

SOLID

GROUND

#1 2021

MAJALAH DARI
SANDVIK MINING AND ROCK SOLUTIONS

Rusia:

**Di atas tanah,
di bawah nol**

Sandvik LH518B:

**Elektrifikasi
generasi berikutnya**

Konsep AutoMine:

**Cetak biru
masa depan**

Swedia: LKAB

**Meningkatkan produksi
dengan memperkuat armada**

SANDVIK

Pembaca yang budiman,

KINI KAMI MEMILIKI nama baru di Sandvik Group, Sandvik Mining and Rock Solutions (sebelumnya Sandvik Mining and Rock Technology). Yakinlah bahwa teknologi tetap menjadi fokus kami dalam menghadirkan solusi inovatif kepada pelanggan kami, baik yang lama maupun yang baru.

“Masa depan adalah sekarang” merupakan ungkapan yang biasa, tetapi ungkapan ini menjadi kenyataan ketika menyangkut kendaraan Konsep AutoMine – visi masa depan kami untuk peralatan pertambangan otonom, yang telah beroperasi di tambang uji kami di Tampere, Finlandia. Didesain secara eksklusif untuk operasi otomatis dan jarak jauh, *loader* baterai-listrik berkinerja tinggi ini dilengkapi dengan kemampuan pemetaan online 3D dan deteksi tabrakan yang andal, serta mampu menemukan rute optimal bahkan di lingkungan tambang yang terus berubah.

UNGKAPAN INI BERLAKU juga untuk *loader* bertenaga baterai-listrik Sandvik LH518B, desain BEV generasi ketiga, dengan sejumlah solusi baru untuk meningkatkan visibilitas operator serta penggantian baterai yang lebih mudah dan lebih cepat. Ini juga berlaku untuk konsep Top Hammer XL yang revolusioner, inovasi terbaru dalam penawaran *surface drilling* yang telah diperkuat – sebuah alternatif realistis untuk teknologi DTH dalam ukuran lubang hingga 178 milimeter (7 inci). Berbagai solusi yang kami tawarkan hanyalah sebagian dari potret keseluruhan: yang benar-benar membuat perbedaan dalam hal memaksimalkan produktivitas peralatan adalah para personel servis kami yang sangat kompeten, yang memberikan dukungan di lokasi tambang.

Komitmen kami tidak hanya bagi pelanggan kami, tetapi juga bagi industri pertambangan dan dunia yang lebih luas. Karena itulah, ketika menyangkut masalah otomatisasi, digitalisasi, elektrifikasi, dan *sustainability*, kami mendobrak batas-batas yang ada.

Kami percaya produktivitas dan *sustainability* saling berdampingan – tambang yang lebih produktif adalah tambang yang juga lebih berkelanjutan.

Teknologi dan solusi: sebuah evolusi yang jika dilihat ke belakang, tidak akan terasa seperti sebuah revolusi.



HENRIK AGER
PRESIDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK SOLUTIONS

MULAI

Kabar terbaru global 4

TAMBANG KIRUNA LKAB

Raksasa yang diperbarui 6

KONSEP AUTOMINE

Menjadi pelopor 14

ALTAYVZRYVSERVIS

Di sisi yang ekstrem 18

PROFIL

Kotak hitam pertambangan 24

TOP HAMMER XL

Memperluas batas 26

SUSTAINABILITY

Menggali lebih dalam untuk perubahan 30

THE EXPERT

Membentuk kembali industri 33

SANDVIK LH518B

Daya terisi penuh dan siap memuat.. 34

GAMBARAN BESAR

Secerach harapan bagi tambang terencil 38

SOLID GROUND adalah majalah bisnis dan teknologi dari Sandvik Mining and Rock Solutions, 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 Solutions. Diterbitkan oleh Spoon Publishing di Stockholm, Swedia. ISSN 2000-2874.

Pemimpin redaksi: Tiina Heiniö. **Pemimpin proyek:** Eric Gourley. **Redaksi:** Jimmy Håkansson. **Editor naskah:** Michael Miller. **Direktur seni:** Pernilla Stenborg. **Koordinator bahasa:** Louise Holpp. **Pracetak:** Markus Dahlstedt. **Foto sampul:** Adam Lach. **Dewan redaksi:** Robert Ewanow, Eric Gourley, Tiina Heiniö, Antti Niemi, Kate Parkinson dan Katja Rivila

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 Solutions atau penerbit.

AutoMine, Knowledge Box, OptiMine, Pantera, RockPulse, dan Toro 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
Internet: solidground.sandvik.com

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 Solutions 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.com/privacy. Untuk berhenti berlangganan atau membuat perubahan terhadap status langganannya Anda, harap hubungi solidground@sandvik.com.



DAFTAR ISI **1.21**



6

Di garis depan pengembangan teknologi.



14

Cetak biru pertambangan masa depan.



18

Medan yang keras menuntut peralatan tangguh.



30

Menetapkan standar baru untuk *underground mining*.

34

Loader baterai-listrik terbaru Sandvik.



PENGIRIMAN KELAS BERAT

Dua *tunneling roadheader* kelas berat Sandvik MT720, yang secara khusus diadaptasi untuk *hard rock excavation*, siap untuk pengiriman perdana Sandvik jenis ini ke Korea Selatan. Desainnya yang kokoh dan fitur-fiturnya yang unik menawarkan kinerja dan akurasi profil yang luar biasa. *Roadheader* ini akan dipekerjakan di perluasan 3,5 kilometer jalur metro Incheon di wilayah Seoul. Karena adanya batasan-batasan kota untuk *drilling* dan *blasting*, Sandvik MT720s akan menangani geologi dengan kekuatan tekan tinggi dan abrasivitas yang tidak umum untuk pemotongan mekanis, dengan menggunakan teknologi ICUTROC milik Sandvik. Lebih jauh, sistem CUTRONIC akan melakukan pemotongan otomatis untuk meningkatkan produktivitas dan akurasi.

Bolter miner Sandvik MB670-1 yang dikirim ke India akan dipermudah pekerjaannya saat sistem ini tiba di tambang batu bara bawah tanah Muraidih di Barora, Dhanbad. Sejumlah target ambisius di pasar baru dan tengah berkembang menunggu peralatan tambang bertenaga listrik, yang akan digunakan dalam pengembangan jalan untuk panel-panel *longwall* (dinding panjang). Dirancang untuk menggali jalan dan memasang baut atap dan *rib bolt* secara bersamaan, Sandvik MB670-1 merupakan solusi yang lebih aman dan efisien untuk pengembangan jalan masuk cepat di pertambangan *longwall* dibandingkan teknologi lain yang ada di pasaran.



iSeries mencetak dua rekor



Demetre Harris.

▶ Kerja sama erat antara Sandvik Mining and Rock Solutions dan operasi penambangan di kawasan bijih besi Mesabi di Amerika Utara telah menghasilkan dua rekor *drilling* baru di lokasi

tambang tersebut. Di area yang terkenal dengan medan yang keras tersebut, penerapan *drill rig* Sandvik DR412i dengan solusi *on-board* AutoMine yang telah dioptimalkan segera menunjukkan produktivitas yang lebih besar dibandingkan rig-rig saingannya.

Setelah perubahan geologi ditangani dengan opsi peralatan premium milik Sandvik dan dukungan penuh dari ahlinya, lokasi tambang tersebut mencetak rekor sif shift

REKOR

305
meter dalam
satu sif

18,5
meter per jam
terjadwal

baru yakni berhasil mengebor 305 meter (1.000 kaki). Dua bulan kemudian, rekor sepanjang masa sebesar 18,5 meter (61 kaki) per jam terjadwal (dengan tingkat penetrasi rata-rata) diwujudkan dengan algoritma AutoDrill adaptif generasi berikutnya.

“Kombinasi antara ketepatan algoritma yang memungkinkan terjadinya penyesuaian otomatis gaya rotasi dan *pull-down*, serta kesediaan pelanggan untuk berpikir dengan cara yang tidak biasa, mengebor lubang yang lebih kecil di medan yang sulit, telah membuahkan hasil yang belum pernah terjadi sebelumnya. Kerja sama erat kami sekarang disiapkan untuk meneruskan pengerahan dua bor tambahan dan integrasi tanpa hambatan ke dalam sistem manajemen armada pelanggan yang sudah ada,” kata Demetre Harris, manajer produk, Automation, Sandvik Mining and Rock Solutions.

MENDAPAT PENGHARGAAN UNTUK PRAKTIK TERBAIK

▶ Frost & Sullivan menganugerahkan penghargaan *Global Autonomous Mining Solutions Product Leadership Award 2020* kepada Sandvik atas portofolio solusi otomatisasi, teleoperasi dan digitalisasi pertambangan yang canggih, AutoMine dan OptiMine.

“Sandvik adalah satu-satunya perusahaan peralatan dan solusi pertambangan yang mendapat penghargaan dari kami di Kelas 50 Praktisi Terbaik Digital 2020 di seluruh bidang industri dan energi,” kata Rohit Karthikeyan, analis industri di Frost & Sullivan.



Rig super besar ke Amerika Selatan

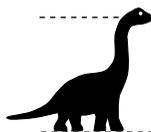
Rotary drill rig terbesar Sandvik, yaitu Sandvik DR416i, telah berhasil dikirim dari Alachua, Florida. Dengan bobot lebih dari 200 ton, Sandvik DR416i baru-baru ini tiba di Brasil untuk mengebor lubang ledakan berdiameter besar 311 milimeter dalam aplikasi bijih besi yang keras.

UKURAN ITU PENTING: BAGAIMANA PERBANDINGAN SANDVIK DR416I?



Diameter lubang

270 millimeter (10,63 inci) dan 406 millimeter (16 inci) - ukuran yang terakhir sama dengan rata-rata bola pantai



Kedalaman bor single pass

21 meter (69 kaki) seperti panjang Apatosaurus



Ukuran rod/pipa

Berdiameter 273 millimeter (10,75 inci) - sama dengan pizza ukuran medium yang standar



Tenaga kuda

1118 kW (1500 bhp) - tenaga yang sama dengan mesin bertenaga turbo dari Bugatti Chiron



Dengan bobot hampir 212 ton, bor terbesar Sandvik membutuhkan sembilan truk kelas berat untuk mengangkutnya.

Efisiensi meningkat dengan alat-alat yang terkoneksi

▶ Dorongan untuk menghasilkan peralatan konstruksi yang terkoneksi lebih baik dalam proyek infrastruktur terus berlanjut, tetapi salah satu tantangan yang dihadapi adalah mengonsolidasikan berbagai macam sistem data *cloud* untuk mengidentifikasi tren serta meningkatkan efisiensi, waktu kerja, dan keselamatan. Sandvik adalah Produsen Peralatan Asli (OEM) pertama yang menawarkan interoperabilitas ini melalui Infrakit, yang menghubungkan sistem pemantauan jarak jauh *San-Remo*-nya untuk peralatan *surface drilling* dengan mesin-mesin kerja lainnya, peralatan lapangan, dan personel di satu platform. Tujuannya adalah untuk mengurangi kerumitan serta berbagi data dengan berbagai sistem lain dan pengguna guna memaksimalkan produktivitas.



Sandvik membangun wilayah bisnis baru

▶ Divisi Crushing and Screening Sandvik telah menjadi wilayah bisnis tersendiri yang dikenal sebagai Sandvik Rock Processing Solutions. Dalam beberapa tahun terakhir, divisi Crushing and Screening telah meningkatkan kinerjanya secara signifikan, dan keputusan ini diambil guna memungkinkan pendekatan yang sepenuhnya berpusat pada pelanggan serta fokus 100 persen pada rantai nilai pemrosesan batuan. Penciptaan wilayah bisnis baru ini juga akan memungkinkan Sandvik Mining and Rock Solutions (dulu disebut Sandvik Mining and Rock Technology) untuk memperkuat penawaran ekstraksi batuan intinya, termasuk digitalisasi, otomatisasi, dan elektrifikasi.

Stefan Widing, presiden dan CEO Sandvik, berkata, "Sandvik memimpin pasar dalam pemrosesan batuan, dan divisi Crushing and Screening kami adalah bisnis yang kinerjanya baik. Dengan menetapkan Rock Processing Solutions sebagai wilayah bisnis, kami akan meningkatkan transparansi dan memperkuat ambisi kami untuk tumbuh di wilayah ini." Ke depan, Anda dapat menemukan penawaran Sandvik Rock Processing Solutions di rockprocessing.sandvik.

RAKSASA YANG DIPERBARUI

KIRUNA, SWEDIA. *Underground loader* dengan kapasitas terbesar di industri pertambangan membantu tambang bijih besi bawah tanah terbesar di dunia untuk tetap berada di garis depan pengembangan teknologi di atas Lingkaran Arktik di Swedia utara. ▶

TEKS: ERIC GOURLEY FOTO: ADAM LACH



Toro LH625iE adalah loader kabel-listrik Sandvik terbesar dan memiliki kapasitas muatan 25 ton.



“Diesel bukan pilihan jika kami ingin memiliki mesin-mesin yang besar dan produktif di sini,” kata Per Brännman, yang mengawasi divisi loading tambang Kiruna.

“Bukan saja harus membuat lebih banyak ventilasi untuk mendapatkan lingkungan yang baik; *tunnelling* juga harus lebih banyak dilakukan. Diesel bukan pilihan jika kami ingin memiliki mesin-mesin yang besar dan produktif di bawah sini.”

KIRUNA ADALAH SATU DI ANTARA beberapa perusahaan yang paling awal mengadopsi *loading* kabel-listrik di industri pertambangan, dan LKAB sudah tidak asing lagi dengan berbagai manfaat *sustainability* dan produktivitas dari pertambangan bertenaga listrik. Kiruna menguji coba *loader* kabel-listrik pertamanya pada tahun 1985, dan dalam beberapa tahun kemudian tambang tersebut memutuskan untuk beralih ke peralatan produksi bertenaga listrik.

“Kebutuhan ventilasi adalah salah satu motivator terbesar pada awalnya, dan kondisi kerja yang lebih baik di bawah tanah merupakan manfaat tambahan,” kata Brännman, yang tanggung jawab divisinya meliputi penskalaan, pengisian daya, *blasting*, *loading*, renovasi jalur bijih, serta memelihara peralatan dan jalan.

Tanpa emisi gas buang, lebih sedikit panas, lebih sedikit getaran, dan tingkat kebisingan yang lebih rendah, motor listrik memperbaiki kondisi bawah tanah dan kenyamanan operator sekaligus mengurangi kebutuhan ventilasi secara signifikan. Peralatan listrik juga dapat mengurangi biaya energi tambang hingga sepersekian dari biaya unit yang dioperasikan dengan diesel.

Kami harus meningkatkan produksi tambang dan untuk itu Anda membutuhkan mesin-mesin yang lebih besar

HAMPIR 1,5 MILIAR ton bijih besi mentah telah diekstraksi dari kedalaman operasi Kiruna milik LKAB yang terkenal sejak penambangan dimulai pada tahun 1898. Jalan sepanjang lima ratus kilometer yang terawat baik menembus wilayah tambang. Banyak yang menganggapnya sebagai salah satu operasi tambang bawah tanah termodern di dunia dan terkenal karena komitmennya terhadap inovasi dan penerapan teknologi perintis.

Ore body Kiruna memiliki lebar sekitar 80 meter dan panjang empat kilometer, serta mencapai kedalaman hingga dua kilometer. Apa yang awalnya dimulai sebagai lubang tambang terbuka, secara bertahap telah berkembang menjadi tambang bawah tanah yang dalam dan bertonase tinggi. Kiruna telah melampaui kedalaman 1.000 meter pada tahun 1999, dan bahkan pada tahun 2012 LKAB menyelesaikan level pengangkutan utama yang lebih dalam di kedalaman 1.365 meter yang diharapkan dapat mendongkrak produksi

bijih besi hingga sekitar tahun 2035.

Makin dalam pengembangan tambang, makin mahal dan rumit pula ventilasinya.

“Kami harus meningkatkan produksi tambang dan untuk itu dibutuhkan mesin-mesin yang lebih besar, tetapi kami menemui banyak masalah jika menggunakan diesel,” kata Per Brännman, yang mengawasi 300 personel di divisi loading tambang.

LKAB

Luossavaara-Kiirunavaara AB (LKAB) adalah grup pertambangan dan mineral berteknologi tinggi internasional. Bisnis intinya adalah menambang dan mengolah bijih besi di Swedia utara untuk pasar baja global. Perusahaan tersebut menambang 80 persen dari keseluruhan bijih besi yang ditambang di Eropa, menghasilkan 27,1 juta ton produk bijih besi pada tahun 2020. Didirikan pada tahun 1890 dan dimiliki penuh oleh negara Swedia, omzet penjualan LKAB pada tahun 2020 bernilai sekitar SEK 33,9 miliar (USD 3,9 miliar), dengan jumlah pekerja sekitar 4.500 orang di 12 negara. Bisnis grup lainnya meliputi mineral industri, sistem *drilling*, transportasi kereta api, layanan pekerjaan batuan dan manajemen properti.



LKAB menambang 80% dari keseluruhan bijih besi di Eropa. Pada tahun 2020, LKAB menghasilkan 27,1 juta ton produk bijih besi.





Sejak didirikan pada tahun 1890, LKAB telah berkembang menjadi operasi internasional. Kini LKAB beroperasi di 12 negara, mempekerjakan 4.500 orang di seluruh dunia.

Jika Anda akan melakukan proyek seperti ini bersama-sama, Anda harus benar-benar berpikiran terbuka

“Kami telah sejak lama membuktikan bahwa kapasitas angkut dan produktivitas yang sangat besar dapat dicapai tanpa menggunakan mesin diesel tradisional dan bahan bakar fosil,” kata Brännman. “Kami telah melakukannya sejak awal tahun 1980an. Kami tahu bahwa mesin listrik dapat melakukannya. Kami ingin mencoba yang lebih baik di sini.”

Sejak memutuskan untuk menerapkan *loading* produksi dengan peralatan listrik, Kiruna dengan mantap mengganti mesin-mesin bertenaga dieselnya. Saat ini tambang tersebut sangat bergantung pada satu armada yang terdiri 17 *loader* listrik Sandvik LH625E, yang kapasitas muatan 25 tonnya sangat penting untuk mencapai target harian Kiruna, yaitu 85.000 ton material *feed* bijih.

“Kami tambang besar, tetapi kami tidak memiliki wilayah di banyak tempat,” kata Brännman. “Kami memiliki sedikit wilayah yang dapat kami tambang. Mesin yang ada di sana harus bekerja dengan baik. Kami tidak ingin menjadi penghambat di tambang. Dan jika kami tidak memiliki cukup *loader* berkapasitas muatan 25 ton di tambang, kami tidak dapat menyelesaikan produksi harian. Jadi, kapasitas mesin-mesin yang Anda miliki itu sangat penting.”

Loader Sandvik LH625E tertua milik tambang tersebut, dengan kinerja yang telah terbukti, berusia 13 tahun dengan jam produksi lebih dari 35.000, dan komponen unit-unit lama ini sudah usang. Apa yang tadinya dimulai sebagai proyek untuk memodernisasikan unit-unit tersebut, dan proyek sampingan untuk meningkatkan sistem gulungan kabel, pada akhirnya berkembang menjadi model *loader* yang dimutakhirkan sepenuhnya.

“Kami sangat puas dengan LH625E yang lama,” ujar Brännman. “Jadi kami menginginkan mesin itu, tetapi Sandvik berkata kepada kami bahwa mesin-mesin ini banyak yang

sudah usang. Setelah diskusi panjang, bersama Sandvik kami memutuskan bahwa jika kami tidak dapat membuat 625 yang model lama, maka kami akan membuat yang baru. Dan itulah yang kami lakukan.

“Waktu berjalan cepat, dan teknologi yang paling maju di tahun 1980-an, kini sudah tidak canggih lagi. Banyak suku cadang diambil dari LH625E yang telah terbukti tangguh, tetapi dengan sentuhan teknologi baru. Kami memadukan pengetahuan dan keahlian Sandvik dalam alat berat ini dengan pengetahuan yang diperoleh operator kami selama bertahun-tahun mengoperasikannya, dan lahirlah Toro LH625IE.”

SANDVIK MENJALIN KERJA SAMA ERAT dengan LKAB untuk menyesuaikan desain Toro LH625IE agar memenuhi kebutuhan Kiruna. Penyesuaian ini mencakup efisiensi

TAMBANG KIRUNA

Tertletak di kota Kiruna di Lapland Swedia, tambang Kiruna milik LKAB adalah tambang bijih besi bawah tanah terbesar di dunia. Tambang tersebut telah menghasilkan hampir 1,5 miliar ton bijih besi mentah sejak penambang-an dimulai pada tahun 1898. Tambang ini mempekerjakan sekitar 1.800 orang, yang 400 di antaranya bekerja di tambang. Pada tahun 2020, Kiruna menghasilkan 25,6 juta ton bijih besi mentah. Tambang tersebut memproduksi sekitar 85.000 ton material *feed* bijih setiap hari dan memiliki cadangan teruji dan terunjuk lebih dari 730 juta ton dengan *grading* (kadar) sekitar 41 persen besi per Januari 2021. Bijih dikirim dengan kereta api ke pelabuhan bebas es di Narvik, Norwegia.

energi yang lebih baik dibandingkan dengan model aslinya, dengan kapasitas muatan sama-sama 25 ton yang merupakan kapasitas terbesar di industri, serta kabin operator yang lebih besar dan lebih ergonomis.

Toro LH625iE memiliki panjang 14 meter dengan *bucket* yang lebarnya empat meter. Ia terhubung ke jaringan tambang melalui kabel *trailing* sepanjang 350 meter yang memungkinkan jangkauan operasi hingga 700 meter.

Kabinnya yang lapang menawarkan ruang yang luar biasa nyaman bagi operator dan memungkinkan dimasukkannya kursi putar 180 derajat yang unik yang tidak mungkin dilakukan di *loader* Sandvik yang lebih kompak. Dioperasikan dengan *joystick* kemudi, kursi dapat diputar menghadap ke arah pergerakan, meningkatkan ergonomi operator dan menghilangkan kebutuhan untuk menoleh ke belakang.

“Kursi itu sangat penting bagi saya sebagai operator,” kata John-David Sundbris, yang mengoperasikan Sandvik LH625E selama dua tahun dan telah menghabiskan enam bulan terakhir di belakang kemudi Toro LH625iE pertama di tambang tersebut. Sebuah plakat emas di kabin menunjukkan tanda sebagai *loader* listrik ke-600 yang dikirimkan oleh Sandvik secara global.

“Kursi putar jauh lebih ergonomis daripada kursi biasa dan meningkatkan visibilitas saya,” kata Sundbris. “Dengan kursi itu Anda bergerak mengikuti alur dan ketika perlu melihat ke arah lain Anda cukup memutarnya saja. Hal ini membuat kondisi kerja jauh lebih nyaman.”

SISTEM GULUNGAN KABEL TORO LH625iE juga telah direkayasa ulang. Sistem *loop* tertutup tegangan rendah yang baru didesain untuk meningkatkan masa pakai kabel *trailing* dan mengurangi kerusakan kabel pada sudut *drift*.

“Ini perbaikan yang signifikan untuk meningkatkan masa pakai kabel *trailing*,” kata Brännman. “Anda dapat menggunakan kecepatan yang sama sepanjang waktu dan tidak akan ada sentakan pada kabel. Operasi menjadi jauh lebih mulus. Dan kabel adalah salah satu bagian perawatan besar pada alat berat, jadi jika kami dapat memperbaikinya, kami memiliki lebih banyak waktu produksi.”

SISTEM BARU INI pada awalnya menghadirkan sejumlah tantangan, tetapi LKAB dan Sandvik bekerja sama untuk mengatasinya.

“Ini sistem yang sama sekali baru dan Anda harus meningkatkannya agar bekerja lebih baik,” kata Brännman. “Dengan beberapa penyesuaian kecil, sekarang sistem ini bekerja dengan sangat baik.”

Yakin dengan pengujian yang dilakukan di pabrik Sandvik, LKAB segera menempatkan purwarupa Toro LH625iE ke lingkungan produksi pada Februari 2020. Unit ini menghasilkan 140.000 ton bijih selama 350 jam pertama beroperasi tanpa henti sama sekali, kata Brännman.

“Sangat penting bagi kami untuk memiliki peralatan dengan produktivitas seperti itu guna mengirimkan batuan dengan volume tinggi yang kami butuhkan,” kata Sundbris. “Jika kami tidak mengirimkan berton-ton batuan yang dibutuhkan, kami bisa menjadi penghambat.”

Sundbris bergerak memasuki sebuah *drift*, mengisi *bucket* berukuran 10 meter kubik dengan mudah dan menavigasi ke corongan bijih (*ore pass*) terdekat. Ia memasukkan 25 ton ke dalam *rock bin* tepat di atas level utama, tempat bijih dikumpulkan sebelum diangkut ke *crusher* besar yang berjarak 1.365 meter di bawah tanah dengan kereta tanpa pengemudi.

“Ini mesin yang kuat,” kata Sundbris, yang



Dengan masukan yang berharga dari LKAB, Sandvik menyesuaikan desain Toro LH625iE agar memenuhi kebutuhan Kiruna.



Salah satu dari banyak fitur baru Toro LH625iE adalah sistem *reeling* kabel yang direkayasa ulang, yang didesain untuk meningkatkan masa pakai kabel *trailing*.



“Ini mesin yang sangat tepercaya. Ia benar-benar memberikan kami tepat yang kami inginkan,” kata operator John-David Sundbris.



TORO LH625iE

Loader kabel-listrik Sandvik terbesar, Toro LH625iE menawarkan kapasitas muatan 25 ton dan motor listrik yang diklasifikasikan sebagai IE4 yang hemat energi untuk menghasilkan biaya per ton yang rendah. Raksasa yang telah dimutakhirkan ini dilengkapi dengan sistem *reeling* tegangan rendah baru untuk memperpanjang masa pakai kabel *trailing*, dan kabinnya yang lapang berisi kursi putar yang dapat berputar 180 derajat. Di bidang digitalisasi dan kecerdasan, loader Toro LH625iE menampilkan solusi cerdas seperti Sandvik Intelligent Control System dan perangkat keras My Sandvik Digital Services Knowledge Box terpasang pada alat berat tersebut sebagai standar. Untuk pemantauan produksi, kendaraan ini juga dapat dilengkapi dengan Integrated Weighing System (IWS) atau Sistem Penimbangan Terpadu Sandvik, serta solusi AutoMine dan OptiMine.

juga memuji ukuran dan fungsionalitas layar sentuh warna berukuran tujuh inci yang menampilkan informasi penting pada satu layar besar dan memungkinkannya untuk tetap memperhatikan jalan.

LAYAR ITU MENYEDIAKAN informasi layanan, diagnostik sistem yang mudah, dan file log alarm untuk memudahkan perawatan. Sandvik Intelligent Control System memantau dan memperingatkan operator sebelum terjadi kegagalan, mencegah kerusakan parah dan potensi kerugian produksi.

“LH625iE lebih digital dan lebih mudah untuk melihat jika sesuatu terjadi,” kata Sundbris. “Semuanya lebih terintegrasi di panel. Ini mesin yang sangat terpercaya. Ia memberikan kami tepat apa yang kami inginkan.”

Kiruna menerima Toro LH625iE keduanya pada bulan November 2020. Tiga pengiriman

lagi akan diterima Kiruna pada tahun 2021 dan enam lainnya pada awal 2022. Dengan adanya pilihan untuk menambah dua lagi, LKAB sedang mengubah seluruh armadanya menjadi Toro LH625iE, kata Brännman.

Tambang ini juga mengoperasikan tiga loader Sandvik LH621 otomatis, loader bertenaga diesel terbesar di armada Sandvik, ketika gas dibersihkan setelah *blast* pada malam hari. Toro LH625iE ketiga dari enam milik Kiruna, yang diharapkan datang pada kuartal ketiga 2021, juga akan dilengkapi dengan AutoMine.

“Kami bersemangat dengan potensi peningkatan penggunaan otomatisasi kami,” kata Brännman.

Ia mengatakan raksasa yang diperbarui itu telah melebihi ekspektasi LKAB.

“Jika Anda akan melakukan proyek seperti ini bersama-sama, kedua belah pihak harus

benar-benar berpikiran terbuka,” kata Brännman. “Saya akan merekomendasikan Sandvik karena profesionalismenya. Di situ termasuk juga pikiran terbuka, tekun dan sangat terampil. Kolaborasi yang sama-sama untung, menurut saya.”



MENJADI PELOPOR

Dengan memadukan kemampuan penginderaan tingkat lanjut, teknologi baterai-listrik berkelanjutan, dan kecerdasan buatan, kendaraan Konsep AutoMine adalah visi masa depan Sandvik untuk peralatan tambang otonom. Dan kendaraan ini sudah beroperasi di tambang uji Sandvik di Tampere, Finlandia.

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



Menggunakan daya tangkap sekeliling yang canggih, teknologi pemetaan dan kecerdasan buatan, kendaraan Konsep AutoMine dapat merencanakan rutenya sendiri.



KENDARAAN KONSEP AUTOMINE

- Loader baterai-listrik berkinerja tinggi
- Daya tangkap sekeliling berkat kemampuan pemetaan online 3D
- Kemampuan adaptif untuk menemukan rute optimal bahkan di lingkungan tambang yang terus berubah
- Deteksi rintangan instan dan reaksi waktu nyata untuk menghindari tabrakan

JUSSI PUURA, KEPALA digitalisasi di Sandvik Mining and Rock Solutions, tampak bersemangat membicarakan kendaraan Konsep AutoMine, dan itu tidak mengherankan. “Sejatinya inilah jalan menuju masa depan dan peta jalan bagi Sandvik untuk mencapainya,” ujarnya. “Ini adalah contoh khas bagaimana rupa peralatan tambang dalam 10 atau 20 tahun mendatang. Dan terlebih lagi, ini bukan sekadar visi dalam presentasi. Ini adalah kendaraan yang nyata ada dan tengah beroperasi di tambang uji kami.”

Semangat Juura dapat dipahami. Selain sebagai *loader* baterai-listrik tercanggih, kendaraan Konsep AutoMine itu memadukan daya tangkap sekeliling yang canggih dalam 3D, teknologi pemetaan dan kecerdasan buatan yang memungkinkannya beradaptasi dan merencanakan rutenya sendiri untuk menemukan lintasan yang paling tepat, bahkan di lingkungan yang terus berubah. Jelas sekali, kendaraan ini merupakan langkah besar ke arah operasi tambang yang sepenuhnya mandiri.

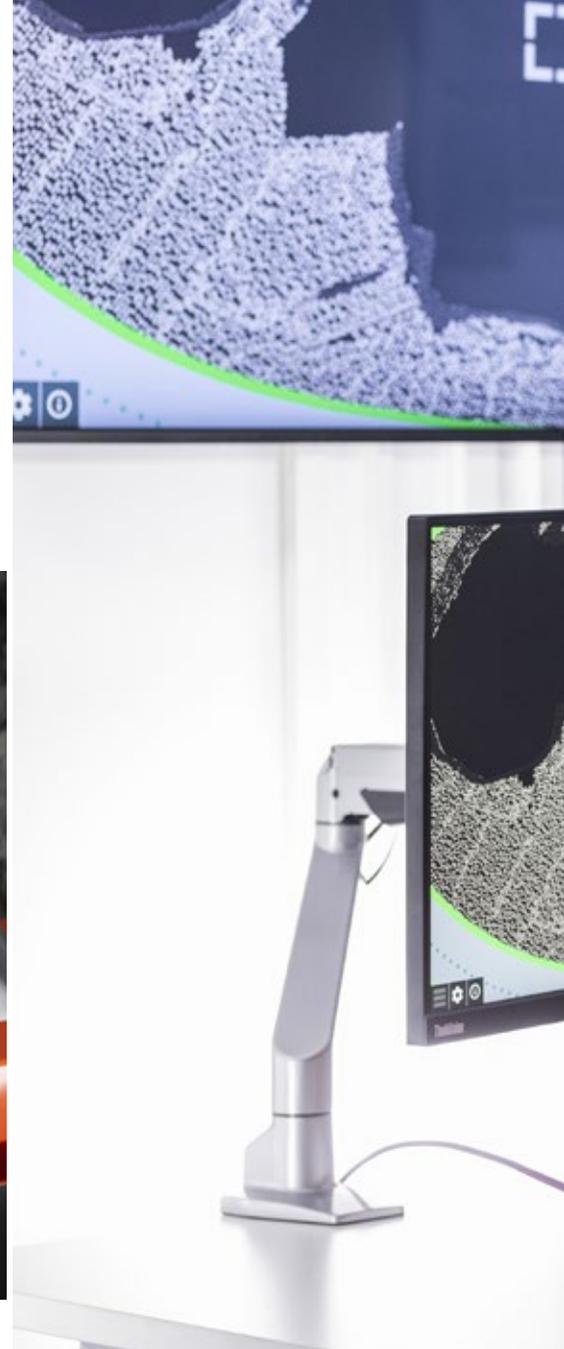
Kendaraan Konsep AutoMine juga merupakan tonggak pencapaian utama Sandvik dalam pengembangan solusi AutoMine dan OptiMine. Sejak 2004, kedua sistem digital ini mendukung operasi tambang secara otomatis. Pada awalnya pasar ragu untuk mengadopsi solusi revolusioner seperti itu, akan tetapi ada kenaikan permintaan yang kentara dalam beberapa tahun terakhir ini. Tingkat pertumbuhan saat ini

kuat, termasuk di negara-negara berkembang di Afrika, India, Tiongkok, dan Amerika Latin.

Kemampuan sistem AutoMine juga menunjukkan peningkatan yang nyata seiring pergantian tahun. Akan tetapi, baru-baru ini makin jelas terlihat bahwa generasi otomatisasi tambang berikutnya telah hadir, dan peningkatan platform yang ada membantu membuka kemampuan baru yang lebih besar. Lompatan pengembangan ini sejalan dengan perkembangan terkini kendaraan jalan otonom, termasuk inovasi seperti mobil Google, Tesla, dan lainnya. Selain itu, pasar negara berkembang dan kondisi tambang yang menantang khususnya, menuntut keandalan dan kekuatan maksimum.

Riku Pulli, kepala divisi Rock Drills and Technologies di Sandvik Mining and Rock Solutions mengungkap lebih jauh mengenai terobosan teknologi dalam kendaraan Konsep AutoMine. 

Ini adalah contoh khas bagaimana rupa peralatan tambang dalam 10 atau 20 tahun mendatang



Dengan kendaraan Konsep AutoMine, Sandvik bermaksud menetapkan patokan operasi tambang otonom generasi masa depan.

“Pertama-tama, sejak awal kendaraan ini dirancang dan dibangun untuk otomatisasi,” katanya. “Falsafah rancangan armada saat ini berbasis *loader* konvensional, yang selalu meliputi kabin, *joystick*, pedal, dan seterusnya.”

KENDARAAN KONSEP AUTOMINE dirancang khusus untuk operasi terotomatisasi dan jarak jauh. Tidak ada kabin sama sekali, yang berarti menghemat biaya dan meniadakan pembatasan yang tidak perlu, yang memungkinkan desain yang lebih efisien dan andal secara keseluruhan, karena duplikasi sistem pengemudian dan kontrol tidak lagi diperlukan, yakni satu untuk operator manusia dan satu lagi untuk sistem kontrol komputer.

Inovasi besar lainnya adalah ekspansi besar-besaran dalam kemampuan penginde-

raan. Peralatan tambang yang ada sekarang memiliki keterbatasan dalam hal ini. Peralatan tersebut pada dasarnya dapat mengindera letak dinding-samping terowongan, misalnya, tetapi tidak lebih dari itu. Kendaraan Konsep AutoMine menciptakan tampilan 3D sebenarnya dari seluruh area sekitarnya, termasuk arah vertikal.

“Ini membuka kemungkinan yang sangat signifikan dibanding sistem otomatisasi tambang saat ini, yang terbatas pada area berpagar yang terpisah dari orang dan peralatan lain, persis seperti pagar keamanan di sekeliling robot yang digunakan di pabrik produksi,” terang Pulli.

Sistem keselamatan AutoMine saat ini didasarkan pada rintangan pemisah yang memungkinkan peralatan terotomatisasi

beroperasi di area tertentu yang dibarikade dan menghentikan peralatan seketika begitu pagar keselamatan ditabrak. Kemampuan penginderaan segala arah kendaraan Konsep AutoMine dirancang agar operasi terotomatisasi tidak perlu diisolasi lagi. Kendaraan dapat berhenti atau memutar rintangan yang ditemui di rutanya.

“INI MERUPAKAN PENINGKATAN yang luar biasa karena sistem ini menghilangkan berbagai keterbatasan terkait otomatisasi tambang,” kata Pulli. “Sampai saat ini operasi tambang terotomatisasi perlu dipisahkan dari operasi manual konvensional. Platform baru ini akan sangat meningkatkan fleksibilitas operasional karena pembatasan operasi terotomatisasi menjadi tidak perlu lagi. Pekerjaan dapat terus



Kendaraan Konsep AutoMine dirancang khusus untuk operasi terotomatisasi dan jarak jauh.

dilakukan sekaligus di sekeliling dan di antara kendaraan-kendaraan terotomatisasi itu.”

Lalu, mengapa kendaraan konsep ini khusus dibuat berupa *loader* baterai-listrik? Menurut Pulli, Sandvik ingin menunjukkan bahwa peralatan tambang masa depan tidak hanya otonom, tetapi juga bebas emisi. Alasan lainnya terkait dengan platform AutoMine. Sebagian besar peralatan yang dikontrol dengan sistem ini terdiri dari berbagai jenis *loader*, dan yang membedakan *loader* dari peralatan tambang lainnya adalah kecepatannya yang relatif tinggi, persyaratan kinerjanya tinggi, dan pengoperasian terus-menerus pada tingkat penggunaan yang tinggi di lingkungan yang sangat sempit.

Sandvik ingin menetapkan patokan: jika perusahaan mampu melakukannya, ia boleh

merasa percaya diri atas kemampuannya untuk mengalihkan teknologi tersebut ke tipe peralatan tambang lainnya, seperti *drill rig*, yang persyaratannya tidak begitu ketat.

Apa langkah berikutnya? Kemampuan untuk menerapkan teknologi tersebut ke tipe peralatan tambang lainnya merupakan sasaran

awal yang mesti segera dicapai. Fokus area lainnya adalah menggabungkan teknologi, yang kini mencakup sejumlah tipe teknologi pemindai dan, untuk pertama kalinya dalam peralatan tambang, kecerdasan buatan.

Sebagian komponen ini akan dimasukkan ke sistem AutoMine yang ada pada tahun 2021.

KEUNTUNGAN:

Keselamatan: deteksi tabrakan yang andal dan penghentian darurat

Fleksibilitas: kemungkinan untuk mengoperasikan kendaraan konvensional maupun otonom di area yang sama

Produktivitas: potensi tak terbatas untuk operasi tambang terotomatisasi.

Sustainability: kendaraan baterai-listrik bebas emisi



BLASTHOLE DRILL RIG SANDVIK D50KS

Rentang daya mesin: 403 – 522 kW
Kedalaman lubang maks: hingga 45 m
Dimensi (P-L-T): 10,3 x 4,9 x 11,4 m
Dimensi tiang ke bawah (P-L-T):
14,2 x 3,81 x 5,82 m
Diameter lubang: 152 – 229 mm
Bobot operasi (kosong): 47.727 kg
Kepala putar: 194 rpm/6.643 Nm
Kedalaman pass pertama (pass-tunggal): 8,7 m
Rentang kompresor: 29,7 – 45,3 m³/menit
Teknik pengeboran: Putar

“Ini mesin yang sangat kuat,” kata operator D50KS Sandvik Sergey Devyanin.

Di sisi yang ekstrem

SIBERIA, RUSIA. Di jantung Siberia, kontraktor *drilling* Altayvzryvservis menangani berbagai jenis batuan dalam kondisi cuaca yang sangat keras dengan mudah, berkat trio *blasthole drill rig* putar yang andal.

TEKS: VLADIMIR KOZLOV FOTO: VOZDUH FILM COMPANY

KEMEROVO OBLAST, ATAU Kuzbass, di Siberia barat daya sejak lama dikenal sebagai kawasan utama tambang batu bara Rusia. Tahun ini menandai tahun ke-300 sejak penjelajah Mikhailo Volkov menemukan “pegunungan gosong” di tebing kiri sungai Tom, yang mengawali sejarah berabad-abad penambangan batu bara di Kuzbass.

Walaupun cebakan batu bara di Kemerovo Oblast cukup besar, penambangan berjalan lambat karena terpencilnya wilayah itu. Akan tetapi, pembangunan Jalur Kereta Trans-Siberia pada tahun 1890-an memicu pembangunan yang sangat dibutuhkan seluruh wilayah itu, termasuk industri batu baranya.

Pada abad ke-20, Kuzbass muncul sebagai wilayah penambangan batu bara utama, dan berlanjut hingga saat ini, yang menghasilkan sekitar 60 persen produksi dan 70 persen ekspor batu bara Rusia.

“Saat ini, Kuzbass adalah penghasil batu bara terbesar di Rusia, dan strategi pengembangan wilayah itu hingga tahun 2035 memicu peningkatan produksi tahunan batu bara,”



Alexander Leonov, presiden direktur Altayvzryvservis.

ungkap Alexander Leonov, presiden direktur Altayvzryvservis, kontraktor yang menyediakan layanan pengeboran di wilayah itu.

PADA PERTENGAHAN DESEMBER, suhu berkisar minus 20 derajat Celsius dan matahari bersinar terang di atas taiga berselimut salju di dekat kaki bukit Kuznetsky Alatau.

Di antara kawasan hutan bertudung salju, puluhan kilometer persegi area penambangan

sibuk dengan *dump truck* berukuran 130 ton yang hilir mudik mengangkut batu bara yang baru ditambang.

Di sini, sekitar 40 kilometer di sebelah selatan kota Novokuznetsk, OOO Resurs, salah satu perusahaan tambang terbesar di Kemerovo, mengoperasikan tambang batu bara Novokazanskoye. Dan Altayvzryvservis adalah kontraktor *drill* dan *blast* di sana.

Tahun 2018 lalu, Altayvzryvservis yang baru saja didirikan memulai operasinya dan mencari *drill rig* andal yang mampu bertahan di tengah cuaca yang keras di wilayah itu.

“Saat musim dingin, suhu anjlok hingga minus 40 derajat Celsius, dan peralatan harus mampu beroperasi dalam kondisi yang berat ini,” ujar Leonov.

Yevgeny Martynushkin, direktur teknik Altayvzryvservis, mengungkapkan selain harus menahan iklim yang keras, peralatan *drilling* harus sesuai untuk berbagai kondisi batuan.

“Di bagian utara kawasan itu batuannya keras, sedangkan di bagian tengah lebih



Dengan 300 tahun sejarah ekstraksi batubaranya, Kuzbass adalah wilayah pertambangan batubara utama Rusia.

Suhu minus 20 derajat Celsius adalah hal biasa saat menambang di jantung Siberia.



Yevgeny Martynushkin, direktur teknik Altayvzryvservis.



Alexey Gorlov, wakil presdir produksi Altayvzryvservis, memiliki keahlian yang dibutuhkan untuk menambang di Siberia.

“Produktivitas terus menanjak

lunak, tetapi dengan lapisan antara, dan di selatan, di dekat kaki pegunungan Altay, batuannya lebih keras lagi dan berada dekat dengan cebakan bijih,” tutur Martynushkin. “Jadi, peralatan *drilling* harus memenuhi sejumlah persyaratan, seperti dapat digunakan di batuan basah, cocok dengan kondisi iklim – agar karyawan dan mesin tidak membeku – dan, tentu saja, harus menjamin produktivitas yang tinggi.”

Produktivitas dan keandalan merupakan sebagian kriteria utama dalam memilih *drill rig* yang ideal, kata Alexey Gorlov, wakil presdir produksi Altayvzryvservis. Setelah mempertimbangkan opsi dari berbagai pemasok, kontraktor tersebut pada akhirnya memilih Sandvik D50KS.

“Salah satu faktor utama yang memengaruhi keputusan kami adalah fakta bahwa

Sandvik merupakan yang terdepan selama puluhan tahun untuk segmen *surface drilling*.”

SANDVIK D50KS adalah *drill rig* baru bagi sebagian besar karyawan operasional Altayvzryvservis.

Saat alat itu dikomisioning, perusahaan hanya memiliki beberapa operator yang terbiasa dengan tipe *rig* ini, sedangkan dua orang lainnya harus dilatih dari nol.

“Tentu saja, ada masa adaptasi,” kata Martynushkin. “Meskipun personel kami sangat andal, sebagian besar operator sebelumnya bekerja dengan jenis *drill rig* yang berbeda.

Kami harus mencoba berbagai pengaturan hingga menemukan kombinasi yang tepat, tetapi produktivitas terus menanjak. Pada

titik ini, kami percaya diri mengenai rencana bulanan kami, dengan menetapkan target *drilling* antara 27.000 dan 30.000 meter per bulan dan tahu bahwa alat tersebut akan mampu mencapainya.”

Satu faktor krusial yang membantu Altayvzryvservis mencapai kinerja optimal adalah kerja sama yang erat dengan Sandvik.

“Kami bekerja bahu-membahu dengan Sandvik untuk menyempurnakan parameter kinerja alat dan melakukan peningkatan,” kata Martynushkin. ▶

▶ OPERASI TAMBANG BATU BARA NOVOKAZANSKOYE

Lokasi: Area Erunakovsky, kawasan Kuzbass, Rusia

Penemuan: 1973

Total area: 19,66 km persegi.

Pemegang lisensi: Resurs

Kontraktor: Altayvzryvservis

Sergei Zapara adalah kepala regional servis Sandvik untuk Siberia Barat.



Sergei Zapara, kepala regional servis Sandvik untuk Siberia Barat, mengatakan armada kontraktor berupa tiga *rig* Sandvik D50KS memiliki ketersediaan rata-rata antara 91 dan 93 persen.

“Kami menyimpan suku cadang dalam jumlah besar untuk peralatan jenis ini guna mempertahankan ketersediaan yang memadai dan memastikan reaksi secepat mungkin menghadapi kemungkinan situasi darurat,” tegas Zapara.

“Di kawasan ini, cebakan batu bara berada di bawah berbagai jenis batuan, yang mempersulit *drilling*. Akan tetapi, peralatan kami dapat disesuaikan dengan kondisi tersebut dan perkakas pengeboran yang optimal tinggal dipilih.”

Kini, setelah tiga tahun lebih beroperasi, mesin Sandvik pertama Altayvzryvservis terbukti menjadi pilihan yang andal, dengan menunjukkan produktivitas tinggi di tengah kondisi iklim yang sulit dan setelah beroperasi dalam waktu yang lama.

“Selama tiga tahun beroperasi, kami tidak

ALTAYVZRYVSERVIS (KONTRAKTOR)

Didirikan: 2018

Bidang kegiatan: Jasa peledakan dan *drilling*

Presiden direktur: Alexander Leonov

Jumlah karyawan: 100+

Wilayah operasi: Kuzbass, Rusia

Peralatan Sandvik yang dioperasikan:
Tiga *blasthole rig* Sandvik D50KS

pernah menghadapi masalah dengan *drill rig* ini,” tutur Gorlov.

Operator Sergey Devyanin merupakan bagian dari kru awal yang mengoperasikan Sandvik D50KS yang pertama.

“Selama karier saya, saya telah mengoperasikan berbagai jenis mesin,” akunya. “Dan ini adalah alat yang bagus, dibandingkan dengan yang lain. Banyak sekali kelebihanannya. Ini

mesin yang sangat kuat.”

Lebih lagi, seiring stabilnya pertumbuhan produktivitas, armada *rig* Sandvik D50KS mencatat sejumlah rekor kinerja di semua operasi Altayvzryvservis.

“Pada tahun 2019, Sandvik D50KS kami mengebor 33.000 meter dalam sebulan,” kenang Gorlov. “Dan, pada 2020, mesin kami mengebor 35.000 meter. Jadi kami melihat pertumbuhan tahun demi tahun.”

Ia menambahkan, produktivitas *drill rig* Sandvik diperkirakan terus tumbuh dan rekor kinerja baru kemungkinan besar akan dicapai.

“Ini adalah sasaran yang kami tetapkan bagi semua kru kami,” katanya.

Sementara itu, Altayvzryvservis telah merencanakan untuk menambah kemampuan *drilling* mereka untuk tahun-tahun mendatang.

“Kami tentu saja membutuhkan lebih banyak lagi peralatan *drilling*, dan berdasarkan pengalaman kami dengan Sandvik, kami akan mempelajari apa yang mereka tawarkan,” lanjut Leonov.

Di Siberia, suhu musim dingin anjlok hingga minus 40 derajat Celsius, yang menghadirkan kondisi kerja yang berat bagi personel dan peralatan.

Paling optimal dalam hal produktivitas, keandalan, dan kualitas



T & J

KOTAK HITAM PERTAMBANGAN

Data dan transparansi akan membantu tambang menjadi “lebih aman, lebih nyaman, dan lebih efisien,” tegas CEO Newtrax Technologies Alexandre Cervinka. Warga asli Quebec itu duduk berbincang dengan *Solid Ground* mengenai “kotak hitam pertambangan” Newtrax.

T: DAPATKAH ANDA JELASKAN SECARA SINGKAT APA YANG ANDA LAKUKAN DI NEWTRAX?

J: Newtrax telah mengembangkan berbagai jenis perangkat *Internet of Things*, yang memantau orang, mesin dan lingkungan di tambang batuan keras bawah tanah selama 10 tahun terakhir. Anda tahu kotak hitam yang memonitor segala hal di pesawat terbang? Nah, kami memiliki satu-satunya kotak hitam di industri tambang yang cocok untuk semua produsen peralatan asli (OEM).

T: BAGAIMANA PERANGKAT INI MEMBUAT PENAMBANGAN BAWAH TANAH LEBIH AMAN DAN LEBIH EFISIEN?

J: Transparansi. Mereka yang berada di bawah tanah pada dasarnya tidak memiliki informasi yang dibutuhkan untuk mengambil keputusan terbaik. Jadi kami memasang sistem yang mengukur segalanya dan menyajikan informasi tersebut kepada pekerja dan manajer untuk mendukung mereka dengan informasi yang dibutuhkan. Itulah yang dilakukan perangkat yang Anda gunakan untuk manusia, mesin, dan memantau permukaan tanah, udara, dan air. Alat itu mengukur proses tambang, menjadikan keseluruhan rantai proses terlihat dan mewujudkan transparansi.

T: SAAT ANDA MULAI, NEWTRAX SAMA SEKALI TIDAK ADA KAITANNYA DENGAN

TAMBANG. JADI MENGAPA ANDA MEMUTAR HALUAN DAN KAPAN HAL ITU TERJADI?

J: Latar belakang saya adalah teknik elektro. Dua puluh tahun lalu, saat saya lulus dari McGill University di Montreal dengan sejumlah kawan, kami mencoba sejumlah usaha, menciptakan perangkat sensor nirkabel untuk memonitor semua jenis peralatan. Kami terpencar ke mana-mana. Pada salah satu proyek ini, kami bertemu seorang profesor yang tengah membimbing mahasiswa S3 yang berusaha menerapkan teknologi nirkabel untuk tambang batuan keras bawah tanah di Quebec dan tambang uji di Val-d’Or. Kami mulai bekerja dengan mereka, dan hal ini terus berkembang hingga tahun 2008 lalu kami memutuskan untuk fokus 100 persen pada pertambangan.

T: MENGAPA LEBIH BAIK MEMPEROLEH DATA SECARA LANGSUNG DIBANDING SESUDAH JAM KERJA?

J: Contoh yang bagus dari penerapan betapa pentingnya konektivitas dan pemantauan waktu nyata adalah pemberitahuan dan penanganan evakuasi. Jika ada kebakaran di bawah tanah, Anda butuh pemberitahuan evakuasi sesegera mungkin. Dalam sejarahnya, tambang menggunakan gas bau atau lampu berkedip jika ada lampu di bagian tambang itu. Alat ini membutuhkan 20 hingga 40 menit untuk mencapai setiap area. Lalu, untuk pemeliharaan, Anda menerima sejumlah peringatan seperti tekanan

ALEXANDRE CERVINKA

Usia: 41

Asal: Montreal, Kanada

Jabatan: CEO

Keluarga: Istri Valerie dan dua putra, Jacob dan Zac



ban rendah yang harus segera Anda tangani atau Anda akan kehilangan ban. Terkait produktivitas, ada berbagai penerapan seperti masuk kembali pascaledak, dan Anda ingin tahu tingkat gas di berbagai area sebelum Anda dapat masuk ke sana kembali.

T: MENGAPA PERTAMBAHAN BAWAH TANAH TERTINGGAL DARI SEKTOR LAINNYA DALAM MENGADOPSI OTOMATISASI DAN DIGITALISASI?

J: Jawabannya ada beberapa, tetapi yang pertama adalah akses ke GPS. GPS adalah sistem berbasis satelit yang tidak berfungsi di bawah tanah. Karenanya, semua solusi yang bergantung pada GPS di permukaan tidak tersedia di bawah tanah. Selanjutnya, ada masalah komunikasi. Sudah menjadi anggapan klasik di industri telekomunikasi bahwa bagian yang paling mahal dan rumit adalah “mil terakhir” yang menghubungkan jaringan inti dengan setiap rumah. Dan di bawah tanah, karena sifat proses penambangan, selalu ada mil terakhir setiap minggu. Selanjutnya, ada fakta bahwa lokasi tambang memiliki banyak armada dari berbagai OEM dan industri tambang belum memiliki arsitektur yang sangat terbuka dalam hal data. Itu salah satu di antara berbagai hal yang dilakukan kotak hitam kami – yang pada dasarnya memaksa agar semua data dibuka.

Kami telah memasang sistem yang mengukur segalanya

T: APA TANTANGAN TERBESAR YANG DIHADAPI TAMBANG BAWAH TANAH MODERN, DAN BAGAIMANA SOLUSI ANDA MEMBANTU MENANGANI HAL ITU?

J: Terkait dengan upaya menarik minat orang agar bekerja di lokasi tambang dan di bawah tanah, kami membantu mereka memastikan lingkungan lebih aman. Tidak seorang pun ingin bekerja di lingkungan yang tidak aman. Selain itu, bagi generasi muda, tidak adanya akses ke alat digital saat bekerja yang biasa mereka lakukan dalam kehidupan sehari-hari sangat membuat frustrasi. Kami menyediakan perangkat yang mereka inginkan untuk melakukan pekerjaan mereka secara efektif dan efisien.

MEMPERLUAS BATAS

Top Hammer XL memperluas rentang ukuran lubang *top hammer drilling* hingga 178 milimeter (7 inci), menawarkan manfaat teknologi *top hammer* sebagai alternatif yang layak untuk *down-the-hole* (DTH) *drilling* pada skala yang jauh lebih besar dari sebelumnya. ▶

TEKS: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



Rig, rock drill dan peralatan penambangan batuan telah ditinjau dan didesain ulang untuk menghasilkan efek yang optimal.



RD1840C

LT90

PANTERA™ DP1600i

SPESIFIKASI TEKNIS

PANTERA DP1600i

Ukuran lubang: 140 – 178 mm (5½ – 7 inci)

Rock drill: RD1840C

Peralatan penambangan batuan: LT90

Daya mesin: 287 kW/1800 rpm

Volume udara: 14 m³/menit (490 cfm)

Kabin: Ergonomi, pendinginan udara (AC), ROPS/FOPS yang sangat baik

Memutakhirkan platform yang sudah ada ke level berikutnya merupakan pilihan yang wajar

PADA AWAL TAHUN INI, Sandvik Mining and Rock Solutions meluncurkan *top hammer drill rig* yang baru – Pantera DP1600i. Ini adalah anggota terbaru dari jajaran Pantera DPi *drill rig* berbasis *crawler* hidrolik besar, yang dicirikan dengan tingkat penetrasi yang tinggi dan opsi otomatisasi canggih untuk manajemen armada berbasis data dan optimalisasi kinerja *drilling*. Namun, ukuran rentang lubangnya hingga kini telah dimaksimalkan di 152 millimeter (6 inci).

Titik awal ahli desain untuk Pantera DP1600i adalah menciptakan keseimbangan yang cermat antara ketiga komponen dominan *drill rig*: *carrier*, *rock drill* dan peralatan penambangan batuan, agar dapat mengebor berbagai ukuran lubang besar antara 140 hingga 178 milimeter (5,5 – 7 inci).

Solusi *carrier* pada intinya didasarkan pada platform seri Pantera DPi yang andal dan terbukti, yang dimutakhirkan dengan suku cadang penting pada sistem hidrolik dan struktur *boom* yang didesain ulang untuk membawa *rock drill* yang lebih kuat. Ini menghasilkan kapasitas yang lebih tinggi dan pada akhirnya ukuran lubang yang lebih besar, tanpa meningkatkan jejak fisik *drill rig*.

“Kami memiliki rekam jejak yang lama dengan kinerja terbukti untuk *top hammer drilling* dengan rig seri Pantera DPi, yang dimulai tahun 2008 lalu. Jadi, memutakhirkan platform yang sudah ada ke level berikutnya untuk solusi ini merupakan pilihan yang wajar,” terang Jarno Viitaniemi, manajer produk *surface drilling* di Sandvik Mining and Rock Solutions.

ROCK DRILL RD1840C yang baru mengatasi tantangan meningkatkan energi perkusi kegiatan *drilling* tanpa harus menambah ukuran fisik bor dengan piston bor yang lebih panjang dan tentunya lebih berat. Geometri, panjang, dan berat piston telah dioptimalkan untuk peralatan penambangan batuan dan target, ukuran lubang optimal yang lebih besar yakni 165 milimeter, menghasilkan bentuk gelombang tumbukan yang lebih panjang dan efektif serta dinamika *drilling* yang lebih baik.

“Aset utama konsep Top Hammer XL adalah ketiga komponen pokok sistem *drilling* – rig, *rock drill* dan peralatan penambangan batuan – telah dikaji, didesain ulang dan dioptimalkan,” ungkap Jukka Siltanen,

manajer lini produk *rock drill* di Sandvik Mining and Rock Solutions “Secara keseluruhan alat ini bekerja sangat bagus.”

Untuk pilihan, RD1840C hadir dengan sistem pemantauan tekanan alat Sandvik Rock-Pulse, yang menawarkan data pengukuran waktu nyata tiga parameter *drilling* utama kepada operator pengeboran: respons mata bor, beban alat dan level *feed*. Sistem ini mengukur gelombang tekanan yang dipicu oleh setiap tumbukan piston secara waktu nyata, dan hal ini membantu operator menghindari kontak yang buruk dengan batuan dan tekanan tegangan berlebih serta *feed* yang terlalu sedikit atau terlalu banyak.

SISTEM TOOLING yang dioptimalkan untuk konsep *drill rig* Top Hammer XL adalah jajaran Sandvik LT90 yang baru. Tantangan dalam mengembangkan peralatan penambangan batuan ini adalah gelombang kejut yang sangat kuat yang dihasilkan oleh *rock drill* RD1840C yang baru. Lebih khusus lagi, bagaimana cara memindahkannya secara terkontrol hingga dasar lubang dengan kehilangan energi minimal untuk memaksimalkan laju penetrasi.

“Kami memiliki lebih banyak energi di keseluruhan sistem,” kata Fredrik Björk, manajer produk *surface drilling* peralatan penambangan batuan di Sandvik Mining and Rock Solutions. “Jika Anda tidak melumat batuan dengan energi itu, energi tersebut malah akan menghancurkan *string* dan ulir bor. Energi itu akan berubah menjadi panas.”

Tantangan ini umumnya diatasi dengan meningkatkan dinamika *drilling*, yang selanjutnya mengharuskan penyeimbangan secara hati-hati sejumlah parameter yang berpotensi bertentangan. Salah satunya adalah kekakuan *string* bor untuk membuat lubang



Rangkaian peralatan penambangan batuan yang baru dikembangkan untuk Top Hammer XL.



Rock drill RD1840C telah melewati ribuan jam uji bench, dan keseluruhan rig telah mengebor lebih dari 100.000 meter pada kondisi batuan sulit.

minimum mendekati -40°C , dan juga cuaca musim panas, hingga 30°C . Rig dan peralatan telah mengatasi hal itu dengan baik.

Hasilnya menunjukkan pengurangan konsumsi bahan bakar sebanyak 50 persen, pengurangan total biaya *drilling* sebanyak 25 persen dan peningkatan produktivitas 15 persen dibandingkan dengan metode *down-the-hole* (DTH) *drilling**. Selain itu, peralatan penambangan batuan baru memberikan umur layanan bit yang sangat baik dibandingkan dengan produk dan teknologi pesaing. Untuk mengilustrasikan skala penghematan bahan bakar pada kondisi penambangan pada umumnya, besarnya sebanding dengan konsumsi tahunan rata-rata 107 buah mobil keluarga. Manfaatnya dalam penerapan penambangan di ketinggian juga ada. Pengurangan konsumsi bahan bakar sebesar 50 persen tentu saja akan berdampak signifikan juga terhadap emisi CO_2 .

Sandvik merupakan OEM pertama yang memperkenalkan jenis teknologi *top hammer drilling* inovatif yang dapat mencapai hasil *drilling* hemat biaya pada lubang tambang yang berukuran besar. Top Hammer XL memperluas kisaran ukuran lubang teknologi *top hammer drilling* menjadi 178 milimeter (7 inci), membuat bor *top hammer* lebih hemat bahan bakar dan menjadi alternatif yang layak bagi teknologi DTH dengan skala yang jauh lebih besar dari sebelumnya.

**Berdasarkan hasil uji lapangan dalam kondisi terkontrol yang spesifik.*

yang lurus, dan pada saat yang sama menghindari kekakuan berlebih untuk mencegah pecahnya alat yang mengalami pembengkokan. Membatasi kekakuan juga sekaligus berarti menghindari diameter *rod* yang terlalu besar karena hal itu dapat menimbulkan tekanan yang tinggi pada sambungan drat yang mengalami pembengkokan.

Pada ulir *rod*, penyeimbangan berarti membuat ulir seramping mungkin tetapi masih cukup kuat untuk mengoptimalkan karakteristik kopling dari *string* bor. Manfaat praktis dari hal ini adalah pemasangan dan pelepasan drat rod dan mata bor menjadi mudah.

Meski demikian, keseimbangan utama lainnya adalah antara tahanan aus dan kekerasan, karena baja alat yang terlalu keras di saat yang sama juga akan menjadi terlalu rapuh. Aset utama Sandvik dalam hal ini adalah kadar baja dan pengetahuan teknis tentang perlakuan panas yang tersedia secara internal di Sandviken, Swedia.

ROCK DRILL RD1840C telah melewati ribuan jam uji *bench*, dan keseluruhan rig telah mencatat melakukan lebih dari 100.000 meter *drilling* pada kondisi batuan sulit di dunia nyata. Uji lapangan telah dilakukan di Eropa utara sejak Januari 2019, yang berarti bahwa solusi Top Hammer XL harus tahan spektrum luas kondisi yang lazim di daerah sub-arktik, termasuk dua musim dingin, dengan suhu

KEUNTUNGAN TOP HAMMER XL

- *Top hammer drilling* menjadi alternatif realistis untuk teknologi DTH pada ukuran lubang hingga 178 milimeter (7 inci)
- Sangat hemat bahan bakar dan pengurangan emisi yang signifikan
- Total biaya *drilling* yang lebih rendah
- Produktivitas meningkat
- Opsi MWD dan otomatisasi terkini

Menggali lebih dalam untuk perubahan

Bersama empat mitra industri, LKAB berencana menetapkan standar baru untuk *underground mining*. Agar berhasil, perlu menggali lebih dalam dari sebelumnya.

TEKS: JIMMY HÅKANSSON FOTO: ADAM LACH & FREDRIC ALM

TAMBANG BIJIH BESI BAWAH TANAH milik LKAB di Kiruna, Swedia utara, merupakan tambang bijih besi terbesar di dunia. Namun demikian, sumber daya di level utama pada 1.365 meter di bawah permukaan makin menipis, dan untuk memenuhi permintaan yang kian meningkat, hanya ada satu cara untuk melakukannya yaitu dengan mengikuti ore body lebih jauh ke bawah.

Pada tahun 2030, LKAB harus siap menambang lebih dalam dari sebelumnya. Namun perusahaan tambang Swedia tersebut tidak puas hanya dengan menggali lebih dalam. Perusahaan juga ingin menetapkan standar industri baru untuk *underground mining* bebas karbon.

“Saya berada pada fase transisi dalam karir saya ketika proyek ini muncul,” kata Michael Lowther, manajer tambang uji Konsuln milik LKAB di Kiruna.

Setelah 35 tahun bekerja di industri tambang, Lowther mencari tantangan karir baru. Hal ini kebetulan bertepatan dengan dimulainya proyek *Sustainable Underground Mining* (Tambang Bawah Tanah Berkelanjutan) yang dipimpin LKAB, sebuah peluang yang ia rasa tak boleh dilewatkan.

“Konsep proyek ini benar-benar luar biasa,” kata Lowther. “Kami mencari cara kerja yang lebih berkelanjutan, yang pada akhirnya melindungi iklim dan masa depan jangka panjang seluruh masyarakat. Bagi saya, ini

Nils Stenberg,
manajer
tambang
Kiruna LKAB.



adalah bagian terpenting yang harus dilakukan di industri pertambangan. “

Dimulai pada 2018, proyek ini merupakan sebuah usaha gabungan berskala besar yang menyatukan LKAB, Sandvik, ABB, Epiroc, dan Combitech untuk secara fundamental mengubah inti dari *underground mining*.

“Kami melihat bahwa kita akan berhadapan dengan masa depan yang bebas emisi CO₂, serba digital dan terotomatisasi,” kata Nils Stenberg, manajer tambang Kiruna LKAB. “Namun, kami tidak dapat mencapainya sendirian, jadi ini adalah sesuatu yang harus kita lakukan bersama-sama dengan para *supplier* dan operator berbakat lainnya.”

Tujuan proyek dapat diringkas menjadi empat sasaran utama. Yang pertama adalah nol bahaya dan memastikan tempat kerja yang lebih aman bagi semua karyawan. Yang kedua adalah mengeluarkan karbon dioksida dari sistem penambangan. ▶

Kami mencari cara kerja yang lebih berkelanjutan, yang pada akhirnya melindungi iklim

Rencana waktu

2018

LKAB menginisiasi proyek ini, bersama ABB, Epiroc, Combitech, dan Volvo Group.

2018 - 2022

Uji rintisan teknologi dan metode penambangan di tambang uji Konsuln.

2020

Sandvik bergabung dengan usaha ini dan Volvo Group keluar.

2022 - 2033

Menyiapkan level-level permukaan utama dan produksi di masa mendatang pada skala industri.

2030

Ditetapkannya standar industri baru untuk *underground mining* berkelanjutan.

Walaupun *underground mine* LKAB di Swedia utara merupakan yang terbesar di dunia untuk tambang sejenisnya, tambang ini harus diperluas untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat.

Proyek Underground Mining Berkelanjutan adalah sebuah peluang yang tidak boleh dilewatkan oleh Michael Lowther, manajer tambang uji Konsuln LKAB.



Konsep proyek ini sangat Luar Biasa

Yang ketiga, meningkatkan produktivitas hingga 50 persen.

“Dari semua tantangan, mungkin itulah yang terbesar, karena kita menggali lebih dalam,” kata Lowther. “Dan pada umumnya, saat Anda beroperasi lebih dalam di tambang, biayanya naik dan produktivitas turun.”

Stenberg mengangguk, dan menimpali: “Operasi terdalam kami saat ini adalah 1.365 meter. Kami perlu menggali 700 meter lagi lurus ke bawah.”

Sasaran keempat atau terakhir? Menetapkan standar baru untuk *underground mining* berkelanjutan di berbagai level yang sangat dalam.

UNTUK MENCAPAI sasaran ambisius ini, LKAB dan mitranya menggunakan tambang uji Konsuln untuk bereksperimen dengan teknologi baru. Elektrifikasi, digitalisasi, dan otomatisasi tentunya akan menjadi komponen penting. Dan di salinan virtual tambang uji Konsuln aktual, teknologi baru diujicobakan.

“Tambang virtual memungkinkan kami mensimulasikan sistem sebelum kami mengeluarkan banyak biaya untuk mengimplementasikannya,” kata Lowther. “Ini berguna, misalnya, jika Anda mengalami keadaan darurat, dan Anda ingin tahu di mana orang-orang berada, serta menemukan jalur terbaik ke tempat aman.

Contoh lainnya adalah jika Anda memiliki rencana produksi untuk hari berjalan, tetapi sesuatu terjadi, seperti pipa meledak atau ban kempes, atau sejumlah tempat kerja yang tadinya sudah direncanakan akhirnya tak dapat terwujud. Maka Anda dapat meminta lab untuk menjalankan tiga hingga empat simulasi, dan melihat apa saja kemungkinan terbaik yang dapat dilakukan selanjutnya.”

Ini mungkin terdengar futuristik, tetapi seperti yang dijelaskan Lowther, ini adalah langkah logis berikutnya untuk bisnis yang makin hari makin lebih terdigitalisasi.

“Semua ini berasal dari penerapan teknologi yang memungkinkan Anda untuk terus berkomunikasi dengan orang-orang di tambang, dan posisi mereka pun diketahui,” katanya. “Dua puluh tahun lalu, akan sulit untuk mengetahui tempat Anda memarkir truk dalam beberapa hari terakhir.”

Di proyek dengan ukuran dan ambisi seperti ini, waktu merupakan komoditas yang sangat berharga. Pada 2030, teknologi yang dikembangkan ini harus sepenuhnya operasional dan siap digunakan.

“Kami menetapkan 2030 sebagai tenggat karena tinggi permukaan yang saat ini kami kerjakan akan bertahan hingga 2035 atau 2040,” terang Stenberg. “Sekitar tahun 2030, kami harus mencapai kedalaman di bawah 1.365 meter. Pada

saat itu, teknologi baru yang tengah kami kembangkan ini sudah harus siap diimplementasikan.”

Meski targetnya sudah jelas, namun tidak demikian dengan jalan untuk mencapainya. Dan pandemi ini telah memperlambat jadwal yang ada, menunda pengujian awal di Konsuln. Namun, tantangan sesungguhnya adalah mendapatkan mitra untuk bekerja sama dalam suatu kolaborasi yang belum pernah dilakukan.

“Perusahaan besar seperti Sandvik, Epiroc, dan ABB tidak terbiasa bersikap gamblang dan menunjukkan apa yang mereka miliki,” kata Lowther. “Kami berupaya melakukan hal yang berbeda di sini, dan itulah tantangannya – mendorong orang berpikir secara berbeda.”

Stenberg menambahkan: “Di tempat yang kami tuju, kami tidak dapat menemukan solusi dalam katalog produk. Kami perlu upaya yang terfokus.”

PADA NOVEMBER 2020, LKAB menyajikan rencana transformasi yang bersejarah. Strategi baru perusahaan menetapkan untuk mencapai nol emisi karbon dari proses dan produknya pada 2045 dan mempertahankan operasi dengan perluasan penambangan hingga 2060. Salah satu dari tiga prioritas utama untuk transformasi ini adalah membangun standar industri baru bagi pertambangan dengan operasi yang lebih mandiri dan terdigitalisasi.

Lebih jauh, akan ada transisi bertahap dari produsen *pellet* menjadi produsen *direct-reduced iron*, yang dikenal dengan besi spons, menggunakan hidrogen hijau. Prioritas ketiga adalah mengekstrak mineral penting dari limbah tambang.

Ini adalah transformasi terbesar dalam 130 tahun sejarah LKAB dan mungkin pada akhirnya dapat menjadi investasi industri terbesar yang pernah dilakukan di Swedia.

“Saya sangat bangga menjadi bagian darinya dan benar-benar membantu menjamin masa depan bagi generasi mendatang,” kata Stenberg. ■

KERJA SAMA

Proyek ini adalah kerja sama antara LKAB, Sandvik, ABB, Epiroc, dan Combitech. Volvo Group menjadi bagian dari proyek ini saat dimulainya pada tahun 2018, tetapi keluar dua tahun kemudian. Visinya adalah bekerja sama sebagai mitra untuk mendorong batas-batas di bidang otomatisasi, digitalisasi, elektrifikasi, dan *sustainability* guna menjamin masa depan yang lebih berkelanjutan bagi industri *underground mining*.

The Expert

William Pratt Rogers, seorang asisten profesor di bidang teknik pertambangan di University of Utah, tidak meragukan bahwa otomatisasi akan terus membentuk ulang industri pertambangan, tetapi belum tentu seperti yang diperkirakan oleh orang-orang.

WILLIAM PRATT ROGERS merupakan salah satu penulis publikasi berjudul “Automation in the Mining Industry: Review of Technology, Systems, Human Factors, and Political Risk.” Ia membagikan wawasannya kepada *Solid Ground*.

T: DI DALAM TESIS ANDA, ANDA MEMBAHAS TINGKAT OTONOMI DARI 1 HINGGA 10. BISA ANDA JELASKAN APA ARTINYA?

J: Poin utama yang kami coba buat adalah otomatisasi itu bukanlah biner – ia ada dalam suatu spektrum. Ini sangat penting karena banyak perusahaan besar mengambil keputusan dan melaksanakan strategi otomatisasi berdasarkan berbagai macam dalih palsu. Saat berbicara tentang otomatisasi, ada ruang bagi perubahan bertahap dan juga perubahan seluruh sistem. Perusahaan tambang di seluruh dunia, dari yang ukurannya kecil hingga sedang dan besar beradaptasi dengan kecepatan perubahan teknologi yang terus meningkat. Masing-masing kelas tambang itu perlu melaksanakan strategi otomatisasi yang sesuai dengan hambatan modal dan tuntutan sistem mereka. Pemahaman yang lebih baik mengenai tingkat otomatisasi akan memungkinkan mereka untuk lebih berhasil melaksanakan strategi teknologi dan digital.

T: BAGAIMANA OTOMATISASI AKAN MEMENGARUHI PERTAMBANGAN?

J: Otomatisasi menawarkan peluang untuk memikirkan kembali pentingnya keekonomian skala – dengan kata lain, lebih besar berarti lebih banyak. Hingga saat ini, di beberapa area, keekonomian skala berarti bahwa teknik pertambangan yang presisi disepelkan.



Namun, dengan sistem terotomatisasi, kita akan memerlukan desain dan teknik berbagai variabel yang jauh lebih presisi, dan ini bisa juga membawa pada ekonomi mineral yang lebih dapat diprediksi. Saya penasaran untuk melihat bagaimana otomatisasi akan memengaruhi ukuran peralatan. Saya dengar banyak pakar teknologi mengklaim bahwa mesin terotomatisasi di masa depan akan berukuran lebih kecil, tetapi ukuran armada akan menjadi lebih besar.

T: APA KESALAHPAHAMAN TERBESAR TENTANG PERTAMBANGAN OTONOM?

J: Pemikiran biner “semua atau tidak sama sekali”, yakni antara tambang terotomatisasi sepenuhnya atau tidak sama sekali. Perusahaan tambang menggunakan otomatisasi secara rutin dan akan terus mengadopsi otomatisasi secara bertahap. Ada juga kesalahpahaman tentang apa arti otomatisasi bagi pekerjaan. Otomatisasi akan menyebabkan gangguan dan pergeseran dalam pekerjaan penambangan – yang sudah pasti – tetapi tidak sejauh yang diperkirakan banyak orang. Anda tidak dapat memiliki komputasi cerdas tanpa input manusia cerdas, jadi langkah berikutnya adalah menciptakan generasi baru spesialis teknologi pertambangan. Kita akan perlu

melatih ulang personel yang sudah ada dan menarik SDM terbaik ke program teknik pertambangan serta berbagai macam orang dari beragam bidang ilmu mulai dari ilmu komputer dan teknik sistem ke dalam industri kita.

T: JADI OTOMATISASI TIDAK AKAN MENYEBABKAN MANUSIA TERSINGKIR DARI TAMBANG?

J: Saya rasa masa depan otomatisasi total masih sangat jauh. Sebagian besar lokasi tambang akan memiliki perpaduan antara mesin yang dioperasikan manusia dan mesin terotomatisasi. Terlalu sering saya mendengar para eksekutif berkata, “Kita perlu otomatisasi untuk mengurangi ketergantungan pada manusia.” Ini mentalitas yang buruk karena menciptakan premis bahwa kita bisa mengotomatisasi tanpa perlu manusia. Saya tidak percaya kita bisa melakukannya.

T: BAGAIMANA TEKNOLOGI OTONOM AKAN MEMBUAT UNDERGROUND MINING LEBIH AMAN?

J: Setiap kali kita menjauhkan manusia dari zona energi kinetik dan potensial tinggi, hasilnya selalu lebih baik. Sebagian besar peningkatan keselamatan dan kesehatan tambang memiliki kaitan dengan hal ini. Masalah kesehatan jangka panjang yang dikaitkan dengan emisi dan partikulat bawah tanah akan diatasi dengan mengurangi jumlah jam orang yang diperlukan di bawah tanah. Di masa mendatang, saat kita terus menambang lebih dalam, tambang akan menjadi lebih hangat dan ventilasi akan menjadi lebih sulit. Proyek Resolution Copper yang diajukan di Arizona, AS adalah salah satu contohnya. Tambang itu dalam dan sangat panas, dan otomatisasi akan sangat penting bagi keberhasilannya. Saya tidak bisa membayangkan bekerja di tambang sepanas itu, jadi saya berharap teknologi ini akan siap membuat tambang terotomatisasi sepenuhnya. ■

Anda tidak dapat memiliki komputasi cerdas tanpa input manusia cerdas

SANDVIK LH518B

DAYA TERISI PENUH DAN SIAP MEMUAT

Loader Sandvik LH518B baru menawarkan potensi ventilasi dan pengurangan panas yang lazim untuk kendaraan baterai-listrik (BEV), yang digabungkan dengan fleksibilitas operasional istimewa dan total biaya kepemilikan yang sebanding dengan peralatan bertenaga diesel konvensional.

TEKS: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



“**SISTEM KAMI DAPAT DITERAPKAN** di dunia nyata,” kata Mike Kasaba, direktur utama Artisan Business Unit Sandvik. “Kami sudah menggunakannya pada produksi bawah tanah aktual selama satu dekade. Itu membuat kami menjadi tim BEV paling berpengalaman di industri pertambangan. Dipadukan dengan kemampuan Sandvik memproduksi dan mendukung produk siap global, Anda bisa melihat bagaimana masa depan *underground mining* sudah ada di sini sekarang.”

Keyakinannya sangat beralasan. Sandvik sudah lama menjadi yang terdepan di pasar *loader* listrik dengan jajaran produknya yang sudah terbukti, yang dibangun berdasarkan puluhan tahun kerja sama dengan para pelanggan pertambangan. Sandvik paham apa yang biasanya dicari pemilik dan kontraktor tambang saat memutakhirkan armada mereka. Pengalaman ini sekarang berpadu dengan perspektif segar dari Artisan tentang industri tambang. Sekitar

dua tahun setelah akuisisi, pusat inovasi yang dulunya independen tersebut sekarang dapat mempersembahkan hasil pertamanya dalam upaya R&D bersama: *Loader* baterai-listrik Sandvik LH518B. *Loader* ini menggabungkan teknologi BEV modern dengan elemen pilihan dari armada Sandvik yang sudah ada, termasuk solusi umum yang sudah terbukti, misalnya desain *bucket* dan *boom* serta kabin *loader*.

Tim spesialis BEV Sandvik yang baru merangkum pemikiran teknik mereka dalam falsafah Desain Dasar Pertama dan tiga nilai intinya: keandalan, redundansi sistem dan optimalisasi siklus, yang dengan mulus dipadukan dengan dengan falsafah Sandvik yang ada tentang desain *loader*.

APA ARTINYA INI dalam praktiknya? BEV generasi pertama hanya perlu mengganti mesin diesel dengan motor listrik dan baterai, tetapi tetap mempertahankan transmisi, konverter

torsi, dan PTO yang menggerakkan sistem hidrolik. Pada generasi kedua, konverter torsi dihilangkan, dan PTO diganti dengan motor listrik terpisah. Walaupun perulangan desain BEV awal ini menawarkan peningkatan nyata pada efisiensi *loader*, peningkatan ini tetap saja dibatasi oleh desain mekanis *loader* aktual serta keterbatasan *driveline* mekanis.

Sandvik LH518B mewakili yang terakhir, yaitu desain BEV generasi ketiga. Keseluruhan kendaraan didesain dari awal, sehingga menghilangkan sejumlah keterbatasan desain mekanis asli yang lama. Solusi lama dari *loader* bertenaga diesel diganti dengan desain yang benar-benar baru yang berpusat pada sistem baterai dan *driveline* listrik, yang memungkinkan topologi *driveline* yang sangat berbeda. Kebebasan desain yang dihasilkan memungkinkan solusi baru, misalnya menggunakan roda yang lebih kecil di belakang untuk memperbaiki jarak pandang ▶



“Pelanggan sering mengira bahwa teknologi baru ini akan lebih mahal. Kenyataannya tidak



SPESIFIKASI TEKNIS

SANDVIK LH518B

Kapasitas beban: 18 ton
Ukuran heading: 4,5 meter
Gaya tarik: 450 kN
Kapasitas pendakian: 12 kph haul/
 kemiringan 20 persen/muatan penuh
Kecepatan tertinggi: 30 km/j
Output daya kontinu: 560 kW (750 hp)
Output daya puncak: 660 kW (885 hp)

Sandvik LH518B mewakili desain BEV generasi ketiga. Didesain dari awal, sehingga tidak memiliki keterbatasan desain mekanis asli yang lama.

operator dan bagian rangka belakang yang dapat dilepas untuk penggantian baterai yang lebih mudah dan lebih cepat.

Dalam hal operasi tambang sehari-hari, falsafah desain BEV generasi ketiga memberikan keuntungan nyata yang sangat bermanfaat. *Loader* ini secara substansial memiliki *payload* yang lebih tinggi untuk ukuran dan bobotnya, sehingga Sandvik LH518B jelas merupakan *loader* 18 ton yang paling bertenaga saat ini. *Loader* ini memiliki *bucket* 18 ton yang didesain untuk *heading* 4,5 meter dan *driveline* dengan gaya tarik 450 kilonewton, walaupun dimensi alat berat ini sesuai dengan ukuran *envelope* 14 ton.

Bagi pemilik tambang atau kontraktor, jelas ini berarti kemampuan untuk melakukan lebih banyak dengan alat yang lebih kecil. Contohnya, muatan satu *bucket* penuh bisa di-haul sepanjang kemiringan 20 persen pada kecepatan 12 kph. Contoh lain kemampuan Sandvik LH518B adalah kecepatan tertinggi mencapai 30 kph.

Siklus “pengisian bahan bakar” Sandvik

LH518B adalah yang tercepat di industri, berkat sistem penggantian baterai yang telah dipatenkan dan sistem kestabilan yang diintegrasikan dalam kotak baterai. Stasiun pengisian daya tidak membutuhkan infrastruktur berat atau pengaturan tambahan seperti halnya *crane*. Stasiun pengisian daya terdiri dari tiga kubus kecil yang mengandalkan infrastruktur daya listrik biasa yang sudah tersedia di tambang, yang artinya kubus ini bisa dipindahkan dan ditempatkan ulang seiring pengembangan operasi tambang.

Yang diperlukan hanyalah beberapa ujung atau *turnout* terowongan lama yang sesuai di lokasi strategis sepanjang rute *loader* untuk penggantian baterai yang sangat mudah. Di stasiun pengisian daya, operator cukup meninggalkan baterainya yang sudah kosong dan mengambil baterai baru yang penuh. Selain itu, sambungan baterai *on-board* sudah terotomatisasi, sehingga seluruh siklus penggantian baterai dapat dilakukan tanpa meninggalkan kabin.

Sandvik LH518B menawarkan pemilik tambang dan kontraktor kebebasan sejati untuk memilih tanpa memandang komposisi armada mereka yang ada. *Loader* ini bisa menggantikan *loader* bertenaga diesel dan *tethered-electric* jika itu yang diperlukan oleh kebutuhan operasional, tetapi ia juga dapat dengan mudah bekerja berdampingan dengan tipe sistem lama apa pun yang harus tetap dioperasikan, dan dalam semua kasus, dengan sedikit sekali perubahan terhadap siklus *loading*.

TOTAL BIAYA kepemilikan merupakan masalah umum terkait BEV, khususnya jika mesin baru bertenaga baterai harus dimasukkan ke lokasi tambang yang ada.

“Pelanggan sering mengira bahwa teknologi baru ini akan lebih mahal,” kata Brian Huff, wakil presiden teknologi di Business Unit Artisan Sandvik. “Kenyataannya tidak. Baterai menjadi komponen biaya baru pada model yang sudah ada, jadi Anda harus menambahkan itu ke daftar barang Anda. Tetapi kenyataannya adalah baterai ini menjadi pengganti bahan bakar diesel yang mahal. Lebih jauh, tidak ada *engine*, transmisi atau konverter torsi pada alat berat, yang artinya tidak ada *rebuild* di tengah masa pakai, tidak ada *rebuild* transmisi, dan jauh lebih sedikit penggantian pendingin.”

Jika semua faktor ini dipertimbangkan, total biaya kepemilikan kemungkinan tidak melampaui total biaya *loader* bertenaga diesel yang lazim. Biaya juga mungkin turun seiring dengan BEV menjadi teknologi yang lebih lumrah dan volume produksi meningkat. Selain itu, kalkulasi ini bahkan tidak memper-timbangkan potensi berkurangnya pembentukan panas yang signifikan dan biaya ventilasi tambang yang lebih rendah.

KELEBIHAN SANDVIK LH518B

Produktivitas: *loader* 18-ton bertenaga yang sesuai dengan ukuran *envelope* 14 ton
AutoSwap: penggantian baterai yang cepat dan mudah tanpa penanganan manual
Fleksibilitas: perubahan minimum pada infrastruktur tambang seiring dengan perubahan kebutuhan
Kegestan: hanya perlu sedikit penyesuaian siklus *loading*
Emisi lokal nol: tanpa mesin diesel, tanpa emisi buang
Total biaya kepemilikan: sebanding dengan peralatan diesel

Loader baterai-listrik Sandvik LH518B adalah hasil perpaduan pengalaman unik Sandvik dengan perspektif segar dari Artisan tentang industri tambang.



Secercah harapan bagi tambang terpencil

OPERASI TAMBANG TERPENCIL biasanya mengandalkan genset diesel untuk pasokan energi, tetapi pengaturan ini memiliki beberapa kerugian. Biaya transportasi bahan bakar tinggi membuat pembangkitan daya jenis ini mahal, dan dampak lingkungan yang disebabkan oleh emisi karbon signifikan.

Energi terbarukan, misalnya tenaga matahari atau angin, adalah alternatif yang jelas. Tenaga hibrida – biasanya berupa gabungan sistem genset diesel dan energi terbarukan dengan atau tanpa penyimpanan – adalah salah satu solusi. Dalam hal ini, tambang *off-grid* tipikal memprioritaskan energi surya dan angin tetapi ada kemung-

kinan beralih ke diesel jika pasokan daya terganggu. Tenaga hibrida juga tersedia dalam bentuk mikrogrid surya dan angin portabel untuk tambang yang tidak berniat atau tidak mampu berkomitmen terhadap pasokan listrik jangka panjang.

Jika komitmen jangka panjang tidak jadi masalah, tenaga surya jelas memastikan bahwa biaya dan dampak lingkungan berkurang secara signifikan selama usia operasi tambang. Saat ini penempatan panel surya bisa dilakukan tanpa investasi di muka dengan mendapatkan Perjanjian Pembelian Daya. Penyedia memasang sistem, yang memungkinkan operator

tambang fokus pada bisnis inti mereka, dan pembayaran dilakukan per kWh yang disediakan selama jangka waktu yang disepakati. Terdapat juga opsi untuk membeli sistem tersebut di akhir kontrak.

Tenaga surya menawarkan banyak keuntungan bagi industri pertambangan padat energi. Desain modularnya memungkinkan panel dipindahkan seiring perluasan tambang, sinar matahari gratis, dan pembangkitan listrik menghasilkan emisi karbon nol. Untuk alasan ini saja, para pakar industri memperkirakan adanya 'ledakan' dalam penggunaan tenaga surya di tambang terpencil dalam waktu dekat. ■







SANDVIK DL422iE YANG CERDAS DAN SEPENUHNYA ELEKTRIK

Sandvik DL422iE adalah bor *longhole* produksi *top hammer* bertenaga baterai yang sepenuhnya terotomatisasi. Sistem *driveline* listrik dengan emisi diesel nol saat *tramming* dan *drilling* produksi terotomatisasi yang terus menerus memastikan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif bagi tim di bawah tanah.

Membuat perubahan:
[ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK](https://rocktechnology.sandvik.com)

