

A large mining truck is the central focus, parked on a dirt road in a mining or smelting facility. The scene is captured during sunset or sunrise, with a warm, golden light illuminating the sky and the truck. The truck's large, heavy-duty tires and its high-mounted cabin are prominent. In the background, another piece of industrial machinery is visible, partially obscured by a misty or dusty atmosphere. The overall mood is industrial and powerful, emphasizing the scale of the operations.

**Sukses Mengintegrasikan  
Operasi:  
Tambang + Smelter**

**dss<sup>+</sup>**

Protect. Transform. Sustain.



## Konteks

*Kebijakan larangan ekspor bijih mineral oleh Indonesia telah mendorong masuknya banyak investasi dalam waktu singkat. Pada 2012, Indonesia memiliki 3 fasilitas smelter. Pada akhir 2023, jumlah ini meningkat hingga 54 unit, sebagian besar mulai beroperasi dalam 3 tahun terakhir. Pada 2024, 16 smelter tambahan ditargetkan selesai dibangun, dengan total nilai investasi mencapai US\$11,6 miliar.*

Bagi perusahaan dengan operasi inti penambangan, penambahan fasilitas smelter menandakan perubahan besar. Smelter yang dioperasikan oleh perusahaan tambang mencakup 30% dari total smelter di Indonesia. Transisi ini menuntut perombakan menyeluruh terhadap model operasi dan bisnis. Penting untuk mengidentifikasi dan mengatasi tantangan secara efektif sejak dini, guna menghindari keterlambatan masuk ke pasar dan memastikan realisasi nilai secara optimal. Perusahaan yang berhasil menjalankan transformasi ini akan memiliki posisi yang lebih baik untuk memanfaatkan peluang di rantai nilai hilir.

Berbekal pengalaman global dan jaringan di Indonesia, dss+ telah mengidentifikasi lima tantangan utama yang dihadapi operator tambang terpadu di Indonesia. Kelimanya dibahas bersama dengan pendekatan dari perspektif dss+ yang berfokus pada keberlanjutan dan ketangguhan operasi.

# Tantangan

## 1 Proses Komisioning yang Lebih Kompleks

Operasi smelting (peleburan) jauh lebih kompleks dibandingkan pengolahan bijih standar karena kondisi operasi yang ketat, kualitas bahan baku yang harus terpenuhi, serta pengelolaan logam cair demi keselamatan dan efisiensi. Penggunaan teknologi impor memerlukan tenaga kerja terampil, transfer pengetahuan secara luas, dan pelatihan terus-menerus. Selain itu, keandalan pasokan listrik dan efektivitas manajemen energi sangat penting untuk mendukung operasi smelting serta memastikan keberhasilan dalam tahap komisioning.

## 2 Profil Risiko Operasional yang Lebih Luas

Risiko operasional di sektor tambang umumnya berkaitan dengan aktivitas dan peralatan. Penambahan smelter meningkatkan kompleksitas risiko pada proses operasi. Sebagai contoh, tungku yang meledak dapat menimbulkan dampak parah, termasuk korban jiwa dalam jumlah besar dan gangguan operasional signifikan. Frekuensi kejadiannya memang rendah, tetapi potensi konsekuensinya sangat berat. Karenanya, protokol keselamatan pengelolaan risiko ini harus ketat dan pengawasannya cermat.

## 3 Kelangkaan Tenaga Kerja Terampil

Integrasi operasi smelting meningkatkan kompleksitas, sehingga makin dibutuhkan petugas operasional dengan keterampilan dan pendidikan yang relevan untuk mengelola fasilitas ini. Rata-rata populasi Indonesia mengenyam masa sekolah 8,8 tahun dan kurang dari setengah populasi usia kerja yang memiliki pendidikan menengah atas atau lebih tinggi (dibandingkan dengan rata-rata OECD sebesar 80%). Artinya, Indonesia kekurangan tenaga kerja terampil untuk membangun, mengoperasikan, mengelola, dan memelihara fasilitas tambang dan smelter terintegrasi. Isu ini makin genting dalam konteks industri smelting yang bertumbuh pesat. Organisasi yang menjalankan operasi terintegrasi harus mengembangkan strategi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan dan mempertahankan talenta.

## 4 Integrasi operasi smelter dan tambang

Memasukkan smelter ke aktivitas tambang yang sudah ada menciptakan titik-titik integrasi kritis yang berdampak pada keseluruhan rantai nilai. Misalnya, pada titik antarmuka antara penambangan dan peleburan, kualitas dan spesifikasi bijih campuran yang digunakan sebagai bahan bakar tungku menjadi parameter penting untuk menjaga produktivitas. Proses Sales and Operations Planning (S&OP) yang andal sangat penting untuk mengelola titik-titik kritis ini secara efektif, serta untuk mengoordinasikan alokasi sumber daya dan penjadwalan produksi guna memastikan integrasi berjalan lancar. Selain itu, perbedaan budaya operasional yang mencolok antara fasilitas smelter dan operasi tambang yang sudah ada sebelumnya menambah kompleksitas serta menimbulkan potensi konflik. Koordinasi strategis serta perhatian terhadap perbedaan dan hambatan budaya tenaga kerja sangat penting perannya dalam mengatasi tantangan dan menjaga produktivitas.

## 5 Dampak Lebih Luas terkait Keberlanjutan

Operasi smelting yang intensif energi ini menghasilkan emisi yang lebih tinggi sekaligus menuntut strategi manajemen dan pemantauan energi yang menyeluruh. Selain pelaporan keberlanjutan rutin, operator juga mungkin menghadapi pajak lingkungan dan kewajiban ketat untuk mengurangi emisi. Selain itu, meningkatnya penggunaan dan variasi bahan baku, aditif, produk sampingan, serta limbah pengolahan turut menambah kompleksitas operasional, sehingga memperbesar tantangan dalam menerapkan praktik keberlanjutan. Dampak emisi Scope 3 dari hulu hingga hilir juga penting untuk diperhatikan, karena isu iklim yang sebelumnya diserahkan kepada pihak ketiga dan pelanggan kini menjadi tanggung jawab organisasi tambang dan smelter terintegrasi.

# Memastikan Keberhasilan Operasi Terintegrasi

## 1 Perencanaan dan Manajemen Risiko Proaktif

Lakukan perencanaan menyeluruh untuk mengelola risiko dan tantangan yang muncul dari integrasi fasilitas smelter ke operasi tambang yang sudah berjalan. Lakukan Analisis Risiko Operasional sejak dini untuk mengidentifikasi dan mengurangi potensi gangguan, khususnya pada titik-titik integrasi kritis seperti pencampuran bijih, dampak iklim, dan perbedaan budaya operasional.

## 2 Proses Kesiapan Operasional (RTO):

Rancang proses RTO yang andal, tidak hanya sebatas kesiapan teknis peralatan tetapi mencakup kesiapan operasional secara menyeluruh. Verifikasi kesiapan fasilitas pada tiap tahap siklus hidup aset, mulai dari pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, hingga dekomisioning dan pengelolaan limbah fasilitas. Pertimbangan dalam merancang proses Kesiapan Operasional harus mencakup penerapan proses dan tata kelola manajemen energi, prosedur ketahanan dan langkah mitigasi untuk mengelola dampak perubahan iklim, serta pengelolaan perubahan dari teknologi dan peralatan baru.

## 3 Infrastruktur dan Dukungan Organisasi:

Tinjau dan siapkan infrastruktur serta struktur organisasi untuk mendukung pelaksanaan operasi terintegrasi. Langkah ini juga mencakup pembentukan sistem yang sejalan dengan standar Lingkungan, Sosial, dan Tata Kelola (ESG), serta penyesuaian struktur organisasi agar siap menghadapi perkembangan tuntutan operasional.

## 4 Pengembangan Tenaga Kerja dan Transfer Pengetahuan:

Atasi kelangkaan tenaga kerja terampil dengan fokus pada program pelatihan intensif dan transfer pengetahuan dari pakar internasional atau staf setempat. Upaya ini memastikan bahwa tenaga kerja dapat dengan cepat memahami dan menyesuaikan diri dengan teknologi dan proses baru yang digunakan dalam operasi smelter.

## 5 Integrasi Budaya dan Interaksi Manusia:

Tumbuhkan budaya kerja yang erat dan saling mendukung antara operasi tambang yang sudah ada dan fasilitas smelter yang baru. Tenaga kerja perlu dilibatkan sejak awal proses integrasi, dengan penekanan pada pengelolaan risiko dan pengembangan kepemimpinan demi kinerja yang baik di operasi yang berisiko tinggi.

## 6 Keunggulan Operasional dan Kendali Mutu:

Terapkan Sistem Operasi Manajemen (MOS) dan susun Perjanjian Tingkat Layanan (SLA) untuk memastikan konsistensi kualitas bahan baku seperti konsentrat bijih, serta untuk menjaga standar operasional yang tinggi. Langkah tersebut akan membantu pengelolaan ekspektasi dan kualitas di sepanjang rantai nilai, dari tambang hingga smelter.

## 7 Sistem Keselamatan dan Kepatuhan:

Laksanakan Analisis Bahaya Proses (PHA) dan rancang sistem Manajemen Keselamatan Proses (PSM) secara menyeluruh, dengan penyesuaian terhadap risiko-risiko khas operasi smelter. Pastikan Sistem Manajemen Lingkungan serta mekanisme pencatatan dan pelaporan diterapkan secara efektif guna memastikan kepatuhan terhadap kebijakan perusahaan, peraturan pemerintah, dan ketentuan setempat. Sistem tersebut perlu mengintegrasikan seluruh risiko keselamatan kerja, keselamatan berbasis proses, dan lingkungan agar dapat secara komprehensif mendukung manajemen semua potensi risiko.

### Kontak dss+:



Alfonsius Ariawan

Mining & Metals Lead – Indonesia

+62.821.1205.0945

[alfonsius.ariawan@consultdss.com](mailto:alfonsius.ariawan@consultdss.com)

Akses informasi lebih lanjut di  
[www.consultdss.com](http://www.consultdss.com).

**dss+**

Lindungi. Transformasi.  
Lestari.

## Pesan Inti:

- Kenali potensi hambatan sedini mungkin untuk menyusun perencanaan dan pengelolaan risiko yang proaktif.
- Lakukan penilaian RTO secara komprehensif, termasuk evaluasi atas infrastruktur pendukung dan kesiapan organisasi.
- Libatkan tim operasional sejak awal serah terima, idealnya sebelum konstruksi selesai.
- Libatkan tenaga kerja dan pimpinan untuk membangun budaya operasional yang solid.
- Fokus pada pengelolaan risiko berbasis proses guna menjamin keselamatan operasional.
- Rencanakan peningkatan keterampilan tenaga kerja secara strategis untuk mengatasi kesenjangan keterampilan.

[linkedin.com/company/consultdss](https://www.linkedin.com/company/consultdss)   
[twitter.com/consultdss](https://twitter.com/consultdss)   
[youtube.com/consultds](https://www.youtube.com/consultds)   
[www.consultdss.com](http://www.consultdss.com) 

## 7 Sistem Keselamatan dan Kepatuhan:

Laksanakan Analisis Bahaya Proses (PHA) dan rancang sistem Manajemen Keselamatan Proses (PSM) secara menyeluruh, dengan penyesuaian terhadap risiko-risiko khas operasi smelter. Pastikan Sistem Manajemen Lingkungan serta mekanisme pencatatan dan pelaporan diterapkan secara efektif guna memastikan kepatuhan terhadap kebijakan perusahaan, peraturan pemerintah, dan ketentuan setempat. Sistem tersebut perlu mengintegrasikan seluruh risiko keselamatan kerja, keselamatan berbasis proses, dan lingkungan agar dapat secara komprehensif mendukung manajemen semua potensi risiko.

### Kontak dss<sup>+</sup>:



**Alfonsius Ariawan**

Mining & Metals Lead – Indonesia  
+62.821.1205.0945

[alfonsius.ariawan@consultdss.com](mailto:alfonsius.ariawan@consultdss.com)

## Pesan Inti:

- Kenali potensi hambatan sedini mungkin untuk menyusun perencanaan dan pengelolaan risiko yang proaktif.
- Lakukan penilaian RTO secara komprehensif, termasuk evaluasi atas infrastruktur pendukung dan kesiapan organisasi.
- Libatkan tim operasional sejak awal serah terima, idealnya sebelum konstruksi selesai.
- Libatkan tenaga kerja dan pimpinan untuk membangun budaya operasional yang solid.
- Fokus pada pengelolaan risiko berbasis proses guna menjamin keselamatan operasional.
- Rencanakan peningkatan keterampilan tenaga kerja secara strategis untuk mengatasi kesenjangan keterampilan.

Akses informasi lebih lanjut di [www.consultdss.com](http://www.consultdss.com).

**dss<sup>+</sup>**

Protect. Transform. Sustain.

[linkedin.com/company/consultdss](https://www.linkedin.com/company/consultdss) 

[twitter.com/consultdss](https://twitter.com/consultdss) 

[youtube.com/consultdss](https://www.youtube.com/consultdss) 

[www.consultdss.com](http://www.consultdss.com) 