

# SOLID

#1 2019

## GROUND

MAJALAH DARI  
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

**Australia:**  
Inspirasi untuk  
otomatisasi

**Peralatan penambangan  
batuan Sandvik:**

Lompatan  
produktivitas

**Gambaran Besar:**  
Mitos dan legenda  
pertambangan

**Meksiko: Agnico Pinos Altos**

# Dua keuntungan

## Pembaca yang budiman,

**EDISI Solid Ground** KALI INI menghadirkan referensi lengkap mengenai keselamatan, efisiensi, produktivitas dan otomatisasi. Topik-topik itulah yang mendorong kemajuan di industri kita, baik sekarang maupun di masa depan, dan saya sangat senang diberi tanggung jawab untuk memimpin dorongan itu di sini di Sandvik Mining and Rock Technology sebagai Presiden yang baru ditunjuk. Fokus kami ada pada inovasi dan pengembangan berkelanjutan berbagai produk baru dan juga produk-produk yang telah ditingkatkan, dan Anda akan menemukan banyak contohnya dalam edisi ini.

Kami berkomitmen untuk menjadi yang terdepan di industri dengan mengambil langkah signifikan dalam evolusi industri otomatisasi dan digitalisasi. Karena itulah kami menyelenggarakan konferensi dua hari di Chili pada bulan Desember, di mana pelanggan dapat berbagi berbagai manfaat yang telah diperoleh dalam penerapan teknologi terbaru dari Sandvik serta menikmati kunjungan jarak jauh secara langsung ke berbagai lokasi tambang pelanggan di seluruh dunia. Untuk penegasan lebih lanjut, baca juga berbagai keuntungan yang dihadirkan oleh otomatisasi dan digitalisasi ke tambang Lady Loretta milik Glencore di Australia, salah satu operasi pertambangan seng dengan kadar tertinggi di dunia.

Namun, ini bukan hanya tentang produk dan teknologi semata. Inovasi dan keberlanjutan merupakan inti dari semua hal yang kami lakukan, termasuk solusi keuangan pelanggan yang fleksibel dan kompetitif yang kami tawarkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan kami dalam iklim bisnis yang terus berubah.

Kami juga melihat keluar, memperkuat organisasi kami dengan mengakuisisi dan bermitra dengan sejumlah perusahaan lain yang penawarannya melengkapi penawaran kami – seperti Newtrax (pemimpin global dalam IoT nirkabel untuk industri pertambangan logam bawah tanah) dan Artisan Vehicle Systems (pabrik peralatan pertambangan bawah tanah bertenaga baterai).

Pada setiap langkah perjalanan, prioritas No.1 kami adalah keselamatan. Karena itulah kami bangga dilibatkan dalam inisiatif International Council on Mining and Metals (Dewan Internasional tentang Pertambangan dan Logam) yang disebut Innovation for Cleaner Safer Vehicles (Inovasi untuk Kendaraan yang Lebih Bersih dan Lebih Aman). Fokusnya adalah:

- Meningkatkan teknologi interaksi kendaraan untuk mengurangi tabrakan
- Mempercepat penurunan emisi bahan partikel diesel
- Mengurangi biaya energi dan emisi gas rumah kaca

Apa yang penting bagi Anda, penting bagi kami. Apa yang kita berikan kepada pelanggan kita menentukan siapa kita.



*Henrik Ager*

**HENRIK AGER**  
PRESIDENT, SANDVIK MINING  
AND ROCK TECHNOLOGY

### KABAR SANDVIK

Konferensi Through the Rock di Chili ..... 5

### SOLUSI KEUANGAN PELANGGAN

Pembiayaan yang Fleksibel ..... 6

### PROFIL

Aset yang unik ..... 8

### TAMBANG SENG LADY LORETTA GLENCORE

Armada Baru untuk Lady Loretta ..... 10

### PERALATAN PENAMBANGAN BATU SANDVIK

Lompatan produktivitas ..... 16

### TAMBANG EMAS AGNICO EAGLE PINOS ALTOS

Meraih kemenangan ..... 20

### BOR SANDVIK SERI 400i

Unggul di kelasnya ..... 26

### KECERDASAN

Maju dan turun ..... 30

### KEBERLANJUTAN

Saling mendorong mewujudkan keselamatan ..... 33

### GAMBARAN BESAR

Mencari yang tersembunyi ..... 36

### JAJARAN PRODUK

Menggenjot efektivitas Anda ..... 38

**SOLID GROUND** adalah majalah bisnis dan teknologi dari Sandvik Mining and Rock Technology, Kungsbron 1, 111 22 Stockholm, Swedia. Telepon: +46 (0)845 61100. Solid Ground diterbitkan dua kali setahun dalam bahasa Indonesia, Inggris, Cina, Prancis, Polandia, Portugis, Rusia, Spanyol dan versi adaptasi Amerika. Majalah ini gratis bagi pelanggan Sandvik Mining and Rock Technology. Diterbitkan oleh Spoon Publishing di Stockholm, Swedia. ISSN 2000-2874.

**Pemimpin redaksi yang bertanggung jawab berdasarkan UU penerbitan Swedia:** Jeanette Svensson. **Pemimpin proyek:** Eric Gourley. **Redaksi:** Jean-Paul Small. **Editor naskah:** Michael Miller. **Direktur seni:** Erik Westin. **Koordinator bahasa:** Louise Holpp. **Pracetak:** Markus Dahlstedt. **Foto sampul:** Samir Soudah. **Dewan redaksi:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask, Jeanette Svensson.

Harap dicatat, naskah yang tidak diminta tidak akan diterima. Materi yang terdapat dalam publikasi hanya dapat diperbanyak dengan izin terlebih dahulu. Permohonan izin harus ditujukan kepada manajer redaksi, Solid Ground. Materi redaksi dan pendapat yang disampaikan dalam Solid Ground tidak mesti mencerminkan pandangan Sandvik Mining and Rock Technology atau penerbit.

Sandvik Alpha, AutoMine, OptiMine, Rammer, dan Ranger adalah merek dagang yang dimiliki oleh grup perusahaan Sandvik yang terdapat di Swedia dan/atau negara lain.

Email dan email pertanyaan mengenai distribusi: [solidground@sandvik.com](mailto:solidground@sandvik.com)  
Internet: [solidground.sandvik](http://solidground.sandvik)

Solid Ground diterbitkan untuk tujuan informasi. Informasi yang disampaikan bersifat umum dan tidak dapat dianggap sebagai saran atau diandalkan dalam mengambil keputusan atau digunakan untuk kepentingan tertentu. Penggunaan informasi yang terdapat di sini sepenuhnya merupakan risiko pengguna, dan Sandvik Mining and Rock Technology tidak bertanggung jawab atas kerugian langsung, insidental, konsekuensial atau pun tidak langsung yang timbul dari penggunaan informasi yang terdapat dalam Solid Ground.

Sandvik memproses data pribadi sesuai dengan Peraturan Perlindungan Data Umum (GDPR) Uni Eropa. Informasi mengenai privasi data tersedia di [www.home.sandvik/privacy](http://www.home.sandvik/privacy). Untuk berhenti berlangganan atau membuat perubahan terhadap status langganannya Anda, harap hubungi [solidground@sandvik.com](mailto:solidground@sandvik.com).



# DAFTAR ISI **1.19**



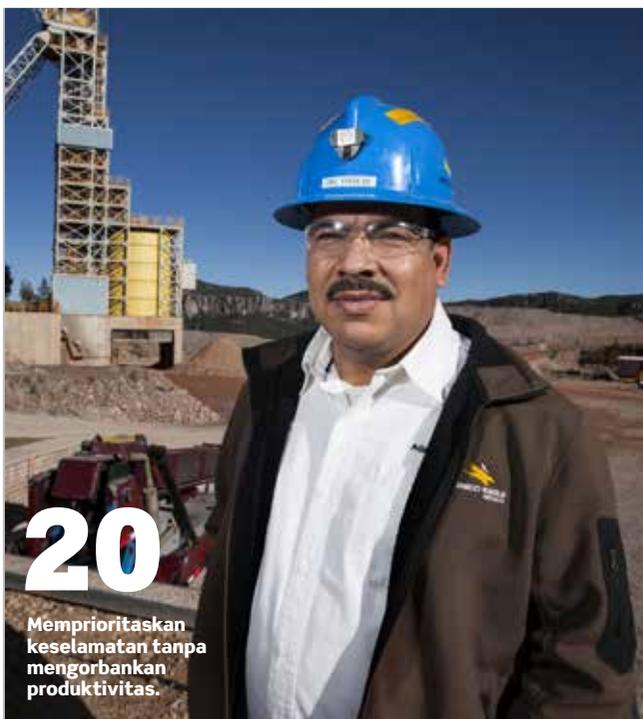
## 09

Peduli pada udara di bawah sana.



## 26

Sandvik seri 400i dimutakhirkan.



## 20

Memprioritaskan keselamatan tanpa mengorbankan produktivitas.



## 16

Peralatan baru penambangan batuan untuk semua operasi pengeboran.



## 830

Masa depan pertambangan bawah air.

## Tangguh, efisien, cerdas

▶ Untuk memperluas penawaran cerdasnya yang sudah ada saat ini, Sandvik memperkenalkan loader seri-i yang kedua, Sandvik LH621i. Loader baru ini ideal bagi pengembangan tambang yang cepat dan produksi bawah tanah berskala besar serta merupakan pasangan yang cocok untuk truk Sandvik TH663i yang telah diperkenalkan sebelumnya, berdasarkan desain kapasitas muatannya.

Dengan penambahan daya hidraulik untuk pengisian bucket yang cepat dan daya drivetrain untuk kecepatan ramp yang tinggi, Sandvik LH621i dirancang untuk membersihkan ujung terowongan dengan cepat guna mencapai kecepatan kemajuan yang pesat. Direkayasa dengan mempertimbangkan keselamatan operator dan personel pemeliharaan, loader yang tangguh ini menawarkan usia pakai komponen yang panjang dan biaya per ton yang rendah. Sandvik LH621i juga mengusung perangkat keras terbaru Sandvik Intelligent Control System dan My Sandvik Digital Services Knowledge Box pada peralatan, sebagai standar untuk pemantauan kesehatan produk yang mudah dan pemecahan masalah yang lebih cepat.

## xSeries siap meluncur

▶ Dibangun berdasarkan desain yang sudah terbukti dan keandalan bor rotary blasthole bertenaga diesel milik Sandvik Mining and Rock Technology, jajaran xSeries dibekali kecerdasan tambahan dan daya ergonomis operator yang telah ditingkatkan. Mudah dipelajari, dioperasikan dan diservis, xSeries menawarkan jalur migrasi ke iSeries tergantung pada kebutuhan pelanggan, dan memberikan operator keseimbangan keandalan dan teknologi untuk mengebor dengan lebih aman dan lebih akurat. Beberapa manfaat xSeries antara lain:

- Antarmuka GUI layar sentuh
- Sistem kompresor Compressor Management System Lite yang dikontrol secara elektronik
- Kunci-kunci tiang tambahan meniadakan pemotongan dan pengelasan, memudahkan penggantian.
- Kursi operator yang dapat diputar dengan kontrol elektro-hidraulik, menyederhanakan operasi dan menawarkan jarak pandang lingkungan operasi yang lebih baik.

“Dalam mengembangkan xSeries, kami juga mempertimbangkan masukan dari pelanggan ke dalam usaha-usaha penelitian dan pengembangan kami dan kami bangga dengan tambahan terbaru di lini produk kami,” kata Dave Shellhammer, presiden, divisi pedestal drill, Sandvik Mining and Rock Technology.



## Berbagai kemungkinan baru

▶ Sebagai tanggapan atas permintaan pelanggan, Sandvik Mining and Rock Technology telah memperkenalkan rig tambang terbuka seri Ranger DXR tanpa kabin, yang memperluas jajaran rig bor tambang terbuka top hammer seri Ranger DS. Rig pengeboran baru ini dapat menjangkau tempat-tempat yang mungkin berbahaya bagi operator.

Cocok untuk penerapan konstruksi, galian C, dan tambang lubang terbuka, rig baru tersebut - Ranger DX600R dan Ranger DX800R - pada intinya

menawarkan keunikan rig pengeboran seri Ranger DX konvensional, keandalan dan area cakupan pengeboran yang luas mulai dari yang standar 17,6 meter persegi hingga yang opsional 26,4 meter persegi, dalam paket yang lebih ringan dan lebih mudah bergerak. Rig pengeboran Ranger DXR tanpa kabin bekerja dengan baik pada jenjang yang tidak stabil dan potongan dalam (deep cut) yang lazim digunakan pada sejumlah penerapan seperti konstruksi jalan dan rel kereta, pengeboran fondasi, pembuatan parit dan kontrak pemipaan.



## Memajukan solusi listrik

▶ Sandvik telah mengakuisisi Artisan Vehicle Systems, pabrik swasta alat berat pertambangan bawah tanah bertenaga baterai. Teknologi inti Artisan adalah paket baterai, motor listrik, elektronika daya, peranti lunak dan sistem kontrol, dan loader serta truk pertambangan bawah tanahnya didesain dengan drivetrain listrik tenaga baterai berdaya tinggi, sangat andal dan telah terbukti di lapangan. Artisan adalah pemimpin pasar dengan jumlah kendaraan listrik bertenaga baterai terbanyak yang beroperasi di pertambangan bawah tanah

saat ini dan akan menjadi Unit Bisnis di divisi load and haul di Sandvik Mining and Rock Technology.

“Saya gembira melihat akuisisi strategis Artisan yang terjadi tidak lama setelah pembukaan Pusat Inovasi dan Pengembangan Elektrifikasi Baterai Sandvik yang canggih di Turku, Finlandia, pada 2018,” kata Mats Eriksson, presiden, divisi load and haul di Sandvik Mining and Rock Technology. “Hal ini sejalan dengan ambisi kami untuk menjadi yang terdepan di pasar dalam solusi kendaraan listrik bertenaga baterai.”

## Tingkat Keunggulan Rammer

▶ Tahun lalu, merek Rammer merayakan ultahnya yang ke-40. Tahun ini Rammer memperbarui dan memutakhirkan lini Excellence dari hammer hidraulisnya. Salah satu fitur utama Keunggulan Lini adalah perangkat pemantauan jarak jauh RD3 Rammer yang dikembangkan sesuai dengan tujuannya – yang pertama dari jenisnya untuk hammer. RD3 menggunakan layanan MyFleet Telematics untuk melacak dan memantau penggunaan peralatan armada tanpa perlu pergi ke lokasi guna mengumpulkan data – ideal untuk dealer, perusahaan penyewaan dan operator. Sistem berbasis awan (cloud) ini memungkinkan hammer dilihat dan dimonitor melalui Google Maps.

Seperti halnya RD3, Keunggulan Lini mencerminkan cara pandang Rammer yang semakin berfokus pada pelanggan melalui sejumlah fitur baru tambahan. Perputaran dan penggantian bushing alat yang lebih sedikit di lapangan akan meningkatkan usia pakai, yang membantu menurunkan biaya operasi. Ini didukung lebih jauh dengan penggunaan dua pasak penahan (retaining pin) alat yang memperpanjang usia pakai alat, pasak penahan dan bushing alat.



## Memimpin perjalanan – Menembus Batuan

▶ Lebih dari 200 pemimpin industri pertambangan Amerika Latin bertemu di Santiago, Chili, untuk menghadiri konferensi dua hari bertema Digitalization in Mining - Through the Rock (Digitalisasi Pertambangan - Menembus Batuan), yang diselenggarakan oleh Sandvik Mining and Rock Technology. Konferensi tersebut berfokus pada teknologi pertambangan terbaru dan perjalanan digitalisasi menghadapi operasi pertambangan kontemporer.

Hari pertama menampilkan para pembicara dari berbagai perusahaan tambang dari seluruh benua Amerika, juga para pemimpin teknologi pertambangan, optimasi proses dan otomatisasi. Para pembicara tersebut merinci berbagai keuntungan yang telah didapat oleh perusahaan

mereka dari penerapan otomatisasi dan optimasi proses, juga cara berpikir yang dibutuhkan untuk dapat mencapainya.

Di hari kedua para peserta melakukan kunjungan ke fasilitas Santiago milik Sandvik untuk berpartisipasi dalam kunjungan jarak jauh secara langsung ke berbagai lokasi pelanggan Sandvik di seluruh dunia.

"Digitalisasi membantu perusahaan-perusahaan untuk tumbuh dan mengoptimalkan operasi mereka," kata Patricio Apablaza, vice president, Andean and South Cone kepada Sandvik Mining and Rock Technology. "Para mitra kami turut ambil bagian karena mereka mengetahui pentingnya hal ini dalam mewujudkan tambang yang berkelanjutan di masa depan."

## Mendorong digitalisasi

▶ Pada 2019, Sandvik Mining and Rock Technology akan menyerahkan platform digital OptiMine kepada Hindustan Zinc di tambang Sindesar Khurd milik perusahaan tersebut. Sistem tersebut meliputi satu set fitur yang komprehensif untuk pengendalian operasi tambang bawah tanah dalam rentang waktu yang singkat, termasuk OptiMine Monitoring (Pemantauan OptiMine), Location Tracking (Pelacakan Lokasi) dan Mine Visualization (Visualisasi Tambang), Scheduler (Penjadwal), Task Management (Manajemen Tugas) dan OptiMine Analytics (Analisis OptiMine).

"Dengan OptiMine kami akan dapat merencanakan, menjadwalkan dan memantau operasi keseluruhan secara waktu nyata (real time)," kata Sunil Duggal, CEO Hindustan Zinc. "Ini akan memberikan tambahan nilai sangat besar dan meningkatkan produktivitas kami, menghilangkan hambatan dan memungkinkan kami untuk mengukur dan memantau indikator kinerja utama secara waktu nyata, dan secara proaktif mengatasi masalah sebelum hal itu terjadi."

### KUTIPAN

*Memadukan solusi Sandvik dengan arsitektur DAC Nokia yang telah siap dengan teknologi 5G telah terbukti menjadi pasangan yang hebat. Kami sangat termotivasi untuk terus berkolaborasi guna mengembangkan teknologi yang dapat memenuhi berbagai tuntutan kondisi tempat mereka beroperasi yang seringkali tidak bersahabat.*

**General manager otomatisasi digital Nokia Stephan Litjens berbicara tentang perjanjian yang ditandatangani untuk mengembangkan lebih lanjut Sandvik solutions untuk teknologi LTE dan 5G swasta.**

## Berintegrasi untuk berinovasi

▶ Newtrax, pemimpin global dalam IoT nirkabel untuk industri pertambangan logam bawah tanah, telah bermitra dengan Sandvik Mining and Rock Technology untuk menyediakan penawaran digital yang komprehensif.

Platform digital OEM-independent OptiMine Sandvik akan berintegrasi dengan sistem IoT nirkabel Newtrax guna menyediakan semua data yang relevan dalam satu sumber, menyajikan wawasan baik waktu nyata maupun prediktif untuk meningkatkan operasi.

"Kami ingin sekali melihat kemitraan kami dengan Sandvik dapat membantu pelanggan kami menyadari tujuan-tujuan penting digitalisasi tambang mereka secara lebih cepat dan efektif," kata Alexandre Cervinka, CEO Newtrax.

# Pembiayaan yang Fleksibel

Pelanggan masa kini memiliki banyak opsi kreatif selain sekadar memiliki produk untuk penggunaan tertentu. Namun, masih ada satu pertanyaan, manakah yang memiliki nilai terbaik bagi pelanggan: membeli, menyewa, menggunakan bersama-sama atau berbagi? Sandvik Mining and Rock Technology menawarkan solusi keuangan pelanggan yang fleksibel dan kompetitif dalam iklim bisnis yang terus berubah.

Teks: **TURKKA KULMALA** Foto: **SANDVIK**

**BAGI SEBAGIAN BESAR** pelanggan, pengadaan peralatan pertambangan dan konstruksi berarti sebuah keputusan belanja modal besar yang tanpa dapat dihindari memunculkan sejumlah pertanyaan sulit: Pentingkah? Apakah kita memiliki opsi lain untuk mengurangi biaya? Dalam konteks ini, tidaklah mengejutkan jika pembiayaan telah lama menjadi komponen penting dalam penawaran layanan Sandvik.

Björn van den Berg, global customer finance director, Sandvik, menyebutkan perusahaan saat ini mengatur pembiayaan internal sebesar 25 persen dari total penjualan peralatan.

“Pelanggan menemukan nilai yang sangat besar dalam pembiayaan investasi

mereka melalui pemasok peralatan,” kata van den Berg. “Satu hal, kami sangat tahu mesin-mesin kami, dan ini adalah sesuatu yang tidak dapat disediakan oleh para pemodal pihak ketiga. Kami juga memahami bisnis pelanggan kami. Misalnya, kami menyadari kenyataan bahwa tambang tidak dapat menghasilkan arus kas yang substansial sebelum tahap ekstraksi dan kami menawarkan solusi yang sesuai, khususnya untuk tahap pengembangan.”

Untuk diketahui, ketika FMR Investments Australia membeli armada peralatan Sandvik untuk memodernisasi



**Charles Watson**  
Finance Director FMR

operasional Eloisnya, perusahaan tersebut memilih pembiayaan dari Sandvik.

“Dahulu kami adalah kontraktor pertambangan bawah tanah,” kata Charles Watson, direktur keuangan FMR. “Ketika kami mengam- bil lima truk Sandvik pertama untuk Eloise, kami menemu- kan situasi yang benar-benar

baru. Itu adalah utang pertama kami sejak menjual bisnis kontrak, dan kami kehilangan kontak dengan pihak yang memberi kami pinjaman sebelumnya. Membiayai peralatan tambang bawah tanah adalah sebuah hal yang baru bagi sebagian orang, jadi ketika saya mendapatkan harga yang kompetitif dari Sandvik, urusannya menjadi sangat mudah.”

**BAGI FMR, ADA** manfaat yang jelas memilih Sandvik untuk pembiayaan daripada pemberi pinjaman tradisional. “Sandvik mengetahui peralatannya,” katanya. “Itu secara otomatis memberi mereka pengetahuan tentang bisnis kami dan bagaimana kami beroperasi, jadi berbeda dengan bank yang mungkin memahami kami atau mungkin juga tidak. Sandvik benar-benar membawa

## KEUANGAN PELANGGAN SANDVIK - MANFAAT BAGI PELANGGAN

- Sandvik mengetahui industri pertambangan dan konstruksi serta memahami arus kas dan siklus bisnis
- Satu-satunya sumber untuk peralatan dan pembiayaan – titik kontak yang lebih sedikit, kemungkinan untuk digabung dengan layanan lain
- Rentang solusi yang luas – mulai dari kepemilikan konvensional hingga pembayaran atas penggunaan, jadwal pembayaran kembali yang disesuaikan dengan kebutuhan dan fleksibel
- Solusi pembiayaan Sandvik cocok untuk peralatan Anda dan penerapannya
- Ada di seluruh dunia, termasuk solusi vendor dan kredit ekspor – fleksibilitas untuk perusahaan global dan proyek internasional.



FMR Investments Australia memilih pembiayaan dari Sandvik ketika membeli armada truk baru untuk tambang Eloisenya.

banyak nilai bagi kami, jadi ini adalah situasi yang sama-sama menguntungkan. Harganya kompetitif, dan prosesnya berjalan lancar. Anda memberikan banyak penawaran nilai kepada klien.”

Visi solusi keuangan pelanggan Sandvik adalah membantu tambang, kontraktor dan perusahaan konstruksi meningkatkan kinerja keuangan mereka dengan menawarkan solusi yang fleksibel, mulai dari kepemilikan konvensional hingga pembayaran atas penggunaan. Pengaturannya juga telah dirampingkan agar interaksi dengan pasar menjadi lebih baik. Jika sebelumnya ditangani oleh Sandvik Group, pembiayaan pelanggan kini telah menjadi bagian dari Sandvik Mining and Rock Technology sejak 2017 – dengan kata lain, lebih dekat dengan penjual garis depan.

**UNTUK MENCiptakan** fleksibilitas dalam memenuhi kebutuhan pelanggan, Sandvik menawarkan tiga produk pembiayaan pelanggan – pada dasarnya tiga macam cara untuk membagi kepemilikan serta risiko dan imbalan terkait. Dengan pemberian pinjaman berdasarkan aset, peralatan yang dibiayai berfungsi sebagai jaminan dan pelanggan mempunyai kepemilikan penuh atas peralatan tersebut. Sewa guna usaha modal adalah bentuk pembiayaan di mana kepemilikan peralatan tetap pada Sandvik sementara pelanggan menyewa peralatan tersebut, dan pelanggan kemudian mengambil alih kepemilikan pada akhir masa sewa. Dalam sewa operasional, peralatan tetap dalam kepemilikan Sandvik baik secara hukum

## Membayai peralatan tambang bawah tanah adalah sebuah hal yang baru bagi sebagian orang, jadi ketika saya mendapatkan harga yang kompetitif dari Sandvik, urusannya menjadi sangat mudah.

maupun finansial, dan pelanggan hanya membayar untuk penggunaannya; di akhir masa sewa, peralatan tersebut dikembalikan kepada Sandvik.

Solusi pembiayaan yang tepat bervariasi menurut jenis peralatan, industri yang digeluti pelanggan dan area geografis. Di area-area di mana tak satu pun dari opsi di atas berlaku, Sandvik Group tetap dapat menawarkan layanan kredit ekspor.

“Lebih jauh lagi, kami dapat menggabungkan pembiayaan dengan jenis layanan lain yang mungkin dibutuhkan pelanggan, seperti kontrak pemeliharaan,” kata van den Berg. “Juga, pembiayaan yang kami rancang memungkinkan pelanggan untuk menggunakan lini kredit mereka yang sudah ada untuk tujuan lain.”

**SANDVIK MEMILIKI** proses pengambilan keputusan yang sederhana dan efisien. Penawaran indikatif biasanya dapat diberikan dalam waktu 24 jam setelah permintaan, mulai dari data awal terbatas tentang peralatan, durasi pembiayaan dan uang muka. Proses

yang agak lebih panjang tentu saja diperlukan untuk penawaran akhir yang sifatnya mengikat, termasuk peninjauan terhadap laporan keuangan pelanggan yang telah diaudit.

Risiko kredit secara keseluruhan memiliki tiga komponen: risiko negara, risiko pelanggan dan risiko peralatan. Penilaian terhadap ketiganya bukan sebuah proses yang kaku dan berulang. Perlu untuk memperkirakan dampak saling silang yang mungkin mengubah hasil berdasarkan kasus per kasus. Risiko negara atau risiko peralatan yang lebih tinggi, misalnya, dapat diterima untuk pelanggan yang kuat secara finansial. Hal ini memungkinkan Sandvik mengikuti pelanggan tingkat atas di area geografis yang sulit mendapatkan kredit.

“Jika pembiayaan akuisisi peralatan Sandvik yang baru atau rekondisi menjadi sebuah tantangan bagi pelanggan, kami dapat membuat solusi yang sesuai dengan kebutuhan khusus mereka tersebut dan memberikan nilai tambah untuk operasi mereka,” kata van den Berg. ■

# T & J

## ASET YANG UNIK

Sejak menjadi President dan CEO North American Palladium, sebuah perusahaan tambang dari Kanada, pada 2015, Jim Gallagher telah memimpin sejumlah peningkatan kinerja operasional yang signifikan di tambang milik perusahaan Lac des Iles di bagian utara Ontario tersebut. Kepada Solid Ground, ia membagi gagasannya tentang penggunaan metodologi dan teknologi baru untuk menekan biaya operasional sembari meningkatkan keuntungan.

### T HAL APA YANG PALING MENANTANG DALAM MENGOPERASIKAN NORTH AMERICAN PALLADIUM?

North American Palladium (NAP) adalah sebuah aset yang unik, karena kebanyakan paladium dihasilkan sebagai produk ikutan dari produksi yang lain. Kami merupakan satu-satunya penghasil paladium murni di dunia.

Tambang Lac des Iles kami memiliki bijih vertikal sangat besar yang mudah ditangani dengan berbagai pendekatan pertambangan besar. Bagian yang menantang adalah bijih kami tidak memiliki kadar yang tinggi – tetapi kami merupakan sebuah tambang besar dan kami dapat meningkatkan cadangan tertambang kami dengan menaikkan laju produksi dan menurunkan biaya operasional, dan teknologi memainkan peran besar di sana.

### T HAL BERBEDA APA YANG ANDA LAKUKAN?

NAP telah melakukan perubahan metode penambangan yang fundamental. Kami sekarang menggunakan penambangan sub-level cave (ambrukan subparas) dan kami telah mengonversi blasthole mine (tambang lubang ledak) menjadi sub-level cave, yang hanya pernah dilakukan sedikit sekali di seluruh dunia.

### T BAGAIMANA TEKNOLOGI MEMBANTU MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS?

Kami menggunakan data seketika untuk melihat

tren dan area pengembangan, dan kami juga baru-baru ini telah memperkenalkan manajemen seketika dan teknologi otomatisasi. Dengan otomatisasi kami dapat mencapai hingga 21 jam operasi per hari, yaitu meningkat 15 hingga 20 persen di atas operasi manual saat ini. Hal itu membawa dampak yang signifikan terhadap biaya satuan dan keuntungan.

### T BAGAIMANA SANDVIK MEMBANTU DALAM PERUBAHAN FILOSOFI OPERASIONAL ANDA?

Kami mencari mitra di bidang teknologi beberapa tahun lalu ketika kami mulai memutakhirkan armada kami. Jelas bahwa kami bukan hanya sekadar ingin membeli lebih banyak besi. Peralatan baru kami perlu memasukkan teknologi yang akan mendukung strategi bisnis kami dalam jangka waktu yang lebih panjang. Kami terkesan dengan posisi pendekatan otomatisasi Sandvik ketika itu dan kami sangat tertarik dengan teknologi listrik-baterai dan Pengaturannya sendiri pada pengangkutan dilereng. Itu bidang yang sangat besar bagi kami. Karenanya, penting bagi kami untuk bekerja sama erat secara kolaboratif agar sampai ke titik itu secepat mungkin. Kedua belah pihak, baik Sandvik maupun tim NAP di tambang Lac des Iles, sangat bersemangat dan itu merupakan bagian yang sangat penting – tingkat antusiasme yang dibawa orang-orang tersebut pada penerapan teknologi baru. ■

# The Expert

**Karen Hudson-Edwards, profesor pertambangan berkelanjutan, University of Exeter, Inggris.**



**MENCIPTAKAN KUALITAS UDARA** yang lebih baik di lingkungan pertambangan bawah tanah merupakan salah satu masalah paling mendesak yang dihadapi oleh perusahaan-perusahaan tambang dewasa ini. Proyek Borden milik Goldcorp di Kanada sedang mengembangkan tambang serba listrik pertama di dunia dengan menggunakan peralatan Sandvik Mining and Rock Technology untuk membantu meminimalkan emisi di bawah tanah. Namun demikian masih banyak yang perlu dilakukan untuk memerangi berbagai risiko kesehatan yang terkait dengan kualitas udara yang buruk. *Solid Ground* berbincang-bincang dengan Karen Hudson-Edwards, profesor pertambangan berkelanjutan di Universitas Exeter, untuk mengetahui pandangan beliau mengenai apa saja yang dapat dilakukan guna membantu meningkatkan kualitas udara di bawah sana.

**T: APA SAJA MASALAH KESEHATAN YANG TERKAIT DENGAN BURUKNYA KUALITAS UDARA DI TAMBANG BAWAH TANAH?**

**J:** Buruknya kualitas udara bawah tanah yang disebabkan oleh pencemar seperti panas, kelembapan, debu dan gas beracun, mudah terbakar, radioaktif dan mencekik dapat menyebabkan berbagai macam masalah kesehatan. Ini mencakup hilangnya konsentrasi, stres panas, iritasi saluran pernapasan, keracunan dan macam-macam penyakit seperti pneumokosis, fibrosis, silikosis, paru-paru hitam dan kanker paru-paru.

**T: APA SAJA HAMBATAN DALAM MENYEDIAKAN UDARA BERKUALITAS BAIK DI LINGKUNGAN BAWAH TANAH?**

**J:** Salah satu hambatan utama yang dihadapi oleh operator tambang adalah menyediakan udara bawah tanah berkualitas baik dengan cara yang paling hemat biaya. Ini membutuhkan pemahaman yang baik mengenai volume udara dan kecepatan yang diperlukan, Berikut Potensi Pencemaran yang dihasilkan. Hal ini terutama terjadi saat penambangan bergerak lebih dalam, karena gradien geotermal meningkat dan sistem ventilasi harus memberikan lebih banyak udara atau pendinginan dalam jarak yang lebih panjang.

**T: BAHAYA APA YANG DIKENDALIKAN OLEH VENTILASI YANG PALING MEMPENGARUHI KUALITAS UDARA BAWAH TANAH?**

**J:** Sistem ventilasi dapat dikaitkan dengan semburan gas dan kebakaran. Kegagalan daya yang menyebabkan matinya sistem dapat mengakibatkan pekerja tambang kekurangan oksigen dan terkena penumpukan gas beracun. Debu bawah tanah dapat bertumpuk dan disebarkan oleh komponen ventilasi, atau dihasilkan oleh berkaratnya komponen-komponen ini karena aus atau bereaksi dengan udara yang terkontaminasi.

**T: BAGAIMANA TEKNOLOGI MODERN DAPAT MEMBANTU MENINGKATKAN KONDISI UDARA DI BAWAH TANAH?**

**J:** Teknologi komputer makin memainkan

peranan penting di semua aktivitas pertambangan bawah tanah, termasuk ventilasi. Misalnya, sistem *Ventilation on Demand* (VOD) mampu menyuplai muka tambang yang sedang dikerjakan dengan ventilasi berkualitas tinggi dan efisien, sambil mengurangi atau menutup ventilasi ke bagian-bagian yang sedang tidak dikerjakan. VOD beroperasi melalui sensor-sensor tambang yang mengirim data mengenai kualitas udara, lokasi personel dan faktor-faktor lain ke sistem komputer tersentralisasi yang kemudian menyesuaikan dan menyuplai ventilasi. Sistem ini menjaga sirkulasi udara yang baik bagi pekerja sekaligus menurunkan biaya. Inovasi lainnya meliputi ventilasi pertukaran panas, yang saat ini digunakan di tambang Creighton milik Vale di Ontario, dan pendinginan udara bertekanan hidrolik untuk tambang-tambang yang dalam.

**T: APA YANG DAPAT DILAKUKAN UNTUK MENGURANGI EKSPOSUR TERHADAP PENCEMAR DARI UDARA?**

**J:** Sistem supresi, ventilasi atau ekstraksi buang yang modern dan terpelihara dengan baik penting untuk mengeliminasi atau meminimalkan pencemar dari udara dan memastikan udara segar disuplai secara terus menerus. Idealnya semua sistem ini harus menaati kerangka kerja hukum, kode praktik dan rencana pengelolaan yang telah disetujui untuk praktik pertambangan bawah tanah yang bertujuan untuk mengatur dan mengurangi eksposur pekerja terhadap berbagai pencemar ini. Untuk mengurangi emisi diesel, penggunaan kendaraan listrik bertenaga baterai dan mesin-mesin bergerak yang dikendalikan dengan pengendali jarak jauh tengah meningkat. Hal ini membawa banyak manfaat tambahan, termasuk mengurangi emisi, biaya, panas, kebisingan dan getaran.

**T: ADAKAH VERSI MODERN SELAIN MENGGUNAKAN BURUNG KENARI SEBAGAI DETEKTOR GAS BERACUN DI TAMBANG BATU BARA?**

**J:** Teknologi pintar adalah ekuivalensi modern dari kenari di tambang batu bara. Teknologi pintar dapat digunakan untuk memantau, mendeteksi, mengontrol serta membagikan informasi, dan dioperasikan secara jarak jauh, dalam waktu 24 jam sehari. Teknologi seperti ini sangat beragam dan tengah berkembang. Contohnya meliputi jaringan sensor nirkabel, identifikasi frekuensi radio, jaringan listrik pintar (*smart grids*), penginderaan bergerak (*mobile sensing*) dan komputasi awan (*cloud*). Internet of Things (IoT) memadukan banyak dari teknologi ini menjadi jaringan yang dikendalikan secara jarak jauh.

# ARMADA BARU UNTUK LADY LORETTA

**MOUNT ISA, QUEENSLAND.** Otomatisasi dan pemantauan peralatan membantu Redpath Australia melampaui ekspektasi di tambang Lady Loretta milik Glencore yang baru dibuka kembali, yang merupakan salah satu operasi tambang dengan kadar seng tertinggi di dunia.

TEKS: **ERIC GOURLEY** FOTO: **ADAM LACH**

## **GLENCORE MEMBERIKAN KONTRAK**

Tambang Lady Loretta kepada Redpath Australia pada Desember 2017, yang mencakup pengelolaan seluruh operasi tambang bawah tanah maupun terbuka dan fasilitas terkait. Tanggung jawab Redpath berkisar mulai dari menghancurkan bijih yang ditambang dan memuatnya ke truk panjang untuk diangkut ke fasilitas pengolahan Glencore di Mount Isa, hingga mengelola barak dan merapikan rumpuk.

Redpath juga memegang tanggung jawab hukum penuh atas operasi tambang, yang merupakan peran yang unik bagi kontraktor yang biasanya ditugasi melakukan pengangkutan atau pembangunan dan produksi.

Luasnya cakupan tersebut menggugah minat John McKinstry, yang bergabung menjadi Operations Manager

Redpath untuk Proyek Tambang Lady Loretta. McKinstry telah mengelola tambang di Australia dan Amerika Utara selama 30 tahun kariernya.

“Mengoperasikan tambang merupakan penawaran yang sangat menarik bagi Redpath,” kata McKinstry, Senior Site Executive di Lady Loretta.

“Lingkup normal kegiatan kontraktor adalah melakukan pembangunan dan/atau produksi atau melakukan pekerjaan tertentu. Namun, lingkup tugas kami di sini jauh lebih luas. Infrastruktur sudah ada, jadi ini peran yang benar-benar berbeda bagi kontraktor. Kontrak seumur hidup tambang itu sendiri merupakan hal yang tidak biasa. Sebagian besar tambang berkembang seiring dengan kemajuan penambangan dan makin banyaknya bijih yang ditemukan, namun tubuh bijih yang ini

terdefinisi sangat baik.”

Redpath melakukan komisioning ulang tambang tersebut hanya beberapa bulan setelah memenangkan kontrak, dengan memulai putaran operasi pertama pada Maret 2018. Produksi meningkat dengan cepat dan pada Juli 2018 Redpath mencapai target operasi dan produksi yang ditetapkan Glencore. Produksi bulanan tumbuh hingga 100.000 ton, dengan target kapasitas produksi penuh sebesar 133.000 ton per bulan.

**LAMANYA KONTRAK** memungkinkan Redpath untuk berinvestasi pada armada yang sepenuhnya baru untuk tambang Lady Loretta.

“Kami ingin mencapai/melampaui target sejak awal, jadi kami membawa teknologi baru yang canggih untuk meminimalkan biaya operasi dan memaksimalkan





Dua loader LH621 dilengkapi dengan AutoMine Lite di tambang Lady Loretta, yang membantu Redpath tetap produktif selama pergantian shift.

## TAMBANG LADY LORETTA

Tambang seng berkadar tinggi Lady Loretta terletak 110 kilometer di timur laut Gunung Isa. Produksi dimulai pada 2013 dan tambang tersebut berada dalam status perawatan dan pemeliharaan pada 2015 sebelum produksi dimulai lagi pada Maret 2018 lalu. Redpath mengoperasikan tambang tersebut dengan jumlah karyawan 227 orang. Dengan kapasitas produksi bijih tahunan resmi sebanyak 1,6 juta ton, tambang Lady Loretta dapat menghasilkan sebanyak 160,000 ton seng per tahun selama sisa sembilan tahun usia tambang tersebut.

produktivitas, karena kami tahu kami memiliki waktu yang panjang untuk memberdayakan peralatan dan mengoptimalkan aset,” kata McKinstry.

Dua Sandvik DD421 jumbo dengan feed (umpan) terpisah 10/16 menunjukkan kinerja yang luar biasa sejak komisioning. Redpath secara konsisten mencapai 400 meter pengembangan per bulan menggunakan satu Sandvik DD421, sedangkan Sandvik DD421 yang lainnya berfungsi sebagai cadangan dan melakukan kegiatan rehabilitasi.

“Kami mencapai hasil yang luar biasa sejak kehadiran kedua mesin jumbo tersebut,” kata McKinstry. “Sejak hari

pertama, kami secara konsisten melampaui ekspektasi yang ditetapkan.”

**BIJIH DIPINDAHKAN** oleh satu armada yang terdiri dari empat loader Sandvik LH621. Dua loader dioperasikan secara konvensional untuk pengembangan, produksi manual dan pemuatan ke truk, sedangkan dua lainnya dilengkapi dengan AutoMine Lite untuk operasi jarak jauh.

“Saya kira banyak orang saat ini yang menganggap loader 621 digunakan untuk operasi yang lebih besar,” kata McKinstry. “Ini mesin yang besar. Ini mesin yang sangat efektif dan nyaman digunakan oleh operator, dan yang paling mengesankan mesin ini memiliki AutoMine, artinya dalam semua aspek mesin ini benar-benar layak dibeli.”

Motivasi Redpath menerapkan pemuatan terotomatisasi dari permukaan sederhana saja: memperoleh kembali produktivitas yang hilang selama pergantian shift.

“Ada periode yang panjang sejak terjadinya ledakan sampai tambang dapat dimasuki kembali,” kata McKinstry. “Jika kita dapat mengoperasikan mesin-mesin tersebut dari permukaan saat pergantian shift, kita dapat memperoleh beberapa jam produktivitas dalam sehari. Hal lainnya adalah

AutoMine melakukan tugas yang sama berulang kali tanpa menabrak dinding tambang. Ia benar-benar berjalan pada jalur yang tepat setiap kali beroperasi.”

**REDPATH MENGOPERASIKAN** tiga level sekaligus pada saat yang sama, yang mengoptimalkan proses pemuatan.

“Hal ini memungkinkan kami untuk pindah level dari satu jenjang yang sudah selesai ke jenjang baru yang tengah dikerjakan. Hal ini juga memungkinkan kami untuk mengoperasikan satu loader dari jarak jauh pada saat yang sama dari pusat operasi di bawah tanah atau dari permukaan. Ini berarti bahwa satu loader lainnya yang juga dioperasikan dari jarak jauh dapat menumpuk bijih di timbunan, yang berarti mereka dapat memuat truk pada saat yang sama,” kata Rafe Horsington, electrical manager di Lady Loretta.

Dari pondok yang nyaman di kejauhan di level terdekat, operator Tony Rosvall menumpuk bijih di timbunan dengan akurat. Ia menyatakan apresiasinya atas kemampuan pemetaan AutoMine.

“AutoMine dapat menunjukkan di mana posisi Anda di suatu jenjang,” kata Rosvall. “Jika Anda di luar sana dan jika ada sedikit debu di sekeliling Anda, Anda mungkin bingung dan tidak tahu

**Hal itu akan membantu kami untuk tetap menekan harga dan meningkatkan produktivitas.**



**Ini mesin yang sangat efektif dan nyaman digunakan oleh operator, dan yang paling mengesankan mesin ini memiliki AutoMine, yang artinya dalam semua aspek mesin ini benar-benar layak dibeli.**

persis di mana Anda berada. Dengan AutoMine paling tidak Anda dapat melihat di mana Anda berada, Anda tahu di mana dinding tambang, dan tahu sudut posisi Anda. Jika Anda berada di suatu level dan Anda bergerak maju, Anda mungkin berkata ‘Astaga, saya hampir terbalik.’ Anda dapat mengoreksi diri sendiri, jadi itu bagus.”

Karena tambang bawah tanah tersebut telah memiliki jaringan Wi-Fi, konektivitas ini tidak hanya memungkinkan Redpath untuk menjalankan pemuatan terotomatisasi dari permukaan, namun juga memungkinkan operator untuk memantau dan mengelola armadanya dalam waktu nyata melalui My Sandvik Productivity, yang merupakan versi OptiMine Monitoring berbasis awan (cloud).

OptiMine identik dengan pemantauan peralatan di industri tambang Australia sejak pertama kali dipasang pada tahun 2014. Pemantauan armada bergerak My Sandvik Productivity memungkinkan Redpath mengawasi kondisi peralatan

secara langsung dan mengambil tindakan cepat untuk memperbaiki setiap permasalahan yang muncul.

**SOLUSI INI MENYEDIAKAN** data terperinci yang sudah dianalisis. Setiap loader yang terkoneksi mengumpulkan data saat beroperasi dan mengunggahnya saat berada dalam jaringan antenna Wi-Fi. Data tersebut dapat diakses dari komputer atau tablet mana pun.

Pemantauan kondisi membantu Shane Timothy, Maintenance Manager Redpath di tambang Lady Loretta, dan timnya meningkatkan perencanaan pemeliharaan prediktif mereka. My Sandvik Productivity juga mengidentifikasi tren perilaku yang dapat merusak peralatan atau memperpendek usia komponen, yang mengungkap perlunya pelatihan.

“Ketika memunculkan kode log, gangguan dan peringatan, aplikasi tersebut sebenarnya memberitahu Anda apa artinya,” kata Timothy. “Jadi Anda dapat bergerak melintasi ikon-ikon, misalnya jika dikatakan ada gangguan

**Glencore memberikan kontrak sepanjang usia tambang untuk operasi penambangan terbuka dan bawah tanah tambang seng Lady Loretta pada tahun 2017.**





**Operator Tony Rosvall mengapresiasi kemampuan pemetaan AutoMine berikut keselamatan yang lebih baik dalam mengoperasikan loader tersebut dari jarak jauh.**



## REDPATH

Grup Redpath telah menyediakan solusi pertambangan layanan penuh di lebih dari 30 negara sejak didirikan pada 1962. Layanan Redpath mencakup konstruksi bawah tanah, pengeboran untuk pembuatan sumur (shaft sinking), raiseboring, kontrak tambang, pengembangan tambang, jasa rekayasa dan teknis serta berbagai layanan khusus. Perusahaan tersebut memiliki lebih dari 6.100 karyawan di seluruh dunia dan kantor regional di Australia, Kanada, Chili, Jerman, Indonesia, Mongolia, Afrika Selatan, Amerika Serikat, dan Zambia.

rem, dan aplikasi tersebut akan memberi tahu Anda, operator mungkin menginjak rem dan pedal gas pada saat bersamaan, hal yang kami tidak ingin mereka lakukan, kecuali mereka bergerak pada kecepatan yang sangat rendah.”

McKinstry percaya memiliki operator yang terlatih dan memahami peralatan dan keterbatasannya akan mengurangi waktu henti (downtime).

“Kami berharap dengan memberikan umpan balik kepada operator, mereka akan mengubah perilakunya dalam

mengoperasikan peralatan,” ujar McKinstry. “Dan jika kita bisa memperbaikinya sejak awal, maka saya yakin kita akan memiliki ketersediaan peralatan yang lebih baik.”

Timothy melihat potensi yang sangat besar dalam solusi pemantauan peralatan.

“Peluang untuk pergi online dan melihat dengan jelas di mana posisi loader and lokasi pabrik pada saat tertentu, melihat bagaimana operator kami mengoperasikan peralatan

tersebut, melihat apakah mereka mengoperasikan peralatan tersebut dengan efektif dan efisien, serta mampu melakukan perbaikan meskipun sangat kecil jika ada yang tidak berjalan sebagaimana mestinya, dan selanjutnya dapat berbagi pengetahuan di seluruh armada, untuk seluruh operator, maka hal itu akan memacu pertumbuhan di seluruh lokasi tambang ini,” kata Timothy. “Hal itu akan membantu kami untuk tetap menekan harga dan meningkatkan produktivitas.” ■

# LOMPATAN PRODUKTIVITAS

Sandvik telah merencanakan peluncuran sejumlah produk baru peralatan penambangan batuan yang signifikan untuk penerapan penerowongan dan pengembangan tambang.

Mata bor, sistem alat dan kualitas karbida yang baru menggenjot produktivitas operasi pengeboran melalui kecepatan bor yang lebih tinggi dan kelurusan lubang yang lebih baik, menawarkan penghematan biaya melalui usia pakai alat yang lebih lama dan keamanan yang lebih baik.

TEKS: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK

**PERALATAN PENAMBANGAN BATUAN DAN** bahan pembuat peralatan mewakili satu komponen penting dalam kinerja dan produktivitas rig pengeboran, selain dari pneumatik, hidrolik, mesin dan komponen-komponen utama lainnya. Produksi internal mata bor *cemented carbide* Sandvik untuk peralatan penambangan batuan, mulai dari bahan mentah bubuk karbida hingga menghasilkan mata bor jadi, telah sejak lama menjadi satu keistimewaan. Kini perusahaan memperkenalkan peralatan penambangan batuan yang baru.

“Kami ingin membuat perbedaan nyata dalam kinerja peralatan penambangan batuan untuk penerapan *top hammer*,”

jelas Robert Grandin, *product manager*, peralatan *top hammer* – penerapan bawah tanah, kepada Sandvik Mining and Rock Technology. “Secara konvensional, tak banyak perbedaan antara *button* bulat dan semibalistik dalam kaitannya dengan produktivitas nyata – tak lebih dari 5 persen atau sekitar itu. Dengan kualitas dan mata bor yang baru, kami dapat mencapai lebih banyak lagi.”

Lompatan produktivitas yang dijelaskan oleh Grandin terdiri dari tiga komponen: dua kualitas *button* karbida yang inovatif, desain baru mata bor yang cepat dan perluasan dari konsep ulir (*thread*) Alpha yang sukses.

**Kami ingin membuat perbedaan yang nyata dalam kinerja peralatan penambangan batuan pada penerapan top hammer.**

## PowerCarbide

**KUALITAS KARBIDA BARU**, yang secara gabungan disebut juga *PowerCarbide* – bersama dengan kualitas karbida premium dan paling kuat lainnya milik Sandvik – merupakan kualitas gradien GC80 dan SH70 yang *self-hardening* (mengeras sendiri).

Kualitas konvensional, yang disebut kualitas karbida lurus, seperti Sandvik XT48, menunjukkan nilai kekerasan dan ketangguhan yang sama di seluruh mata bor. Ini menghasilkan kinerja yang linier di seluruh penampang mata bor. Kualitas gradien GC80 yang baru memiliki ujung yang keras, tahan aus, inti yang tangguh, dan dengan begitu ia memiliki ketahanan terhadap aus yang luar biasa dalam berbagai kondisi batuan abrasif dengan kandungan silika tinggi (SiO<sub>2</sub>). Dalam kondisi batuan nonabrasif, peningkatannya lebih kecil atau tidak ada.

Kelas SH70 yang mengeras sendiri sangat tahan terhadap kerusakan *button*, berkat efek pengerasan kerja di permukaan *button*. Karakteristik ini juga menjaga daya tahan terhadap keausan dan kerusakan yang tinggi bahkan saat *button* nya mulai aus. Efek pengerasan sangat baik di tanah yang keras dan kokoh – dengan kata lain, jika nilai MPa tinggi dihasilkan selama pengeboran. Pada batuan lunak atau retak, hanya terjadi sedikit peningkatan atau bahkan tidak ada.

Bersama-sama, GC80 dan SH70 menawarkan solusi yang saling melengkapi untuk kondisi batuan yang berbeda: kualitas gradien GC80 unggul di batuan abrasif dengan kandungan silika tinggi, sementara SH70 yang mengeras sendiri meningkatkan kinerja di batuan keras. Uji lapangan menunjukkan bahwa kinerja, dalam kaitannya dengan meter yang dibor, dapat ditingkatkan hingga mencapai 30 persen dibandingkan dengan kualitas karbida lurus konvensional.

Manfaat yang paling nyata adalah penurunan langsung pada biaya per meter, berkat usia pakai yang lebih lama. Ini juga memotong waktu yang dibutuhkan dalam penggantian mata bor, sebuah manfaat keselamatan yang utama. Ada juga keuntungan di ruang peralatan, karena interval penggilingan 20 hingga 30 persen lebih lama dibandingkan karbida standar.





Bagian depan mata bor Speedy yang ditinggikan membuat mata bor mampu menghasilkan peningkatan sebesar 10 persen dan usia yang lebih lama.



## Mata bor Speedy

**PELUNCURAN PERALATAN** penambangan batuan utama kedua adalah mata bor *Speedy*: mata bor *top hammer* baru dengan geometri depan ditinggikan dan telah dipatenkan serta tombol balistik penuh, jauh lebih agresif, untuk penetrasi lebih dalam per hentakan. “Balistik Sepenuhnya” artinya tombol yang lebih runcing untuk memotong lebih dalam dan menghasilkan rekahan dan kepingan lebih besar. Dalam istilah yang lebih sederhana, tombol yang sepenuhnya balistik memberikan energi lebih banyak ke dalam batuan, menghasilkan lebih banyak batuan hancur per kilowatt dari *output* bor.

Untuk menyeimbangkan bentuk tombol yang lebih agresif dan memungkinkan pelepasan energi lebih besar ke dalam batuan, tombol baru tersebut memiliki kualitas karbida yang telah ditingkatkan. Teknologi yang memungkinkan di sini adalah proses pabrikan yang dikembangkan dengan pascaperlakuan baru yang membuat tombol menjadi lebih tahan terhadap kerusakan.

Bagian depan mata bor *Speedy* yang ditinggikan berarti tiga tombol bagian tengah dinaikkan lebih tinggi dari tombol perimeter. Pada awalnya, hanya tombol bagian tengah yang ditinggikan yang bersentuhan dengan permukaan batuan, menghasilkan tindakan yang kurang lebih mirip dengan bor pilot pada pemotongan logam: mata bor yang dinaikkan pertama kali menghasilkan lubang pilot yang lebih kecil, yang kemudian diperbesar oleh tombol perimeter. Ini menghasilkan mata bor yang luar biasa cepat, mampu meningkatkan kinerja sebesar 10

persen dan usia peralatan lebih lama dibandingkan dengan mata bor konvensional. Laju penetrasi juga tetap tinggi bahkan saat bor mulai aus, yang membuat mata bor *Speedy* menjadi pilihan terbaik untuk penerapan dengan laju penetrasi spesifik sebagai kriteria pembuangan.

Laju penetrasi mata bor *Speedy* yang lebih tinggi juga merupakan hasil dari fitur desain lainnya: pembilasan (*flushing*) yang lebih efisien. Desain yang dipatenkan meliputi alur lumpur (*sludge grooves*) yang besar untuk membilas secara efektif bahkan potongan besar dan untuk menyediakan aliran pembilasan maksimum di bagian depan mata bor. Alur pembilasan yang besar, dalam dan lebar meningkatkan aliran dan membantu menghanyutkan volume potongan yang lebih besar untuk mengimbangi tindakan pemotongan yang lebih agresif dan menghindari pemborosan energi untuk pemotongan ulang.

“Kami telah melihat dalam beberapa kali uji coba pada mesin penambangan jumbo bahwa penghematan waktu pengeboran sebesar 15 menit untuk setiap muka dengan bor *Speedy* mungkin dilakukan,” kata Grandin. “Jadi jika rig mengebor empat muka per hari, yang cukup lazim, ini dapat menghemat waktu 60 menit per hari. Dengan mempertimbangkan biaya per jam yang biasa dihabiskan untuk mesin penambangan jumbo, jumlah penghematan akan dengan mudah mencapai ratusan dolar per hari untuk setiap rig. Dalam setahun, itu dapat berarti lebih dari 100.000 dolar per rig.”



## Alpha 360

**SANDVIK JUGA** meluncurkan versi baru dan lebih besar dari sistem peralatan Alpha 330 yang telah dipatenkan, yang sejak 2004 telah mendominasi penerapan pertambangan 43- dan 45-milimeter dengan laju penetrasi lebih tinggi, pengeboran lebih akurat dan mata bor tanpa *coupling* yang telah ditingkatkan. Lubang yang lebih besar dan lebih panjang makin lama makin menjadi umum, dan Sandvik merespons hal ini dengan sistem peralatan Alpha 360 baru yang lebih besar.

Ulir *coupling* yang lebih pendek di mata bor ini, fitur utama sistem Alpha, memindahkan bagian ulir yang sensitif ke dalam *skirt* mata bor. Berkat daya ungkit yang lebih rendah, perlindungan dari aus dan robek yang lebih baik serta berkurangnya kerentanan terhadap pelengkungan, ini secara substansial mengurangi tegangan lengkung yang dikenakan pada ulir tersebut. Ulir yang lebih pendek juga membuat mata bor lebih mudah melepaskan *coupling*.

Meskipun semua manfaat di atas sama untuk Alpha 360, “abang” barunya dioptimalkan untuk lubang berukuran 48- dan 51-milimeter. Ini membuatnya menjadi konsep baru yang unik untuk rentang lubang berukuran ini. Solusi baru ini menawarkan usia pakai batang bor (*rod*) 100 persen lebih lama berkat berkurangnya tegangan lengkung. *Collaring* yang akurat dan kelurusan yang lebih baik menghasilkan kualitas lubang yang lebih baik. Tindakan pelepasan *coupling* yang cepat dan mudah merupakan manfaat tambahan.

“Kami memiliki beberapa pengalaman sebelumnya dengan Alpha 360 dari proyek infrastruktur besar di Skandinavia,” kata Grandin. “Apabila usia pakai rata-rata batang bor *drifter* antara 2.800 dan 3.000 meter dengan peralatan pengeboran sebelumnya, sekarang kami bahkan dapat mencapai kedalaman hingga 6.000 meter. Tak mengherankan, operator rig tidak ingin lagi menggunakan peralatan yang lain.”



### MANFAAT

- PowerCarbide GC80 dan SH70: kualitas tombol baru yang inovatif – bagian dari jajaran PowerCarbide yang lebih besar dari kualitas karbida Sandvik yang paling bertenaga – untuk ketahanan aus yang lebih baik dalam kondisi batuan abrasif dan batuan keras.
- Mata bor *Speedy*: desain mata bor yang lebih agresif dengan bagian depan yang ditinggikan untuk laju penetrasi yang jauh lebih tinggi
- Alpha 360: sistem peralatan baru yang lebih kuat di lubang 48- dan 51-milimeter untuk usia pakai yang lebih lama, produktivitas yang lebih tinggi dan kualitas lubang yang lebih baik.

# TAMBANG EMAS AGNICO EAGLE PINOS ALTOS





# MERAIH KEMENANGAN

**BASASEACHI, MEKSIKO.** Di jantung gugusan pegunungan Sierra Madre barat yang luas di Meksiko, sebuah proyek pemulihan pilar yang memenangkan penghargaan menjaga orang-orang tetap aman sembari memenuhi target produksi yang sulit.

TEKS: DAVID NIKEL FOTO: SAMIR SOUDAH

**Fleksibilitas dan presisi Sandvik DL411 menjaga operasi di Pinos Altos tepat waktu dan lebih aman.**



**MESKIPUN KOTA CHIHUAHUA** dalam tingkatan tertentu merupakan sebuah kota metropolitan yang modern, sisa wilayah negara bagian Chihuahua lainnya, yang merupakan negara bagian terbesar di Meksiko, hampir seluruhnya merupakan padang pasir. Meski demikian, Pinos Altos milik Agnico Eagle merupakan salah satu dari beberapa tambang yang berada di wilayah paling barat Chihuahua, di dekat kota kecil Basaseachi. Terkenal karena air terjunnya yang landai, Basaseachi terletak di wilayah paling utara kawasan Copper Canyon Meksiko, yang terkenal di dunia karena keindahan alamnya.

Yang mengherankan, meskipun terletak pada ketinggian hampir 3.000 meter di atas permukaan laut dan kondisi alam di wilayah lain negara bagian tersebut menyerupai padang pasir, daerah pegunungan ini ternyata sangat asri. 'Pinos Altos' dalam bahasa Inggris berarti Pinus Tinggi, yang cukup bagus menerangkan wilayah tersebut. Namun gunung-gunung ini tidak hanya indah; mereka juga menyimpan logam berharga yang telah menggerakkan perekonomian Meksiko selama puluhan tahun.

Minat dunia internasional pada pertambangan di Meksiko tetap kuat dengan berlimpahnya sumber daya emas, perak, seng, tembaga dan besi yang dimiliki oleh negara tersebut.

## SOLUSI SANDVIK

Sandvik DL411 adalah rig pengeboran elektro-hidrolik, *longhole* yang dirancang untuk pengeboran produksi berskala besar di tambang-tambang bawah tanah. Fungsionalitas kendali jarak jauh memungkinkan operator yang terlatih mengendalikan rig pengeboran dari jarak yang aman ketika terdapat risiko runtuhnya batuan yang lebih tinggi.

Agnico Eagle juga menggunakan mesin penyangga batuan (*rock bolters*) Sandvik dan mempekerjakan tiga teknisi Sandvik yang bekerja purnawaktu untuk Pinos Altos guna menyediakan dukungan langsung, pemeliharaan dan saran ketika dibutuhkan.

Tidak seperti negara-negara Amerika Latin lainnya, perusahaan-perusahaan tambang papan atas Meksiko meningkatkan belanja mereka pada 2017, dan prospeknya tetap optimistis. Meksiko merupakan produsen perak terbesar dan termasuk dalam peringkat 10 besar produsen emas di dunia. Departemen Pertambangan Meksiko baru-baru ini memasukkan emas dalam daftar mineral yang menjadi target nomor satu negara tersebut.

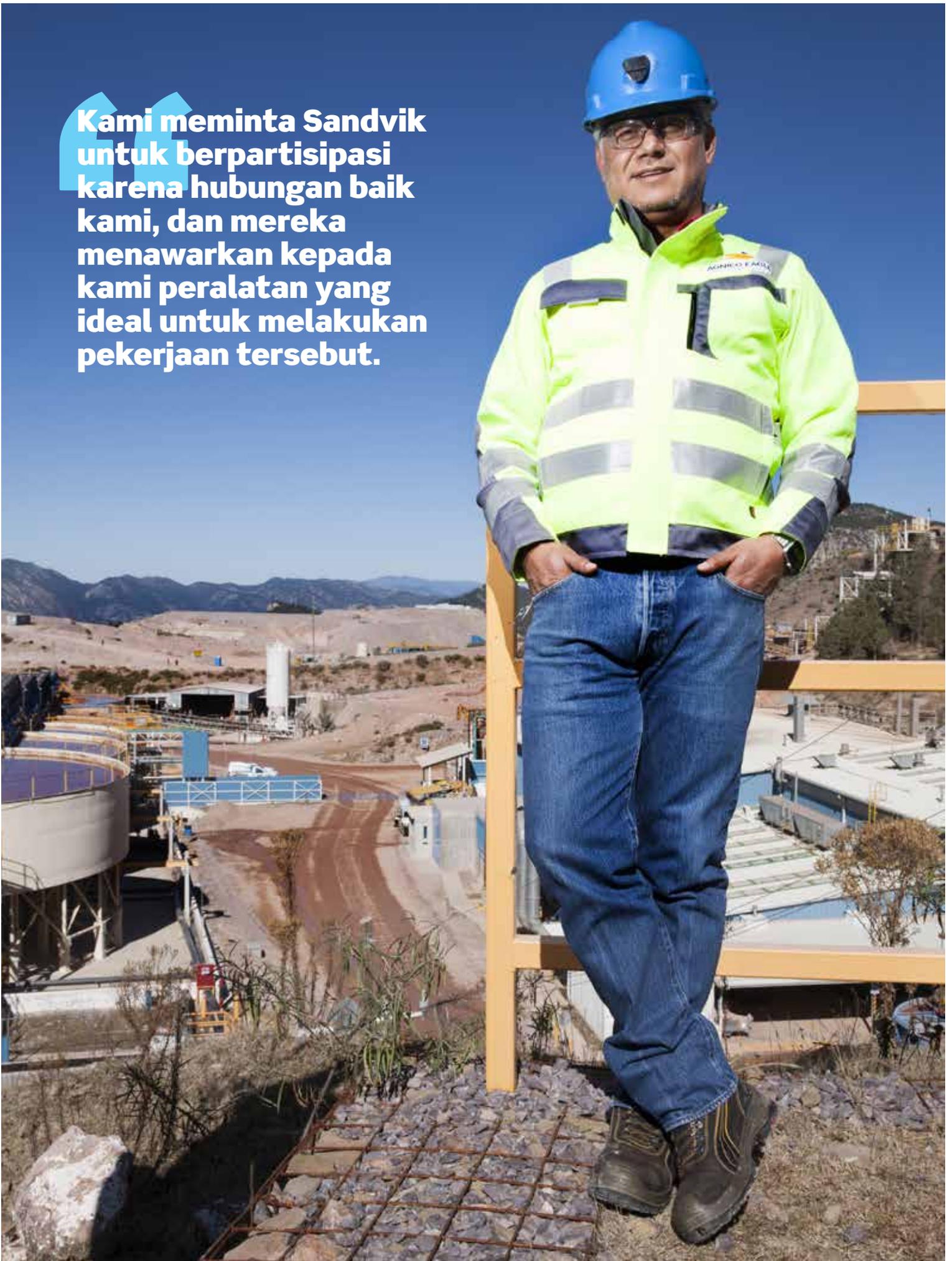
**MESKIPUN AGNICO EAGLE** telah hadir di Pinos Altos sejak 2006, sejarah pertambangan di lokasi tersebut telah ada jauh sejak abad ke-18. Meskipun terdapat sejumlah cadangan terbukti, jumlah penambangan yang telah dilaku-

kan sebelumnya menciptakan lebih banyak kerumitan sekarang ini.

"Setelah penambangan terbuka sedalam 282 meter di tambang terbuka Santo Niño, studi ekonomi dan geoteknis mengungkap akan lebih baik melanjutkan proyek di bawah tanah daripada melanjutkan penambangan terbuka yang lebih dalam," kata Fernando Viezcas, *underground operations manager* di Pinos Altos.

**SAAT TAMBANG EMAS** tersebut beralih dari operasi tambang gabungan antara tambang terbuka dan bawah tanah menjadi operasi bawah tanah sepenuhnya, memaksimalkan hasil dan memulihkan pilar yang kaya mineral tanpa menyebabkan karyawan terpapar

**Kami meminta Sandvik untuk berpartisipasi karena hubungan baik kami, dan mereka menawarkan kepada kami peralatan yang ideal untuk melakukan pekerjaan tersebut.**



pada berbagai risiko tambahan menjadi prioritas utama. Pilar tersebut, yang terletak di antara dasar lubang tambang terbuka dan paras atas tambang bawah tanah, menantang pengetahuan teknis dan pengalaman operasional tim. Kuantitas dan kualitas bijihnya sepadan dengan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menemukan metode mengekstrak pilar tersebut dengan risiko minimal. Untuk proyek ini dan operasi bawah tanah yang sedang berlangsung, keselamatan menjadi yang utama.

“Kami melakukan studi kelayakan teknis untuk menetapkan apakah mungkin mengambil bijih dari pilar tanpa menyebabkan ketidakstabilan pada operasi bawah tanah dan kemiringan lubang tambang,” kata Marco Antonio Perea Gallegos, *general manager* Pinos Altos.

**SELAIN** menjadi proyek pertama yang semacam itu di Meksiko, studi dan proposal teknis tersebut memperoleh pengakuan dari *American Rock Mechanics Association* (Asosiasi Mekanika Batuan Amerika), satu kelompok insinyur internasional dan ilmiah profesional yang mempromosikan interaksi di antara para pakar,

praktisi, dan akademisi mekanika batuan dan geomekanika.

“Kami meminta Sandvik untuk berpartisipasi karena hubungan baik kami, dan mereka menawarkan kepada kami peralatan yang ideal untuk melakukan pekerjaan tersebut,” kata Gallegos. “Sandvik DL411, rig pengeboran *longhole* dengan kemampuan kendali jarak jauh, sangat sesuai dengan yang kami butuhkan untuk mencapai target produksi yang kami inginkan dengan cara yang aman. Saya dengan yakin dapat mengatakan bahwa kesuksesan kami di Pinos Altos sebagian adalah karena hubungan kerja sama jangka panjang dengan Sandvik.”

Hubungan baik tersebut meluas di semua tingkatan organisasi. Fred Camuñez, salah satu dari beberapa operator Sandvik DL411 di Pinos Altos, mengatakan semua hubungan diuji ketika muncul tantangan.

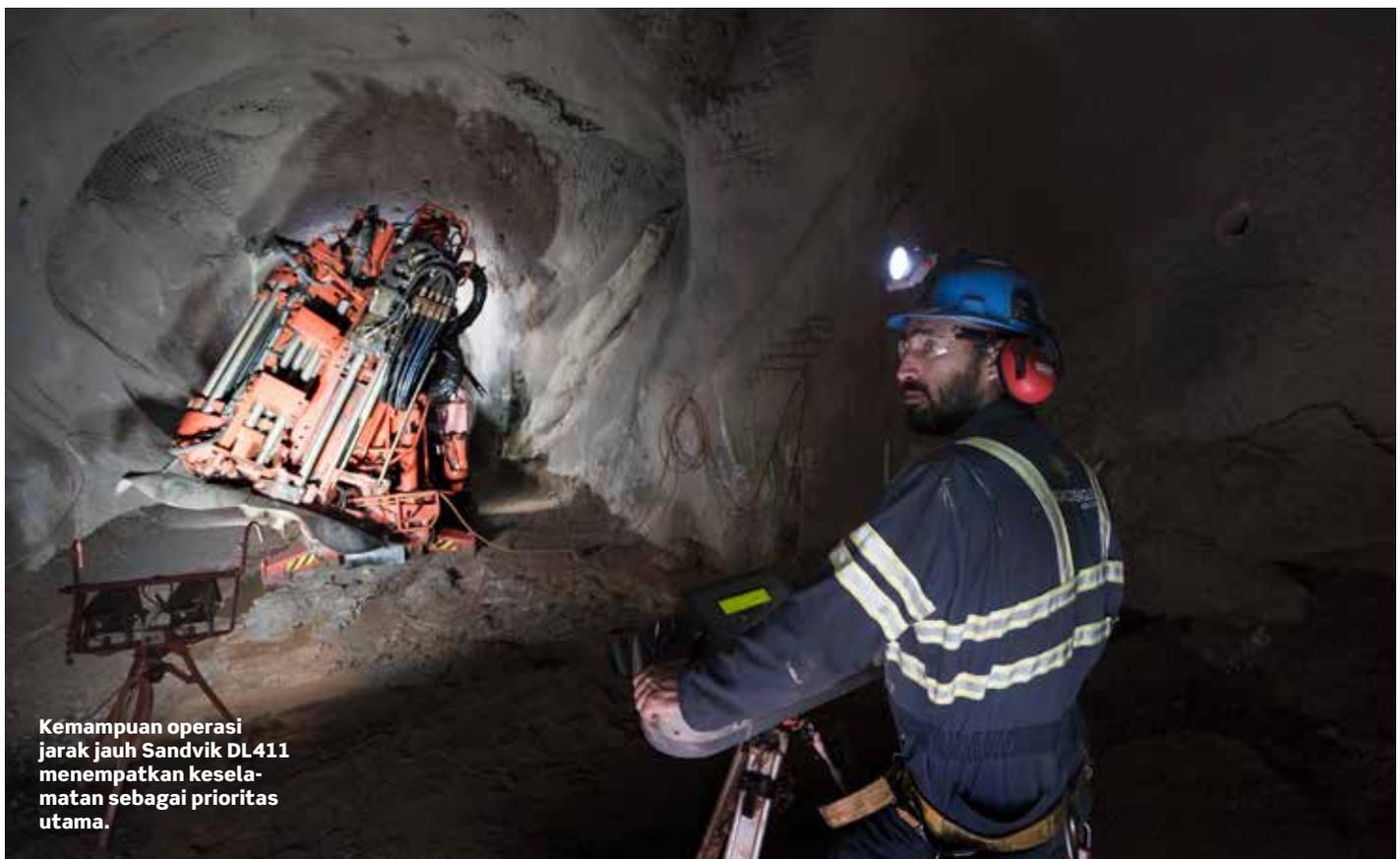
“Jika saya memiliki masalah kecil dengan rig, saya hanya perlu menjelaskan dengan cepat kepada teknisi Sandvik dan mereka langsung bekerja,” katanya. “Itu berarti, selama dua tahun bekerja dengan mesin tersebut saya belum pernah mengalami masalah besar.”

**AGNICO EAGLE** bertanggung jawab atas seluruh siklus pertambangan, termasuk pengeboran, peledakan, ekstraksi dan *backfill* (penutupan kembali), yang saat ini berproduksi dengan laju 5.500 ton per bijih per hari. Biasanya, operator mengebor dalam pola kipas angin melalui blok persegi berukuran 15 kali 15 kali 30 meter. Karena risiko instabilitas, mesin penyangga kabel (*cable bolter*) Sandvik digunakan untuk menyangga drif dan ekskavasi.

Ekstraksi tersebut terletak di subparas dasar, di bawah gerowong (*stope*), sehingga tersedia umpan (*feed*) pecahan bijih secara teratur untuk pemuatan. Metode penambangan subparas *longhole* memperbaiki keamanan dan meningkatkan produksi, sekaligus menjaga agar biaya tetap kompetitif dengan operasi pertambangan terbuka.

Sejumlah masalah kecil tak jarang ditemui di Pinos Altos karena karakteristik batuan yang keras dan retak. Di lingkungan yang menantang seperti itu, fleksibilitas Sandvik DL411 menjadi penghemat waktu.

Ia dapat mengebor lubang dengan diameter berkisar antara 64 hingga 115 milimeter dan kedalaman hingga 54



Kemampuan operasi jarak jauh Sandvik DL411 menempatkan keselamatan sebagai prioritas utama.



**Keberadaan bijih kualitas tinggi di pilar puncak di Pinos Altos membutuhkan solusi Sandvik DL411.**

meter sementara *boom*nya menawarkan perputaran 360 derajat dengan sudut *wide-tilt* (kemiringan lebar). Camuñez menghargai fleksibilitas ini.

“Saya menikmati mengontrol rig, baik dari dekat maupun dari jauh,” katanya. “Saya telah menggunakan rig-rig lain, dan teknologi presisi Sandvik DL411 jauh lebih unggul. Ada banyak sekali sensor yang memberikan informasi penting secara waktu nyata dan jika kami kebetulan kehilangan satu batang bor tidaklah sulit untuk menemukannya dan melanjutkan pekerjaan. Ini membantu saya melakukan pekerjaan dengan cara sebaik mungkin, setiap hari.”

Sandvik DL411 mengusung mode operasi jarak jauh yang memberikan operator kendali penuh. Fungsionalitas penuh ditawarkan dengan menggunakan unit kontrol yang sama. Operator dapat menyaksikan bor yang sedang bekerja dalam waktu nyata pada sebuah monitor berkat kamera yang terhubung dengan jaringan yang dapat diletakkan di posisi yang tepat di sebelah rig.

**MESKIPUN RISIKO** runtuh batuan tetap sangat rendah, tim di Pinos Altos tidak mau mengambil risiko. Dengan mengoperasikan Sandvik DL411 dari jarak jauh, operator dan staf pendukung dapat terbebas dari berbagai potensi masalah tanpa mengurangi produktivitas.

Fokus pada keselamatan ini ada di

setiap bagian operasi di Pinos Altos. Karena tambang tersebut hanya dapat dijangkau dengan perjalanan lambat dan berliku-liku melalui pegunungan, maka karyawan tinggal di dekat tambang. Tambang mengoperasikan bus-bus ke dan dari perkampungan yang berdekatan dan bahkan membangun barak-barak berlayanan lengkap dengan semua layanan untuk mengakomodasi staf dari luar.

Di dalam kompleks pertambangan, Sandvik memiliki fasilitas kantor sementara, yang memungkinkan ketiga teknisi servisnya bekerja cukup nyaman dengan semua yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan mereka secara cepat dan efisien.

Marco Delgado adalah *key account manager* Sandvik yang wilayah kerjanya meliputi bagian utara

Meksiko ini. “Karena melakukan perjalanan dari Chihuahua butuh waktu, penting bagi para teknisi Sandvik untuk ditempatkan di sini,” katanya. “Empat jam keterlambatan merespons panggilan servis akan mempengaruhi produksi secara nyata. Teknisi Sandvik memiliki hubungan baik dengan para operator. Mereka benar-benar menjadi bagian dari sebuah tim yang bekerja untuk satu tujuan di sini di Pinos Altos, namun didukung oleh organisasi di kota Chihuahua, kantor pusat negara kita di Guadalajara, dan para ahli teknis kami di seluruh dunia.”

Masih ada lebih dari 1 juta ons cadangan emas tersisa di Pinos Altos, sehingga masa depan di sini terlihat cerah untuk Agnico Eagle dan Sandvik.



## AGNICO EAGLE

Agnico Eagle adalah perusahaan produsen emas yang berpusat di Kanada dengan beberapa operasi pertambangan di Kanada, Finlandia dan Meksiko, dan sejumlah kegiatan eksplorasi di AS. Pinos Altos adalah tambang pertama perusahaan tersebut di Meksiko. Tambang ini memproduksi 229.243 ons emas pada 2017. Saat ini sekitar 1.200 karyawan bekerja di Pinos Altos.

**BOR SANDVIK SERI 400i**



# UNGGUL DI KELASNYA

Menjawab beberapa kebutuhan dan tren terkini di sektor pertambangan bawah tanah, Sandvik Mining and Rock Technology telah meluncurkan kembali dan memutakhirkan jajaran bor kelas 400i miliknya. Ciri umum di semua seri tersebut adalah adanya simbiosis yang kuat antara desain rekayasa yang kokoh dan solusi otomatisasi yang canggih.

TEKS: **TURKKA KULMALA** FOTO: **SANDVIK**



Sandvik DL432i menghasilkan pengeboran yang lebih cepat dan akurat karena paket otomatisasi yang canggih dan sistem pengeboran yang cerdas.

**SANDVIK KELAS 400i** menawarkan paket menyeluruh untuk penambangan dan konstruksi di drift dan terowongan berukuran 4 x 4 meter atau lebih: bor pengembangan untuk pengembangan tambang, mesin jumbo penerowongan untuk konstruksi bawah tanah, mesin penyangga kabel (cable bolter) untuk keamanan tambang dan penguat batuan, dan bor longhole untuk pengeboran produksi serta dukungan layanan.

“Sementara pengembangan produk untuk jajaran bor ini tengah berlangsung, kami ingin secara khusus menjawab berbagai tantangan signifikan terhadap produktivitas, efektivitas biaya dan keberlanjutan yang tengah dihadapi oleh industri pertambangan dewasa ini,” kata Jukka Naapuri, product manager untuk bor longhole bawah tanah di Sandvik Mining and Rock Technology. “Yang terpenting dari semua itu, kami juga memanfaatkan kemungkinan baru yang dihasilkan oleh data besar dan otomatisasi pertambangan.”

Sandvik meluncurkan bor kelas 400i pertamanya, bor pengembangan jumbo Sandvik DD422i, pada 2013 dan kemudian diperluas dengan Sandvik DD422iE listrik. Peluncuran-peluncuran kembali berikutnya meliputi bor longhole Sandvik DL432i dan Sandvik

## MANFAAT

- Solusi canggih untuk pengeboran top hammer dan ITH longhole serta pengeboran penyangga batuan
- Komponen terbaru untuk fungsionalitas dan produktivitas yang istimewa
- Kesamaan komponen di semua bor 400i untuk pemeliharaan dan logistik suku cadang yang hemat biaya
- Antarmuka pengguna dan tata letak kontrol yang umum agar dapat dipelajari dengan lebih mudah dan interoperabilitas yang lebih mudah
- Solusi otomatisasi canggih untuk kendali jarak jauh, waktu henti (downtime) lebih sedikit, produktivitas yang lebih tinggi, dan keamanan yang ditingkatkan.

DU412i serta cable bolter Sandvik DS422i, juga pembaruan otomatisasi yang ekstensif.

“Ada tiga faktor penting yang perlu kami jawab dan tingkatkan pada semua penerapan kelas 400i: keselamatan, produktivitas, dan kontrol proses,” kata Naapuri. “Hal itu membutuhkan kecerdasan bawaan, tetapi kemudian Anda perlu mengelola data dalam jumlah signifikan yang dihasilkan oleh peralatan dan menggunakannya untuk mengoptimalkan operasi.”

Semua bor kelas 400i didasarkan pada solusi mekanis terstandarisasi dan kesamaan komponen, dengan manfaat yang jelas dalam hal pelatihan operator,

pemeliharaan, dan logistik suku cadang. Antarmuka yang umum dan tata letak yang konsisten mudah dipelajari, membuat operator mudah mengganti rig apabila dibutuhkan.

### **SANDVIK DL432i: BOR TOP HAMMER UNTUK LUBANG PANJANG**

Sandvik DL432i merupakan bor longhole pertama buatan Sandvik yang sepenuhnya otomatis dan terdigitalisasi. Seperti semua bor kelas 400i, Sandvik DL432i terhubung dengan otomatisasi pertambangan canggih melalui sistem manajemen armada AutoMine. Penerapan utama bor longhole top hammer adalah produksi bijih dengan





Sistem udara adaptif dan pendorong (booster) pada peralatan yang baru, meningkatkan tekanan sistem udara dari 4-7 bar menjadi hingga 28 bar.

lubang Ø64-102-milimeter hingga kedalaman 38 meter, dengan menggunakan batang bor MF T38, T45 dan T51 atau batang bor tabung (tube rod) berukuran Ø65-milimeter (T45) dan Ø76-milimeter (ST58).

Sandvik DL432i menawarkan perbaikan besar dalam ketiga kriteria desain penting bor longhole yang selama bertahun-tahun tidak mengalami perubahan: kontrol proses, keselamatan dan produktivitas.

Sistem pengeboran baru ini, termasuk bor batuan RD927L yang bertenaga, modul pengeboran yang terbukti, boom teleskopik dengan cakupan pengeboran yang luas dan sistem kontrol pengeboran iSOLO, menjadi dasar untuk kapasitas tinggi dan kontrol proses yang baik. Secara bersama-sama, fitur-fitur ini membantu menghasilkan lubang yang lebih akurat pada panjang yang benar, menghasilkan perolehan bijih yang optimal dan pengenceran yang minimal. Manfaat lain adalah fragmentasi optimal untuk operasi pemuatan dan penanganan material yang efisien.

Fitur keselamatan utama Sandvik DL432i meliputi kabin keselamatan FOPS/ROPS yang ergonomis, stabilitas carrier (pembawa) yang sangat baik dan titik servis di permukaan tanah yang mudah diakses. Tingkat bunyi di dalam kabin selama pengeboran telah diturunkan menjadi kurang dari 75 dBA.

Dalam hal produktivitas, Sandvik DL432i menawarkan peningkatan melalui pengeboran yang lebih cepat dan lebih akurat, berkat sistem kontrol pengeboran yang cerdas, dan paket otomatisasi yang canggih. “Target kami di masa depan mencakup operasi

multikipas berdasarkan navigasi carrier, serta tramping jarak jauh dan pemosisian antar kipas,” kata Naapuri.

#### **SANDVIK DU412i: BOR IN-THE-HOLE UNTUK PERTAMBANGAN BESAR**

Sandvik DU412i adalah bor longhole ITH yang dirancang untuk pertambangan bawah tanah dalam drif produksi 4 x 4 meter atau lebih. Dilengkapi dengan hammer ITH berukuran 3 inci hingga 8 inci dan pipa bor berukuran Ø3 inci hingga Ø5 inci (76-127-milimeter), Sandvik DU412i dapat mengebor kipas vertikal dan miring serta lubang panjang baik tunggal maupun paralel berukuran Ø3½ hingga 8½-inci (90–216 milimeter). Selain tugas-tugas pengeboran produksi dan pengembangan konvensional, profil misi Sandvik DU412i meliputi dukungan layanan, di mana lubang-lubang panjang tunggal dibor untuk penggunaan layanan atau sebagai lubang awal (pilot), untuk dilebarkan hingga berukuran 30 inci dalam penerapan peningkatan slot.

Sistem udara terkompresi Sandvik DU412i mengandalkan booster (pendorong) dalam peralatan dan kontrol sistem udara adaptif baru yang efisien untuk meningkatkan tekanan sistem udara tambang dari 4-ke-7-bar menjadi hingga 28 bar. Beberapa ukuran booster tersedia untuk disesuaikan dengan kebutuhan berbagai ukuran hammer dan persyaratan khusus di berbagai tambang.

Bagaimana cara Anda memutuskan waktu terbaik menggunakan bor top hammer atau ITH? “Kriteria utama untuk dijadikan pertimbangan adalah ukuran lubang dan panjang lubang; Bor top hammer biasanya digunakan untuk

lubang yang lebih kecil dan lebih pendek, sedangkan bor ITH lebih akurat dalam pengeboran lubang yang lebih panjang dan dalam kondisi batuan yang menantang,” kata Naapuri. “Kemudian terdapat volume produksi. Bor ITH yang lebih besar lebih baik untuk tingkat produksi yang lebih besar. Faktor lain adalah metode peledakan. Beberapa metode mendukung lubang yang diameternya lebih besar. Dan terakhir, setiap orang memiliki preferensi umum sendiri; Teknologi ITH berasal dari Amerika Utara dan masih sangat banyak digunakan di sana.”

#### **SANDVIK DS422i: PENYANGGA BATUAN YANG AMAN DAN PRODUKTIF**

Sementara Sandvik DL432i dan Sandvik DU412i memiliki kesamaan dalam penerapan pengeboran longhole, Sandvik DS422i adalah mesin penyangga kabel (cable bolter) yang tugasnya memasang baut-baut kabel baja ke dinding dan langit-langit terowongan batuan untuk mencegah ambruk ke dalam. Produktivitas mesin bergantung pada bor batuan frekuensi tinggi RD414 dan sistem kontrol bor berbasis SICA baru untuk mencapai laju penetrasi yang tinggi.

“Sandvik DS422i menggabungkan rig yang bertenaga dan ergonomis untuk penyangga batuan dan opsi otomatisasi canggih, seperti penyampur semen yang menghilangkan semua penanganan kantong semen manual,” kata Anssi Kouhia, product manager untuk bor penyangga batuan. “Ini merupakan mesin yang produktif dan lebih aman untuk penggunaan yang sulit.”

Ril kabel pada peralatan yang sepenuhnya tertutup dapat membawa total 775 meter utas baja. Berkat desain ril kabel dan cement transfer screw yang dipikirkan dengan matang, Sandvik DS422i memiliki dimensi eksternal yang sangat ringkas untuk menyisakan jarak aman antara mesin dan dinding terowongan serta memungkinkan pengisian ulang semen dan penggantian ril kabel tanpa perlu menggeser bolter dari area kerja.

Aset baru di Sandvik DS422i adalah mode manipulator boom canggih, sebuah fungsionalitas di mana operator menavigasi boom bolter ke segmen terowongan yang akan dibaut dan mengunci sumbu boom X, Y atau Z, yang setelahnya sistem otomatisasi mampu bergerak sendiri untuk pergerakan boom tertentu.

Solusi otomatisasi tingkat Perak dan



Pemutakhiran pada rig pengembangan Sandvik DD422i dan Sandvik DD422iE meliputi sistem baru penghindaran tabrakan boom dan penggantian mata bor (bit changer) semi otomatis.

Emas yang maju merupakan tambahan yang menggembirakan untuk bolter. Dalam praktiknya, operator memindahkan rig ke posisi yang benar, setelah itu sistem otomatisasi menangani siklus pengeboran. Memposisikan pipa galian tanah dan memompa semen ke dalam lubang lagi memerlukan kontrol manual.

Otomatisasi memberikan bolter kemampuan mengebor dan mencampur semen secara otomatis, menghilangkan sebagian besar tugas yang mengharuskan operator meninggalkan kabin. Nisbah air/semen dan ukuran batch hanya tinggal diketik, dan proses pencampuran semen otomatis akan menyelesaikan sisanya. Selain keselamatan operator, konsistensi campuran semen dan sebagai konsekuensinya kualitas bolting juga ditingkatkan.

#### PEMBAUHAN OTOMATISASI: KEMAMPUAN YANG DITINGKATKAN

Peluncuran Sandvik 400i baru juga dirancang untuk operasi 24/7 secara terus-menerus melalui paket pembaruan otomatisasi yang disediakan untuk rig bor pengembangan Sandvik DD422i dan Sandvik DD422iE yang telah terbukti.

“Tantangan produktivitas dan penghematan biaya yang dihadapi industri memberikan ruang yang makin lama makin sedikit untuk waktu henti (downtime) yang disebabkan oleh pergantian sif, istirahat saat peledakan dan ventilasi,” kata Johannes Väliavaara, product manager untuk bor pengembangan bawah tanah. “Ini sesuatu yang ingin kami perbaiki dengan paket pemutakhiran yang baru.”

Pemutakhiran ini mencakup sistem baru penghindaran benturan ulang boom berdasarkan perhitungan ulang dinamis jalur boom selama perpindahan otomatis antar lubang, memungkinkan identifikasi risiko potensi tabrakan dan menghindarinya sebelum terjadi dengan pengalihan rute. Ini tidak hanya

menghindari tabrakan dan potensi kerusakan pada peralatan, tetapi juga menjaga agar produksi tetap berjalan, bahkan selama operasi tanpa pekerja, yang secara signifikan meningkatkan keandalan keseluruhan operasi pengeboran otomatis.

Bit changer (alat pengganti mata bor) semi otomatis yang telah dipatenkan menanggulangi salah satu faktor pembatas utama produktivitas pengeboran: penggantian mata bor manual di depan rig. Konsep ini mencakup kontrol otomatis terbatas dan alat pengganti dengan rak untuk 12 atau 18 mata bor standar ditambah dua reaming bit (mata bor penggerek) yang terletak di bawah kedua rel umpan. Mata bor yang aus cukup disisipkan ke dalam rak untuk dilepas couplingnya dan diganti dengan yang baru.

“Selain peningkatan produktivitas, ini juga merupakan peningkatan yang sangat besar di bidang keselamatan,” kata Väliavaara. “Bit changer tidak hanya mengurangi risiko cedera pergelangan kaki dan lutut dengan mengurangi waktu yang dibutuhkan operator untuk keluar dan masuk kembali ke kabin, tetapi juga membatasi secara efektif waktu keseluruhan yang perlu diluangkan oleh operator untuk mengganti mata bor secara manual.”

Bagian penting ketiga dari pemutakhiran ini adalah kontrol pengeboran jarak jauh yang memungkinkan produktivitas tanpa gangguan serta peningkatan keselamatan dan keandalan melalui pengawasan dan pengoperasian bor dari lokasi yang jauh. Sistem ini memungkinkan operator untuk membantu peralatan mengebor lebih banyak lubang, khususnya pada profil, tanpa terlalu banyak mengambil risiko terjadinya tumbukan dinding. Ini juga dapat mengurangi waktu yang dihabiskan oleh operator di terowongan pandu (heading), meningkatkan keselamatan

## SPEKIFIKASI TEKNIS

### SANDVIK DL432i: BOR LONGHOLE TOP HAMMER

Daya perkusi bor batuan: 27 kW  
Panjang batang bor: 1,220–1,830 mm  
Peralatan penambangan batuan: T38, T45, T51, ST58  
Diameter lubang: 64–102 mm  
Panjang lubang maks: 38.1 m  
Cakupan pengeboran (lubang vertikal): 6 m  
Mesin diesel: Cummins QSB4.5, 119 kW  
Kabin keselamatan: FOPS/ROPS (ISO3449)  
Otomatisasi: Lubang tunggal dan otomatisasi kipas  
Pengeboran jarak jauh: Kontrol jarak jauh penuh  
Berat pengangkutan: 26.500 kg

### SANDVIK DU412i ITH BOR LONGHOLE

Pendorong (booster) pada peralatan: Hingga 34 m<sup>3</sup>/mnt pada 28 bar (1.200 cfm pada 406 psi)  
Panjang pipa bor: 1.220–1.830 mm  
Hammer ITH: 76–203 mm  
Diameter lubang: 90–216 mm  
Panjang lubang maks: 62,2 m  
Cakupan pengeboran (lubang vertikal): 3 m  
Mesin diesel: Cummins QSB4.5, 119 kW  
Kanopi keselamatan: FOPS/ROPS (ISO 3449)  
Otomatisasi: Lubang tunggal dan otomatisasi kipas  
Pengeboran jarak jauh: Kontrol jarak jauh penuh  
Berat pengangkutan: 26.500 kg

### SANDVIK DS422i BOR PENYANGGA BATUAN

Bor batuan hidrolik: 14 kW  
Panjang lubang maks: 38 m  
Panjang baut kabel maksimal: 25 m  
Diameter lubang: 51 mm/57 mm  
Corong tuang (hopper) semen otomatis: 600 kg  
Mesin diesel: Cummins QSB4.5, 119 kW, Tier3  
Kabin keselamatan: FOPS/ROPS (ISO 3449/3471)  
Berat angkut: 29.000 kg

pengembangan bawah tanah secara keseluruhan, khususnya di area tambang yang menantang secara geoteknik.

“Hebatnya, masing-masing kemampuan otomatisasi baru ini juga dapat dipilih sebagai solusi yang berdiri sendiri atau dalam kombinasi apa saja,” kata Väliavaara. “Jika kendali jarak jauh di suatu tambang tertentu tidak diperlukan, misalnya, tambang masih bisa memilih menggunakan bit changer untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan operatornya.” ■



# BERGERAK MAJU DAN KE BAWAH

Proyek penambangan bawah air iVAMOS! yang didanai oleh Uni Eropa membuktikan bahwa pemikiran konvensional dapat diatasi melalui kolaborasi yang cerdas dan pendekatan inovatif terhadap masalah lama.

TEKS: JEAN-PAUL SMALL FOTO: SAMIR SOUDAH



**Purwarupa kendaraan penambangan bawah air menggabungkan teknologi mutakhir baru untuk mencapai penerapan baru.**

**TAMBANG LUBANG TERBUKA** dapat terkena banjir karena bermacam alasan, mulai dari kegagalan dalam proses pengawairan hingga dipenuhi oleh air tanah. Mengakses mineral setelah banjir, bagaimana pun, selalu tidak mungkin dilakukan karena adanya rintangan yang jelas: yaitu, ribuan liter air menghalangi jalan. Seperti itulah, hingga sekarang.

Selama uji coba kedua proyek Sistem Pengoperasian Tambang Alternatif yang Layak, atau *¡VAMOS!*, pada Oktober 2018, ke-16 perusahaan Eropa yang berkolaborasi untuk mewujudkan proyek tersebut menunjukkan bahwa berbagai rintangan tersebut dapat ditanggulangi. Tujuan *¡VAMOS!* adalah untuk membangun purwarupa kendaraan penambangan bawah air berukuran skala untuk menunjukkan bahwa penambangan di tambang terbuka yang banjir bukan hanya mungkin tetapi juga ekonomis. Menjadi bagian dari

**Kabin kontrol merupakan tempat di mana data waktu nyata menghasilkan gambar realitas virtual dari operasi di bawah air.**



program Horizon 2020 bernilai 80 juta euro yang disponsori oleh Uni Eropa, *¡VAMOS!* melanjutkan fase pengujian lapangannya di lubang tambang terbuka Magcobar yang banjir di Silvermines, Irlandia.

“Di sini kami mendorong semuanya hingga ke batasnya,” kata Paul Arthur, project manager di Soil Machine Dynamics (SMD), dari fase percobaan *¡VAMOS!*. SMD mengintegrasikan perangkat keras mitra industri di fasilitasnya di Inggris untuk membangun purwarupa yang sebenarnya. “Kami hampir melampaui apa yang kami ketahui sekarang, tetapi itulah alasan dari percobaan ini dan mengapa kami ada di sini.”

**MEMANG, PERCOBAAN KEDUA** adalah saatnya mencari tahu apa saja yang dapat dilakukan oleh purwarupa tersebut. “Kami melakukan percobaan pertama kami di Lee Moor, mengujinya di tambang kaolin, yang merupakan bahan yang sangat lunak,” kata Jenny Rainbird, senior research project manager untuk grup BMT, koordinator proyek *¡VAMOS!* “Datang ke sini ke Silvermines, kami benar-benar ingin menguji kemampuan pemotongan dari mesin, berapa banyak material yang dapat kami proses dan volume pemotongan, di samping hal-hal lainnya. Jadi kami memotong batuan yang jauh lebih keras di tambang ini.”

Di sinilah kontribusi Sandvik Mining and Rock Technology. Untuk purwarupa kendaraan penambangan, Sandvik menyediakan sasis dan penyeimbang belakang bersama dengan cutting arm (lengan pemotong), cutter gear (roda gigi pemotong), cutter motor (motor pemotong) dan, yang terpenting cutting head (kepala pemotong).

“Kami memasok kepala pemotong (cutter head) yang digerakkan secara hidroliks dengan kekuatan 150 kilowatt, MA620, yang merupakan alat yang ideal di kelas daya ini dalam hal memotong batuan yang lebih keras,” kata Uwe Restner, product manager, Roadheaders and Digitalization, Sandvik Mining and Rock

## HORIZON 2020

Horizon 2020 adalah program Penelitian dan Inovasi UE terbesar yang pernah ada, dengan dana yang jumlahnya hampir mencapai 80 miliar euro yang tersedia selama tujuh tahun (2014 hingga 2020), di samping investasi swasta yang akan ditarik oleh dana ini. Program ini menjanjikan lebih banyak terobosan, penemuan, dan hal-hal yang pertama di dunia dengan membawa berbagai gagasan hebat dari lab ke pasar.

Technology. “Di sini, di Silvermines kami ingin menuntaskannya dan menggunakan kendaraan penambangan di formasi batuan keras sehingga kami pada dasarnya dapat menginterpolasi antara batuan yang lebih lunak dan yang lebih keras untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang kemampuan memotong dari purwarupa tersebut.”

**WALTER RIEGLER, TEKNISI SERVIS**, Sandvik Mining and Rock Technology, mengatakan Sandvik membawa empat jenis cutting pick dengan insert (sisipan) tungsten karbida yang berbeda untuk uji coba. “Alasan kami menyediakan berbagai insert adalah untuk menguji kemampuan pemotong di bawah air, karena kami tidak tahu apa yang akan kami jumpai di bawah sana,” katanya.

Sistem keseluruhan bersifat rumit dan sederhana: rumit karena banyaknya teknologi canggih yang bekerja bersama untuk mencapai penerapan yang benar-benar baru; sederhana karena, pada akhirnya, ini adalah pertambangan lubang terbuka tanpa beberapa pertimbangan lazim seperti biaya pengawairan, peledakan, getaran tanah, debu atau orang-orang di tambang.

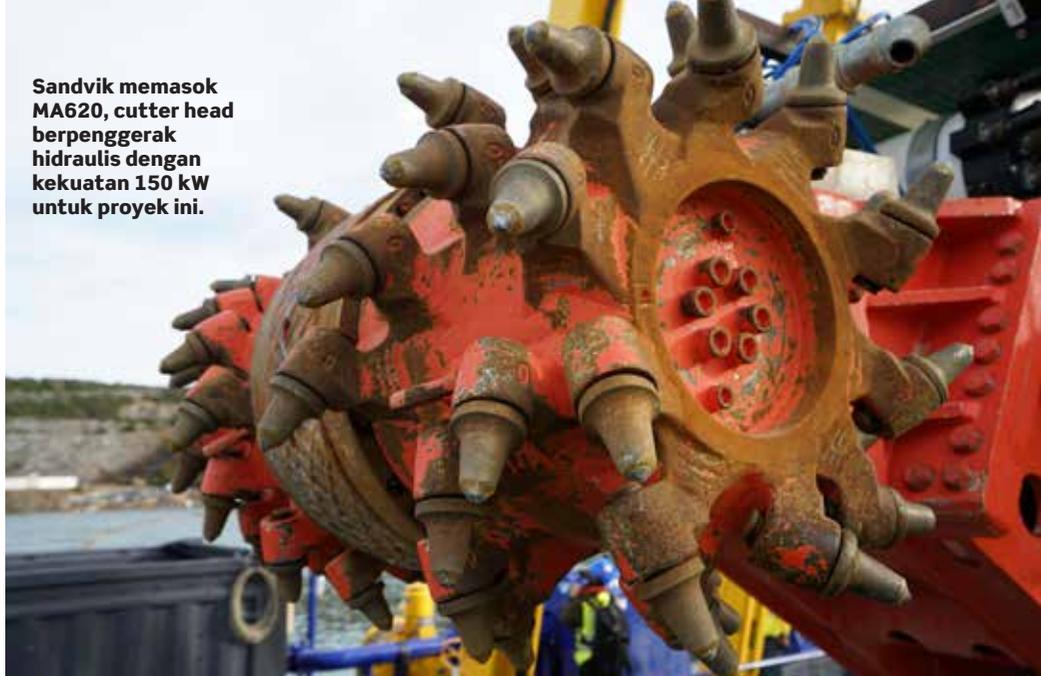
## Kami hampir melampaui apa yang kami ketahui sekarang, tetapi itulah alasan dari percobaan ini.

Proses kerjanya seperti ini: lingkungan tambang bawah air dipetakan oleh EVA, sebuah sistem pelengkap kendaraan pertambangan. EVA adalah robot unik yang dibuat khusus untuk proyek ¡VAMOS! oleh INESC TEC, sebuah lembaga penelitian di Portugal. EVA bekerja ketika kendaraan purwarupa sedang memotong untuk terus memperbarui peta secara waktu nyata, bergerak secara mandiri di permukaan dan di bawah badan air, menggunakan sonar akustik, sebuah kamera dan beberapa laser untuk menyediakan gambar 3D lingkungan yang terendam ke kabin kontrol. Kendaraan penambangan dikendalikan dari jarak jauh di kabin kontrol di darat. Di sinilah semua data waktu nyata menghasilkan gambar realitas virtual dari operasi bawah air. Kabin kontrol juga merupakan tempat terjadinya antarmuka antara manusia dan mesin, dan operator mengarahkan kendaraan pertambangan tersebut ke posisi memotong.

**SEKALU UNTUK SATU WILAYAH** dipilih untuk mulai memotong, Launch and Recovery Vessel (LARV), yang membawa kendaraan penambangan ke air, pindah ke lokasi yang ditentukan menggunakan empat derek yang dijangkarkan ke darat. LARV, yang dirancang dan dibuat oleh Damen Dredging Equipment yang berbasis di Belanda, kemudian dapat menurunkan kendaraan penambangan melalui air ke bagian dasar tambang, setelah itu kendaraan dapat diposisikan untuk mulai memotong. Setelah pemotongan dimulai, bahan yang telah diekskavasi dari bagian dasar tambang disedot ke permukaan dan dipompa ke fasilitas pengawairan di darat di mana slurry diendapkan.

Proyek ini bukannya tanpa tantangan, khususnya jika Anda mempertimbangkan bahwa ada 16 perusahaan dari sembilan negara memberikan masukan untuk pembuatan peralatan yang benar-benar baru yang bekerja dalam penerapan baru. “Ketika Anda memiliki

Sandvik memasok MA620, cutter head berpengerak hidraulik dengan kekuatan 150 kW untuk proyek ini.



beberapa pemasok yang berbeda dan ketika Anda menggabungkan bagian-bagian untuk membuat peralatan baru, maka pada dasarnya Anda harus memastikan bahwa semuanya cocok dipasang bersama,” kata Restner. “Jadi kurang lebih inilah tantangan terbesar, tetapi Anda lihat, mesin, peralatan, semuanya beroperasi, jadi kami dapat menyelesaikannya.”

**RAINBIRD SETUJU: “SEMUA ORANG** telah bekerja sama dengan sangat baik. Banyak dari komponen tersebut dipabrikasi di sejumlah lokasi yang berbeda dan kemudian dibawa untuk dirakit di lokasi tambang. Ini benar-benar merupakan sebuah upaya kolaborasi.”

“Kolaborasi dengan Sandvik sangat bagus,” kata Rainbird. “Mereka telah menyediakan cutter head, tentu saja dengan memastikan bahwa komponen itu cocok dengan seluruh desain kendaraan penambangan. Mereka juga sangat berperan dalam memastikan bahwa seluruh kendaraan penambangan itu sendiri, semua komponennya, bekerja bersama. Mereka

merupakan mitra kunci dalam proyek ini, jadi sangat menyenangkan bekerja dengan mereka.”

Kelangsungan proyek untuk pertambangan bawah air bukan satu-satunya penggunaan yang ditentukan selama proyek ¡VAMOS! berlangsung. Komponen-komponen tersebut dapat digunakan secara terpisah untuk berbagai penerapan di luar pertambangan. Rainbird mengatakan: “Hasil penelitian dan teknologi baru dapat digunakan untuk pemetaan dasar laut, penyelidikan pengambilan sampel air, pertahanan, serta selokan bawah air atau membersihkan terowongan yang terbenam air.”

**PROYEK ¡VAMOS! DISELESAIKAN** pada awal Februari 2019, dan para mitra ingin memastikan bahwa setiap orang mendapatkan hasil maksimal dari usaha tersebut. “Kami semua sepakat untuk melihat bagaimana kami dapat membawa ini ke depan agar bisa mendapatkan manfaat terbaik dari purwarupa ini, dan membawanya menjadi usaha komersial,” kata Rainbird. ■

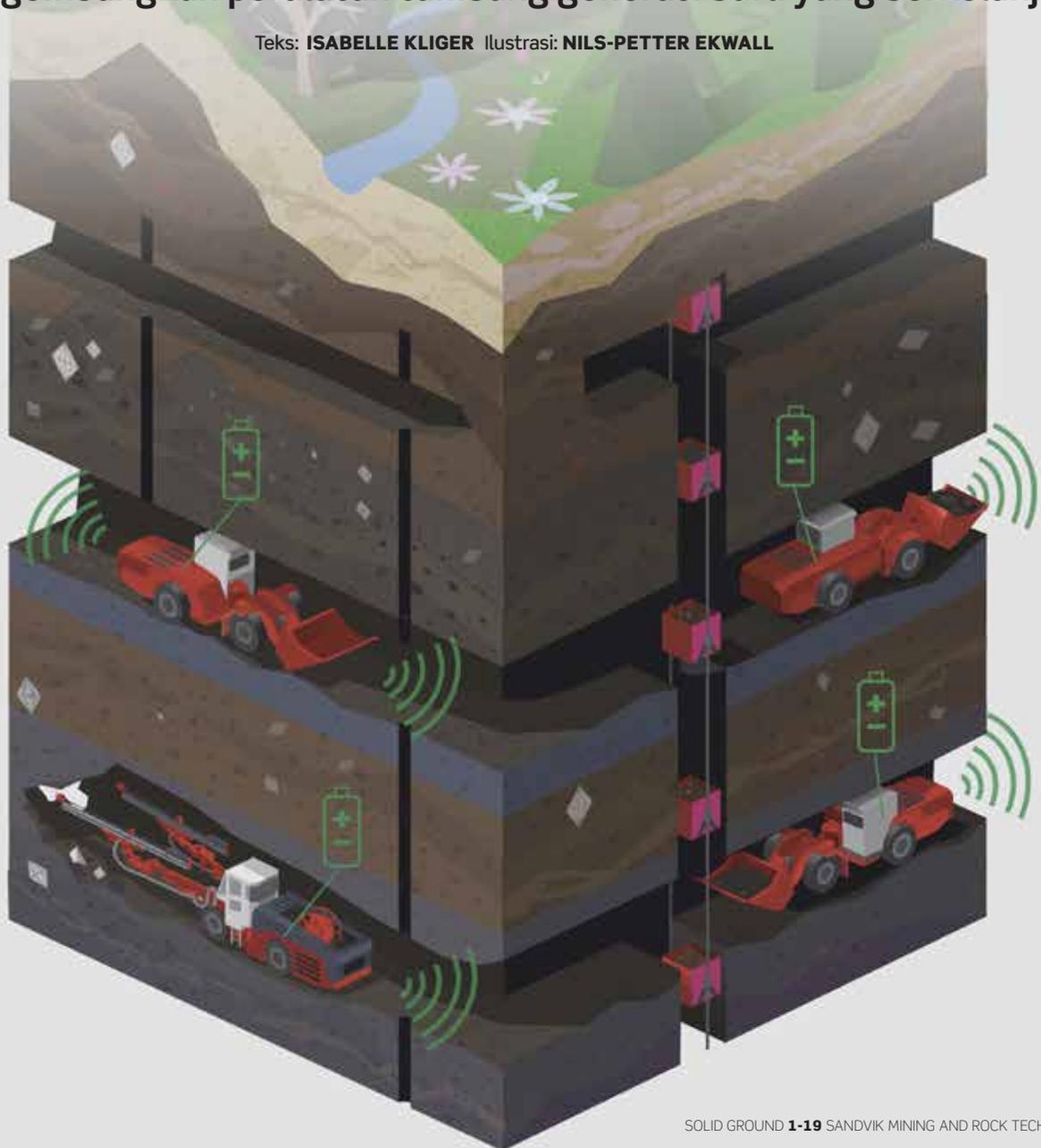
### MITRA DI ¡VAMOS!

- BMT Group Limited – Inggris
- Soil Machine Dynamics Limited – Inggris
- Damen Dredging Equipment BV – Belanda
- INESC PORTO – Portugal
- Fugro EMU Limited – Inggris
- Zentrum für Telematik e.V. – Jerman
- Montanuniversität Leoben – Austria
- MINERALIA – Portugal
- Marine Minerals Limited – Inggris
- SANDVIK – Austria
- GeoloskiZavodSlovenije – Slovenia
- CENTRO FUTURO – Spanyol
- European Federation of Geologists – Belgia
- Trelleborg Ede B.V. – Belanda
- Federalni zavod za geologiju – Bosnia dan Herzegovina
- Fondacijaza Obnovui Razvoj Regije Vares – Bosnia dan Herzegovina

# Saling mendorong mewujudkan keselamatan

Didedikasikan untuk penambangan yang aman, adil dan berkelanjutan, Dewan Internasional Pertambangan dan Logam atau International Council on Mining and Metals (ICMM) merupakan kerja sama 27 perusahaan tambang dan pabrik pembuat peralatan (OEM) terkemuka di dunia dan lebih dari 30 asosiasi regional dan komoditas. Program ICMM terbaru, Inovasi untuk Kendaraan yang Lebih Bersih dan Lebih Aman atau Innovation for Cleaner Safer Vehicles (ICSV), merupakan sebuah prakarsa untuk mengembangkan peralatan tambang generasi baru yang berkelanjutan.

Teks: ISABELLE KLIGER Ilustrasi: NILS-PETTER EKWALL





**PERTAMBANGAN ADALAH** bisnis yang selalu memiliki risiko melekat, akan tetapi teknologi dan praktik keselamatan yang ditingkatkan telah mengurangi risiko ini secara signifikan selama bertahun-tahun. Namun demikian, kecelakaan transportasi dan peralatan bergerak menjadi penyebab dari 22 persen kematian di tambang-tambang besar pada 2017, yang menjadikannya sebagai penyebab kematian tertinggi kedua setelah kecelakaan karena runtuhnya tanah.

Para pemimpin industri tambang mencatat hal ini dan pada musim gugur lalu mereka mengumumkan rencana untuk menjadikan kendaraan tambang lebih bersih dan lebih aman dalam Konferensi Pertambangan dan Sumber Daya Internasional di Melbourne, Australia.

Dewan Internasional Pertambangan dan Logam (ICMM) berupaya mengatasi tantangan utama pengembangan berkelanjutan yang dihadapi oleh industri tambang. Prakarsa terkini kelompok ini, yakni Inovasi untuk Kendaraan yang Lebih Bersih dan Lebih Aman (ICSV), telah mengumpulkan perusahaan dan pemasok tambang dalam jumlah yang belum ada bandingannya sebelumnya untuk meraih tiga tujuan utama: meningkatkan teknologi interaksi kendaraan untuk mengurangi tabrakan, mempercepat penurunan emisi bahan partikel diesel, serta mengurangi biaya energi dan emisi gas rumah kaca.

**PÄIVI KAUTIAINEN, DIRECTOR** engineering services Sandvik Mining and Rock Technology, menjelaskan bahwa

prakarsa ini sangat unik karena menyatukan industri tambang dan pabrik pembuat peralatan (OEM) dengan sejumlah sasaran ambisius yang jelas.

“Bagi kami, keterlibatan dalam program ini sudah jelas,” katanya, sembari menambahkan bahwa permasalahan yang dibahas di ICSV sangat penting bagi masa depan tambang sehingga keikutsertaan Sandvik merupakan hal yang pasti sejak diundang untuk bergabung dengan prakarsa tersebut.

“Di forum ini, perusahaan-perusahaan yang tadinya memandang satu sama lain sebagai pelanggan dan pemasok, dan dalam beberapa kasus sebagai pesaing langsung, sekarang duduk satu meja untuk membahas visi dan tujuan mereka,” katanya. “Ini membuktikan betapa pentingnya masalah keselamatan – saat pesaing bersedia bahu-membahu mengembangkan teknologi yang akan membentuk masa depan industri tambang.”

**GRUP PENGARAH ADALAH** cabang operasional program, yang bertanggung jawab merencanakan pekerjaan dan melaksanakan kegiatan. Sementara itu, masing-masing dari ketiga sasaran tersebut telah ditetapkan kelompok kerja untuk mengawasinya, sedangkan dewan penasihat CEO merupakan cabang pengambilan keputusan eksekutif dari program tersebut.

Sandvik bangga dilibatkan dalam setiap tingkatan organisasi ICSV. Kautiainen mewakili Sandvik di komite pengarah, sementara masing-masing dari tiga kelompok kerja tersebut melibatkan setidaknya satu karyawan Sandvik. Henrik Ager, president Sandvik Mining and Rock Technology, adalah satu dari enam anggota dewan penasihat CEO yang bergengsi

“Salah satu hal yang membuat program ini sangat berpengaruh kuat adalah adanya dukungan tingkat CEO dari semua perusahaan tambang dan pabrik pembuat peralatan yang berpartisipasi,” kata Kautiainen, sambil menambahkan bahwa merupakan kehormatan bagi Sandvik untuk menjadi salah satu dari hanya enam perusahaan – dan hanya tiga pabrik pembuat – yang memiliki perwakilan di dewan penasihat CEO.

“Saya percaya ini adalah bukti reputasi kami yang kuat di sektor pertambangan dan fakta bahwa Sandvik Mining and Rock Technology adalah yang terdepan di

## TENTANG PROGRAM INOVASI UNTUK KENDARAAN TAMBANG YANG LEBIH BERSIH DAN LEBIH AMAN (ICSV)

Program ICSV mengumpulkan 27 perusahaan tambang terkemuka di dunia dan sejumlah pemasok peralatan tambang dan truk terkenal untuk mempercepat inovasi pengembangan generasi baru kendaraan tambang. Tujuan utamanya adalah:

- Memperkenalkan kendaraan tambang terbuka bebas gas rumah kaca paling lambat pada 2040
- Meminimalkan dampak operasi gas buang diesel paling lambat 2025
- Menyediakan teknologi penghindaran tabrakan bagi perusahaan tambang paling lambat pada 2025.

sejumlah area teknologi utama, seperti otomatisasi dan pengurangan emisi,” katanya.

**PENENTUAN WAKTU DARI** prakarsa ICSV ini bukan suatu kebetulan. Tidak hanya karena isu keberlanjutan dan lingkungan hidup tengah berada di urutan atas agenda politik internasional, tetapi hal ini juga bersamaan dengan pergeseran besar teknologi dalam digitalisasi dan otomatisasi. Berkat kemajuan teknologi inilah pabrik pembuat peralatan seperti Sandvik akan dapat melakukan penyempurnaan produk yang diperlukan untuk menjadikan tujuan ICSV tetap layak di tahun-tahun mendatang.

**PADA SISI OTOMATISASI,** salah satu tujuan utama program tersebut adalah mendorong inovasi teknologi penghindaran tabrakan bagi kendaraan tambang, dengan target peluncuran teknologi terotomatisasi ini pada 2025. Sandvik telah mengembangkan teknologi yang mampu mengotomatisasi keseluruhan tambang, dan saat ini perusahaan telah menawarkan sistem otomatisasi dan operasi jarak jauh terancang di industri

tambang. Jajaran produk AutoMine-nya mencakup semua aspek otomatisasi, mulai dari pengoperasian otonom masing-masing peralatan hingga otomatisasi keseluruhan armada.

Terkait pengurangan emisi, prakarsa ICSV mengusung dua tujuan paralel: memperkenalkan kendaraan tambang terbuka bebas gas rumah kaca paling lambat pada 2040, dan meminimalkan dampak operasi emisi diesel paling lambat pada 2025. Sandvik tengah dalam proses mengembangkan generasi berikutnya dari peralatan dan kendaraan tambang yang digerakkan baterai, dengan visi dapat mencapai emisi bahan partikel dan karbon nol di masa mendatang.

“Program ICSV memungkinkan kami untuk bekerja dengan pelanggan, mendekati kegiatan riset dan pengembangan kami dengan mereka dan mengidentifikasi dengan tepat kebutuhan dan keinginan industri tambang di tahun-tahun mendatang,” kata Kautiainen.

Pertemuan resmi pertama dewan penasihat CEO ICSV diadakan pada

## Saya percaya ini adalah bukti reputasi kita yang kuat di sektor pertambangan.

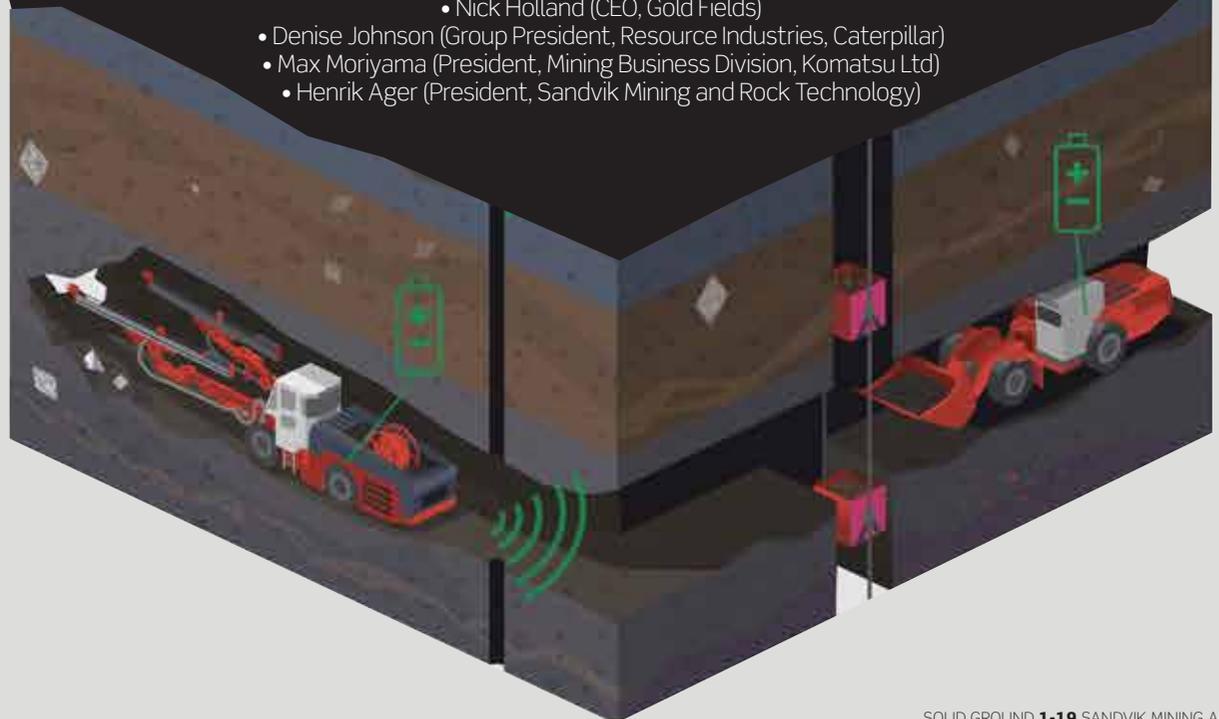
Oktober 2018 dan pada bulan Januari 2019 ketiga kelompok kerja memulai kegiatan mereka. Pada tahap berikutnya, kelompok kerja tersebut bertemu untuk perencanaan yang lebih terperinci dan pelaksanaan program.

“Saya yakin pekerjaan yang kami lakukan di sini akan memberi manfaat bagi seluruh industri tambang, bukan hanya anggota ICMM,” katanya. “Meskipun peralatan Sandvik hanya salah satu aspek dari tambang, kami di sini melakukan tugas kami, yaitu bekerja dengan perusahaan tambang mewujudkan pernyataan misi kami dan memperoleh akses pada kendaraan tambang yang lebih bersih dan lebih aman di masa mendatang.” ■

### TENTANG GRUP PENASIHAT CEO

Program ICSV dipandu oleh grup penasihat CEO yang terdiri dari enam perwakilan, tiga di antaranya berasal dari anggota perusahaan ICMM, dan tiga lainnya mewakili pemasok yang berpartisipasi. Mereka adalah:

- Andrew Mackenzie (CEO, BHP)
- David Garofalo (CEO, Goldcorp)
- Nick Holland (CEO, Gold Fields)
- Denise Johnson (Group President, Resource Industries, Caterpillar)
- Max Moriyama (President, Mining Business Division, Komatsu Ltd)
- Henrik Ager (President, Sandvik Mining and Rock Technology)



# Mencari yang tersembunyi

Pekerja tambang adalah kelompok yang suka dengan hal-hal yang sifatnya takhayul. Ini semestinya bukan sesuatu yang mengherankan mengingat sifat pekerjaan mereka, yang pada umumnya gelap dan berbahaya, sehingga memicu banyaknya kisah-kisah seram tentang makhluk yang bersembunyi di bawah tanah. Berikut adalah beberapa legenda yang paling tersohor dari industri pertambangan di seluruh dunia yang terus bertahan hingga di dunia modern saat ini.

## Perempuan berambut merah (AS dan Inggris)



Salah satu legenda pertama yang berasal dari Cornwall dan menyebar selama Perburuan Emas Amerika pada pertengahan abad ke-19 adalah cerita takhayul mengenai perempuan berambut merah. Secara umum, kaum perempuan yang berada di dalam atau dekat area tambang dianggap membawa sial di banyak budaya, kemungkinan besar karena secara historis kaum perempuan hanya akan bekerja di tambang pada masa-masa tragedi. Melihat seorang perempuan berambut merah saat berangkat ke tambang merupakan pertanda yang sangat buruk, karena ia dianggap sebagai pertanda datangnya kematian. Tidak diketahui mengapa perempuan berambut merah secara khusus dianggap sebagai kabar buruk, namun mungkin bukan sebuah kebetulan jika takhayul yang sama mengenai orang berambut merah juga ditemukan dalam cerita rakyat nelayan. ■



## El Tio (Bolivia)



Di beberapa belahan dunia, pertambangan masih merupakan kegiatan yang penuh bahaya. Tambang-tambang di sekitar Potosi, di Bolivia, diyakini telah menelan nyawa 9 juta orang selama tiga abad penambangan oleh pihak penjajah. Saat ini, kondisi makin baik, tetapi risiko tetap ada. Akibatnya, pekerja berdoa kepada *El Tio* (yang berarti “paman”), penguasa dunia bawah tanah. Makhluk halus ini dipercayai senang pada makanan manis, alkohol, rokok dan daun koka, yang ditabur di altar yang menyerupainya oleh mereka yang meminta perlindungannya. ■

## Kobold (Jerman)



*Kobold* (atau *cobold*) adalah roh yang berasal dari mitologi Jerman abad pertengahan yang terus bertahan hingga zaman modern dalam cerita rakyat Jerman yang populer. Kobold biasanya tidak kelihatan, namun dapat mewujud dalam bentuk hewan, boneka, manusia atau api, meskipun umumnya digambarkan sebagai wujud mirip manusia sebesar anak-anak. Kobold yang mendiami tempat tinggal manusia mengenakan pakaian petani dan seringkali menghuni tubuh boneka. Kobold yang tinggal di tambang bertubuh bungkuk dan berwajah buruk, sedangkan yang terdapat di kapal merokok pipa dan berpakaian seperti pelaut. Kobold tambang adalah yang paling tidak bersahabat dari kelompoknya. Mereka dikenal sebagai makhluk bawah tanah yang kejam, mudah marah yang menghabiskan waktunya menambang logam berharga. Elemen kobalt dinamai dengan makhluk jahat ini, karena pekerja tambang abad pertengahan menyalahkan roh tersebut atas sifat beracun bijih arsenik kobaltit yang mencemari elemen lain yang ditambang. ■



## Knocker atau Tommyknocker (Cornwall)



*Tommyknocker* adalah kata yang mungkin paling banyak dikenal karena novel fiksi ilmiah Stephen King dengan judul yang sama mengenai alien yang terperangkap di bawah tanah, namun di dunia pertambangan istilah itu memiliki arti yang lain. Istilah knocker (pengetuk) atau tommyknocker berasal dari Cornwall, di mana pekerja tambang yang percaya takhayul percaya makhluk goblin tinggal di dalam tambang. Makhluk gaib ini dipercaya mengetuk dinding tambang untuk mengingatkan pekerja tambang bahwa sesuatu akan terjadi. Ketukan tersebut biasanya dianggap sebagai pertanda dekatnya kematian, tetapi sebagian pekerja tambang yang optimis percaya mereka akan mendapat rezeki nomplok. Saat pekerja tambang dari Cornwall pada akhirnya mencoba peruntungan di Amerika, mereka membawa cerita rakyat tersebut. Kepercayaan pada makhluk mini ini terdokumentasi dengan baik pada abad ke-20, meskipun pekerja tambang Amerika yang belakangan percaya jika para pengetuk ini adalah roh pekerja tambang yang sudah meninggal, bukannya goblin. ■

# Menggenjot efektivitas Anda

Dengan kisaran peralatan, perangkat lunak dan layanan yang beragam, Sandvik Mining and Rock Technology tidak hanya memahami bisnis dan tantangan yang Anda hadapi, tetapi memiliki portofolio untuk membantu Anda meningkatkan produktivitas. Ada yang Anda butuhkan? Kami memiliki solusi yang memastikan operasi tambang yang lebih aman dan lebih efisien di permukaan maupun di bawah tanah.

## LINGKUNGAN, KESEHATAN, DAN KESELAMATAN (K3)

### Perhatikan Keselamatan.

Tujuan kami adalah meniadakan bahaya terhadap manusia dan lingkungan. Lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek penting di semua operasi Sandvik, khususnya pengembangan produk. Ambisi kami adalah menyediakan produk teraman di pasar. Dari Sistem Manajemen Kompresor pengurang emisi untuk pengeboran permukaan hingga pelindung kebakaran, produk kami dirancang untuk meminimalkan dampak lingkungan dan mengurangi risiko kesehatan dan keselamatan dalam kegiatan operasional Anda.



## SUKU CADANG ASLI DAN SERVIS

### Memprioritaskan waktu operasional.

Dalam industri di mana satu jam waktu berhenti dapat menelan biaya ribuan dolar, suku cadang dan servis Sandvik 365 dapat menghemat jutaan dolar bagi Anda, dengan servis 24 jam, insinyur yang kompeten, dan suku cadang asli sesuai permintaan. Jika Anda dapat memprediksi produktivitas Anda, Anda dapat memprediksi keuntungan Anda. Kami tidak hanya memasok peralatan tambang dan konstruksi yang terdepan dalam kegiatan operasional, tawaran pascapenjualan kami yang kompetitif meliputi solusi layanan untuk memberi lebih banyak nilai tambah bagi operasi Anda, dan suku cadang asli untuk memperpanjang usia pakai alat Anda.



## PENGEBORAN PERMUKAAN

### Kekuatan dan Ketelitian.

Alat pengeboran permukaan Sandvik terkenal akan daya tahan, keandalan, dan produktivitasnya. Selama puluhan tahun, rig pengeboran kami yang meliputi surface top hammer, surface down-the-hole, dan dimensional stone telah menghasilkan total biaya kepemilikan yang rendah dalam melakukan penggalian, tambang terbuka, dan konstruksi. Spesialisasi kami adalah perekayasa alat pengeboran permukaan yang menggabungkan kekuatan dan ketelitian sambil meningkatkan keselamatan operator dan produktivitas.



## PENGEBORAN BAWAH TANAH

### Memahami pengeboran.

Rig pengeboran bawah tanah Sandvik direkayasa untuk memaksimalkan produktivitas Anda dalam melakukan penambangan dan pembuatan terowongan. Diperengkapi dengan pengebor batuan hidraulik berkinerja tinggi, rig tersebut menjadi ergonomis, efisien, dan handal. Setiap rig pengeboran bawah tanah dan pengebor batuan yang kami rekayasa dirancang untuk mendapatkan biaya pengeboran per meter Anda serendah mungkin dan biaya siklus usia pakai yang rendah. Alat pengeboran kami meliputi rig sederhana yang tangguh hingga unit terotomatisasi yang menghasilkan angka produksi yang luar biasa.



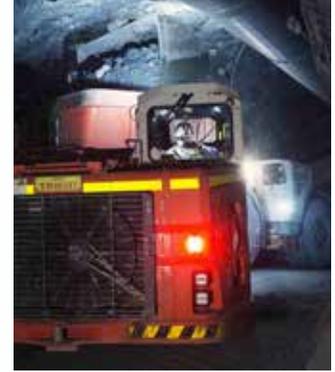
## PENAMBANGAN DAN PEMBUATAN TEROWONGAN BERKELANJUTAN

**Terus berkembang.** Peralatan penambangan dan pembuatan terowongan berkelanjutan Sandvik mencerminkan keuntungan yang unik dari total kontrol internal atas peralatan dan perlengkapan potong sejenis. Teknologi pemotongan dan desain alat yang optimal menghasilkan produktivitas tinggi, usia pakai yang lama, dan total biaya yang rendah.



## PEMUATAN DAN PENGANGKUTAN

**Loader dan truck yang handal.** Loader bawah tanah dan haul truck Sandvik direkayasa untuk keselamatan, produktivitas, dan keandalan untuk penerapan yang paling berat. Tangguh, kompak, dan sangat mudah bermanuver, produk ergonomis kami berkapasitas besar dan menggunakan biaya per ton yang sangat rendah.



## PENGHANCURAN DAN PENYARINGAN

**Pengecilan sampai ukuran terkecil.** Solusi penghancuran dan penyaringan Sandvik direkayasa untuk produktivitas di proyek tambang, penggalian, dan teknik sipil. Kami menawarkan solusi mutakhir untuk mengatasi tantangan dalam pengurangan ukuran batuan, baik yang stasioner maupun bergerak. Kami dapat meningkatkan fasilitas pabrik yang sudah ada, memberikan solusi lengkap, dan melaksanakan pemasangan siap pakai. Kami juga memasok crusher dan screen terpisah, serta komponen utama dan komponen habis pakai. Apakah Anda menghancurkan berton-ton batuan keras atau memproduksi agregat berbagai ukuran dengan peyaringan bergerak kami, kami memberikan solusi ketangguhan dan multiguna yang Anda perlukan.



## PEMECAHAN

**Pukul lebih keras.** Pemecah dan Alat Penghancur Sandvik mempersingkat pekerjaan yang sulit. Peralatan tersebut dioptimalkan untuk menghasilkan daya pemotong dan penghancur berdaya tinggi dengan rasio daya ke bobot yang tinggi, antarmuka mudah, dan koneksi yang sederhana. Apakah Anda mencari breaker boom untuk aplikasi penghancur Anda atau breaker hidrolik untuk proyek pembongkaran Anda, kami memiliki peralatan dan perlengkapan akurat yang Anda perlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dengan efisien.



## OTOMATISASI TAMBANG

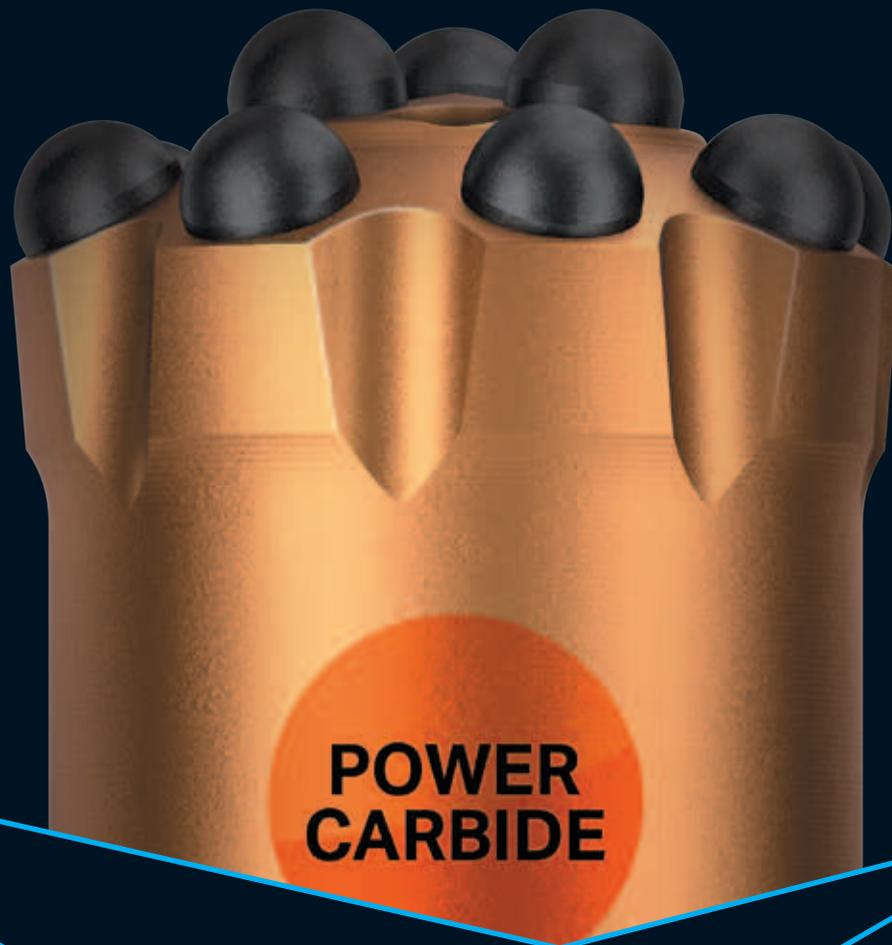
**Pengontrolan penuh.** Keseluruhan AutoMine mencakup semua aspek otomatisasi, dari peralatan tunggal hingga kontrol armada lengkap. Dalam ruang kontrol yang aman dan nyaman, operator dapat sekaligus mengontrol dan memantau pergerakan suatu armada loader, truk, atau rig pengeboran tanpa-pengemudi. Dengan menambahkan kemampuan pemantauan dan manajemen proses jarak jauh, supervisor dapat berkomunikasi langsung dengan peralatan atau operator dari mana saja tempat mereka bekerja.



## PERALATAN BATUAN DAN SISTEM BATUAN

**Dampak Besar.** Sandvik menawarkan jajaran peralatan paling lengkap di dunia untuk kegiatan eksplorasi, pengeboran batuan, raise boring, pemotong batu bara, penambangan mineral, pembuatan terowongan, pembuatan parit, pembentukan permukaan jalan, dan perancangan dingin. Sebagai yang terdepan di dunia dalam teknologi baja dan semen karbid, produk kami membawa revolusi dalam industri pengeboran batuan, dan sistem peralatan modern kami untuk alat tambang meningkatkan produktivitas secara drastis.





## YANG DI DALAM YANG PENTING BAGI KEUNTUNGAN

PowerCarbide adalah sekumpulan kualitas karbida kami yang paling kuat. Dengan kinerjanya yang luar biasa, PowerCarbide meningkatkan hasil Anda. Dalam operasi pengeboran maupun bisnis Anda.

