156  
Indonesia  
Situs Web: bakumsu@indo.net.id

**Kesan Awal mengenai Adendum 2025 terhadap Analisis Dampak Lingkungan dan Rencana Pengelolaan Lingkungan untuk Tambang Timbal-Seng yang Diusulkan PT DPM**

Yth. Bapak/Ibu:

Saya menulis ini sebagai tanggapan atas permintaan Anda mengenai kesan awal saya terhadap Adendum 2025 atas Analisis Dampak Lingkungan dan Rencana Pengelolaan Lingkungan (“Adendum 2025”) untuk tambang timah-timbal bawah tanah yang diusulkan oleh DPM (PT Dairi Prima Mineral) (DPM, 2025).

Aspek utama dari Adendum 2025 adalah bahwa rencana pengelolaan tailing telah diubah, sehingga fasilitas penyimpanan tailing di atas tanah yang sebelumnya diusulkan akan digantikan dengan penempatan kembali 100% tailing ke dalam bawah tanah yang telah habis ditambang (UG) menggunakan metode penempatan kembali tailing pasta semen (*Cement Paste Filling/CPF*). Penempatan kembali (*backfilling*) seluruh tailing ditekankan di berbagai bagian dalam Adendum 2025, bersama dengan pernyataan bahwa persetujuan teknis telah diperoleh untuk penempatan kembali seluruh tailing.

Menurut Adendum 2025, *“Seluruh tailing yang berasal dari konsentrator akan digunakan sebagai bahan penempatan kembali/backfill, yang terdiri dari campuran semen, agregat, dan air”* (DPM, 2025). Addendum 2025 melanjutkan, *“Pada dokumen lingkungan sebelumnya direncanakan menggunakan metode penempatan tailing pada fasilitas Tailing Storage Facilities (TSF), namun diubah menjadi metode penempatan kembali tailing semen pasta di area bekas tambang bawah tanah. Hal tersebut sesuai dengan Persetujuan Teknis di Bidang Pengelolaan Limbah B3 untuk Kegiatan Penimbunan Limbah B3 PT Dairi Prima Mineral dengan Nomor S.289/G/G.4/PLB.3.0/B/4/2025 tertanggal 30 April 2025 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Deputy Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Berbahaya Beracun* (DPM, 2025).

Sebagai contoh lain, Adendum 2025 menyatakan, *“Tailing dikelola dalam bentuk tailing semen pasta dan dilakukan penempatan kembali di area bekas tambang bawah tanah sesuai dengan Persetujuan Teknis di Bidang Pengelolaan Limbah B3 untuk Kegiatan Penimbunan Limbah B3 PT Dairi Prima Mineral dengan Nomor S.289/G/G.4/PLB.3.0/B/4/2025 tertanggal 30 April 2025 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Deputy Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Berbahaya Beracun. Berdasarkan rencana produksi PT DPM, jumlah tailing yang dihasilkan adalah sebesar 2.600.000 ton. Pertama, tailing akan melalui proses flotasi sulfur untuk mengurangi kadar sulfur yang masuk ke tambang bawah tanah, sebagai produk sampingnya diperoleh konsentrat sulfur. Tailing akan diangkut dari lokasi pengentalan ke pabrik pasta. Jika pabrik material pengisi dalam kondisi siaga (standby), tailing akan dialirkan ke kolam penampungan sementara (backfill material temporary storage pond), kemudian tailing ini nantinya akan diproses di pabrik pasta sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan. Setelah dari pabrik pasta, akan terbentuk tailing semen pasta yang ditempatkan kembali di area bekas tambang bawah tanah”* (DPM, 2025).

**Bahkan tanpa penempatan kembali limbah batu, metode penempatan kembali dengan pasta semen tidak dapat mengisi kembali lebih dari 50-60% tailings ke dalam lorongan bawah tanah yang telah habis.** Pernyataan di atas bukan sekadar pendapat saya, karena informasi yang sama dapat ditemukan dalam buku panduan industri pertambangan yang terbaru.

Bab pembuka Pedoman Pertambangan Bawah Tanah *Society for Mining, Metallurgy and Exploration* (“SME”) bahkan mengejek konsep penempatan kembali semua limbah tambang, dan banyak dari argumen tersebut juga dapat diterapkan untuk penempatan kembali sebagian besar limbah tambang. Menurut Darling (2023), “Beberapa regulator telah mengusulkan agar *seluruh* limbah dikembalikan ke tempat asalnya, namun arugemen ini tidak bertahan di bawah penelaan yang paling sederhana. Meski demikian, terdapat contoh di mana presentase tertentu dari fasilitas tailing yang tidak aktif digunakan kembali melalui *paste backfilling* (seperti Meikle dan Leevile). Dalam pertambangan bawah tanah, ini berarti mengubah seluruh urutan penambangan untuk memastikan penempatan kembali *tidak akan* mengganggu atau menjadi pertimbangan jika terjadi perubahan teknologi, harga komoditas, atau batas cadangan. Selain itu, seluruh jalur pengembangan dan akses harus tetap terbuka, aman, dan bebas gas jauh lebih lama dari yang sebelumnya dianggap perlu. Dan kemudian ada pertanyaan tentang bagaimana melakukan penempatan kembali, yang akan mahal dan memakan waktu.” (penekanan dalam teks asli).

Faktor terpenting yang membatasi persentase tailings yang dapat dikembalikan ke tambang adalah ekspansi (juga disebut *bulking* atau *swelling*) yang terjadi di seluruh proses yang terlibat dalam konversi badan bijih bawah tanah menjadi komoditas bernilai (seperti konsentrat timbal dan seng) serta tailings. Proses-proses tersebut meliputi pelepasan tekanan akibat pengangkatan batuan di atasnya, peledakan, penghancuran (juga disebut kominusi), dan flotasi (pencampuran

dengan air dan reagen untuk memisahkan komoditas bernilai). Kutipan sebelumnya oleh Darling (2023) melanjutkan, “Selain itu, gagasan tersebut [mengembalikan *semua* limbah ke tempat asalnya] tidak memperhitungkan pembengkakan yang terjadi saat batuan diledakkan dan diproses.” Pembengkakan terbesar terjadi akibat kominusi. Menurut Pedoman Pengelolaan Tailings SME, “Kominusi tidak hanya mengurangi ukuran partikel bijih tetapi juga meningkatkan volume yang ditempati partikel tersebut (biasanya lebih dari 1,8 kali volume batuan di tempat asalnya). Ini berarti bahwa bahkan setelah mineral ekonomis dipisahkan, mustahil untuk menempatkan volume tailings yang tersisa kembali ke ruang bawah tanah yang sebelumnya ditempatinya” (Veenstra, 2022).

Penempatan kembali pasta semen (CPF), yang akan digunakan di tambang DPM, sering dibandingkan dengan metode lama yaitu *hydraulic fill* (HF) (Stone, 2023). Dalam metode *hydraulic fill*, tailing melewati proses pemisahan agar dapat pemisahan untuk memperoleh tailing yang lebih kasar, yang kemudian dipompa ke bukaan bawah tanah (atau *stope*) dalam bentuk lumpur (*slurry*) dengan kandungan padatan 55-65% berdasarkan massa. Lumpur tersebut dikeluarkan dari bagian atas *stope* (lorongan bawah tanah yang telah habis ditambang) sehingga mengisi *stope* secara gravitasi, setelah itu air berlebih mengalir keluar dari tailing dan dipompa kembali ke operasi penambangan. Tailing tidak dapat dipadatkan ke dalam *stope*, sehingga masa tailing yang dapat ditempatkan di *stope* menjadi terbatas. *Hydraulic fill* dapat mengandung semen yang akan mengikat tailing bersama-sama saat campuran mengeras di dalam *stope*.

Dalam metode penempatan kembali pasta semen, seluruh tailing (tanpa penghilangan tailing halus) dicampur dengan air dan semen untuk menghasilkan campuran dengan kandungan padatan yang umumnya berkisar antara 70-80% berdasarkan massa (Veenstra, 2022). Buku Panduan Pengelolaan Tailing SME menambahkan bahwa kisaran tersebut dapat bervariasi “dari persentase di kisaran 60-an rendah hingga 80-an tinggi, tergantung pada tailing” (Veenstra, 2022). Karena penambahan tailing halus, air tidak akan terpisah dari campuran setelah dituangkan ke dalam. Menurut Stone (2023), “Istilah pasta (*paste*), sebagaimana diterapkan pada penempatan kembali tambang, merujuk pada suspensi padatan dalam cairan pembawa (biasanya air atau air proses) yang tidak mengalami segregasi atau pengendapan dan memiliki tegangan alir yang dapat diukur.” Isian pasta semen juga akan mengalir atau dipompa ke *stope*, dari mana ia dilepaskan dari bagian atas *stope* sehingga mengisinya secara gravitasi. Dengan *paste*, adanya tailing halus meningkatkan *pumpability* dan *flowability* campuran. Metode penempatan kembali pasta semen meningkatkan massa tailing yang dapat ditempatkan ke dalam . Meskipun massa tersebut masih dibatasi oleh keberadaan air dalam material yang mengisi ruang kosong, serta oleh kurangnya kompresi mekanis. Stone (2023) melanjutkan, “Kandungan padatan yang lebih tinggi dalam pasta semen menghasilkan densitas yang lebih tinggi, dan karenanya proporsi tailings yang dikembalikan ke bawah tanah dalam pengisian pasta menjadi lebih tinggi. **HF pada umumnya hanya mampu mencapai tingkat penggantian 40%-50%, sedangkan penempatan kembali pasta semen dapat mencapai 50%-60%**” (penekanan ditambahkan).

Keterbatasan lain pada massa tailing yang dapat diisi kembali ke dalam *stope* menggunakan metode penempatan kembali pasta semen adalah ketidakmampuan pasta (semen) yang dikeluarkan dari bagian atas *stope* untuk mengisi seluruh ruang kosong secara gravitasi. Menurut Stone (2023), “Penting untuk menyadari bahwa sebagian besar operasi pasta tidak dapat mencapai pengisian yang rapat hingga bagian belakang *stope* yang di atas. Hal ini karena penempatan pasta melibatkan sudut tenang (*angle of repose*) dari titik pengeluaran, biasanya pada kisaran kemiringan 2%-3%, tergantung pada tegangan luluh (*yield stress*) pasta. Pada akhirnya, hal ini akan meninggalkan celah di bagian atas timbunan pasta, tepat di bawah bagian belakang *stope* yang diisi.” Upaya untuk mengisi semua ruang kosong secara lengkap terkadang berakhir tragis akibat tekanan berlebih pada dinding *stope*. Menurut Veenstra (2022), “Kegagalan dinding telah terjadi di masa lalu yang menyebabkan serbuan materi penempatan kembali ke area kerja bawah tanah dan, dalam beberapa kasus, menimbulkan korban jiwa (Revell dan Sainsbury 2007; Gray 2019). Gambar 8.5 menunjukkan foto sebelum dan setelah kegagalan dinding penempatan kembali bawah tanah dari dua operasi tambang. Keduanya mengalami kegagalan ketika *stope* diisi serapat mungkin (*tight filling*) hingga penuh. Penempatan kembali secara rapat (*Tight filling*) terjadi ketika *stope* diisi dengan penuh. Karena kegagalan-kegagalan ini, semakin umum bagi operasi sekarang untuk memasang instrumen pada dinding *stope* agar dapat mengukur tekanan beban pada dinding ...”

Faktor-faktor yang membatasi fraksi tailing yang dapat diisi ke dalam lorongan bawah tanah menggunakan pengisian pasta semen dirangkum sebagai berikut:

- 1) Ekspansi (juga disebut *bulking* atau *swelling*) terjadi akibat seluruh proses yang terlibat dalam mengubah tubuh bijih bawah tanah menjadi komoditas bernilai dan tailing, termasuk pelepasan tekanan akibat pengangkatan batuan di atasnya, peledakan, penghancuran (juga disebut kominusi), dan flotasi (pencampuran dengan air dan reagen untuk memisahkan komoditas bernilai).
- 2) Seluruh terowongan pengembangan dan akses harus tetap terbuka, aman, dan bebas gas.
- 3) Rangkaian operasi penempatan secara keseluruhan tidak dapat dengan mudah diubah untuk memastikan bahwa penempatan kembali tidak mengganggu atau menjadi kendala jika terjadi perubahan teknologi, harga komoditas, atau batasan cadangan.
- 4) Air yang ditambahkan untuk membuat pasta semen tidak terpisah, sehingga secara permanen terintegrasi dalam material penempatan kembali.
- 5) Pasta semen yang dikeluarkan dari bagian atas bukaan bawah tanah tidak dapat mengisi seluruh lorong kosong secara gravitasi.
- 6) Pasta semen tidak dapat dikompres secara mekanis ke dalam lorong bawah tanah. Upaya untuk mengisi semua ruang kosong secara lengkap kadang-kadang berakhir dengan

fatalitas pekerja tambang akibat terjadinya tekanan berlebih dan runtuhnya dinding lorongan bawah tanah.

Karena tidak mungkin melakukan penempatan kembali tailings, Persetujuan Teknis di Bidang Pengelolaan Limbah B3 untuk Kegiatan Penimbunan Limbah B3 PT Dairi Prima Mineral dengan Nomor S.289/G/G.4/PLB.3.0/B/4/2025 tertanggal 30 April 2025 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Deputy Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Berbahaya Beracun harus dianggap tidak relevan dan tidak sesuai untuk tujuan tersebut.

Adendum 2025 menyebutkan adanya "kolam penyimpanan sementara" untuk penyimpanan tailing yang menunggu proses penempatan kembali, dan fasilitas yang sama disetujui dalam Persetujuan Teknis yang disebutkan di atas. Kekhawatiran utama saya saat ini adalah: jika proyek pertambangan disetujui dan karena hanya sekitar setengah dari tailings yang dapat diisi kembali, "kolam penyimpanan sementara" akan secara bertahap digunakan sebagai kolam penyimpanan permanen, namun tanpa desain teknik yang diharapkan untuk fasilitas penyimpanan tailing di atas tanah yang permanen.

Meskipun memo ini digambarkan sebagai "kesan awal," pendapat bahwa tidak mungkin penempatan kembali lebih dari 50-60% tailing tidak akan berubah, karena ini merupakan pengetahuan standar di industri pertambangan.

Saya bersedia melakukan tinjauan yang lebih komprehensif, yang akan menjawab setidaknya pertanyaan-pertanyaan berikut:

- 1) Asumsi apa saja, jika ada, yang membuat PT DPM menyimpulkan bahwa penempatan kembali (*backfill*) 100% tailing dimungkinkan?
- 2) Selain prediksi yang sangat optimis tentang fraksi tailing yang dapat ditempatkan kembali, apakah ada aspek lain dari rencana penempatan kembali yang tidak sesuai dengan standar industri?
- 3) Apakah rencana penempatan kembali dalam Adendum 2025 memberikan perlindungan yang memadai terhadap air tanah?
- 4) Apakah desain teknik "kolam penyimpanan sementara" memadai bahkan untuk fasilitas sementara?
- 5) Apa konsekuensinya jika "kolam penyimpanan sementara" menjadi fasilitas permanen untuk penyimpanan tailings di atas permukaan tanah?
- 6) Apakah penerbitan Persetujuan Teknis sebelum Penilaian Dampak Lingkungan dan Rencana Pengelolaan Lingkungan merupakan praktik yang dapat diterima, baik secara global maupun di Indonesia?



**Steven H. Emerman, Ph.D.**

Specializing in Groundwater and Mining

shemergen@gmail.com • (801) 921-1228  
785 N 200 W, Spanish Fork, Utah 84660, USA

Silakan beritahu saya jika ada hal lain yang dapat saya bantu.

Salam hangat,

A handwritten signature in black ink that reads "Steven H. Emerman". The signature is written in a cursive, flowing style. It is contained within a light gray rectangular box.



**REFERENSI (*dalam Bahasa Inggris*)**

- Darling, P., 2023. Chapter 1—Current state of underground mining: In P. Darling (Ed.), SME Underground Mining Handbook (pp. 1-12), Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Englewood, Colorado, 782 p.
- DPM (PT Dairi Prima Mineral), 2025. Addendum ANDAL dan RKL-RPL Tipe A—Kegiatan Pertambangan Seng dan Timbal [Addendum to ANDAL and RKL-RPL Type A—Zinc and Lead Mining Activities]—PT Dairi Prima Mineral: Desa Longkotan—Kecamatan Silima Punga Punga—Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara [Longkotan Village—Silima Punga Punga District—Dairi Regency, North Sumatra Province], November 2025, 889 p.
- Gray, J., 2019. Gray – HPI Share – Bulkhead Failure and Managing Paste Fill Inrush Risk: Queensland Mining Industry Health and Safety Conference, video, 14:39. Available online at:  
<https://www.qmihconference.org.au/video/hpi-share-bulkhead-failure-and-managing-paste-fill-inrush-risk/>
- Kementerian Lingkungan Hidup [Ministry of Environment], 2025. Persetujuan Teknis di Bidang Pengelolaan Limbah B3 untuk Kegiatan Penimbunan Limbah B3 [Technical Approval in the Field of Hazardous Waste Management for Hazardous Waste Disposal Activities]: Badan Pengendalian Lingkungan Hidup, Deputi bidang Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Berbahaya dan Beracun [Environmental Control Agency, Deputy for Waste Management, Waste and Hazardous and Toxic Materials], Number S.289/G/G.4/PLB.3.0/B/4/2025, April 30, 2025, 57 p.
- Revell, M. and D. Sainsbury, 2007. Paste bulkhead failures: In MineFill 2007—Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Symposium on Mining with Backfill, Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Quebec, Canada.
- Stone, D., 2023. Chapter 13—Mine backfill: In P. Darling (Ed.), SME Underground Mining Handbook (pp. 265-297), Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Englewood, Colorado, 782 p.
- Veenstra, R.L., 2022. Chapter 8—Underground mine backfill: In K.F. Morrison (Ed.), Tailings management handbook—A life-cycle approach (pp. 121-132), Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Englewood, Colorado, 1004 p.