

SOLID

#1 2020

GROUND

MAJALAH DARI
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Kanada:

**Berkat tak
terduga**

Seri 800i:

**Crushing
hard**

Sustainability:

**Cara yang
lebih baik**

AS: Kuari Oconee County

Memenangkan agregat

SANDVIK

Pembaca yang budiman,

MENJADI PENGGERAK UTAMA dalam keselamatan, *sustainability* dan efisiensi. Dalam beberapa tahun terakhir ini kita telah menyaksikan kegiatan dan kemajuan yang luar biasa di industri pertambangan dan konstruksi. Tuntutan untuk menggali lebih banyak tonase guna memperoleh logam dan mineral serta menghasilkan agregat yang lebih banyak untuk konstruksi, disertai dengan ekspektasi yang terus meningkat terkait keselamatan, *sustainability* dan efisiensi, mengharuskan industri ini untuk mengembangkan teknologi dan metode baru yang inovatif.

SEBAGAI PRESIDEN Sandvik Mining and Rock Technology, saya gembira turut berperan sebagai penggerak utama saat kita memasuki dasawarsa baru ini. Sebagai sebuah organisasi, kami fokus pada Anda sebagai pelanggan, menjadi mitra Anda dalam mengembangkan dan menghasilkan produk dan solusi yang dirancang untuk membantu meningkatkan keselamatan, efisiensi dan produktivitas Anda. Teknologi dan inovasi merupakan inti dari kerja kami yang berkelanjutan untuk terus memperkuat penawaran kami.

INI ADALAH SAAT-SAAT yang menggairahkan bagi industri kita yang kini mulai menapaki langkah selanjutnya dalam perjalanannya, yang mencakup otomatisasi, digitalisasi dan elektrifikasi – sebuah perjalanan yang membuat Sandvik Mining and Rock Technology bertekad untuk menjadi yang terdepan.

PADA EDISI *Solid Ground* kali ini, Anda akan menemukan contoh-contoh yang luar biasa, seperti *battery electric loaders*, *crushing* yang efisien untuk menghasilkan agregat, *automated tunneling jumbos* dan masih banyak lagi.

SAYA BERHARAP dapat bekerja sama dengan Anda di masa mendatang. Seperti yang sering saya katakan, *sustainability* dan produktivitas berjalan beriringan. Bersama, kita dapat memainkan peran kita dalam mengubah industri ini menjadi lebih baik.



HENRIK AGER
PRESIDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY



KABAR SANDVIK

Akurasi berbasis data 4

VOGELSBERGER BASALTWERK

Di pusat proses 6

PROFIL

Dipimpin oleh orang muda 8

SANG PAKAR

Model *circular load* dan haul 9

KUARI DAN PABRIK SEMEN MCINNIS

Penyelamat tak terduga 10

SANDVIK 800i CONE CRUSHER

Konektivitas *crushing* 16

KUARI OCONEE COUNTY

Masa depan yang fleksibel 20

SANDVIK DT1132i

Paket total 26

LINGKUNGAN HIDUP,

KESEHATAN DAN KESELAMATAN

Menjaga agar tak bising 30

SUSTAINABILITY

Benahi kominusi 33

GAMBARAN BESAR

Pembangunan terowongan,
dulu dan sekarang 36

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:** Adam Lach. **Dewan redaksi:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask, Jeanette Svensson.

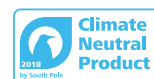
Harap dicatat, naskah yang tidak diminta tidak akan diterima. Materi yang terdapat dalam publikasi hanya dapat diperbanyak dengan izin terlebih dahulu. Permohonan izin harus ditujukan kepada manajer redaksi, *Solid Ground*. Materi redaksi dan pendapat yang disampaikan dalam *Solid Ground* tidak mesti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

AutoMine, Dino, Leopard, OptiMine, 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
Internet: 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. Untuk berhenti berlangganan atau membuat perubahan terhadap status langganan Anda, harap hubungi solidground@sandvik.com.



DAFTAR ISI **1.20**



16
Seri Sandvik 800i memungkinkan sustainable crushing.



Lahir— kembali— untuk meremukkan

▶ Saat *crusher* tua miliknya di Bunbury, Australia Barat, mulai mengalami kerusakan pada tahun 2018, pemasok material konstruksi Hanson menghadapi kemungkinan penutupan pabrik yang lama dan mahal untuk mengatasi masalah tersebut. Hanson selanjutnya dihadapkan dengan beberapa pilihan yang tidak menyenangkan: yakni menutup *plant* untuk membangun kembali *crusher* yang akan membutuhkan waktu lama; mengganti seluruh *crushing plant* dengan *crusher* baru; atau menunggu *main shaft* baru dan berharap tidak akan terjadi kerusakan besar. Tim Sandvik lokal mengusulkan alternatif lain – sebuah solusi Sandvik Reborn. Dengan memilih Sandvik CH440 Reborn, operasi- dapat kembali berjalan bahkan lebih efisien dari sebelumnya hanya dalam waktu dua hari.

“Prosesnya sangat mudah,” kata Kyle North, manajer pabrik saat itu. “Kami memiliki *crane* di lokasi dan kami menarik keluar *crusher* lama pada pagi hari dan memperoleh *crusher* baru pada sore hari. Dua hari kemudian kami sudah beroperasi kembali. Hal ini tentunya berkat koordinasi yang baik antara kedua belah pihak.”



Selalu mengutamakan keselamatan

▶ Sandvik LS312 *heavy-duty flameproof underground loader* dirancang untuk memenuhi standar utama keselamatan internasional terbaru. Ditenagai oleh mesin mekanis C7.1 dengan standar emisi Tingkat II, *loader* 12-ton ini memiliki mesin diesel dengan sistem elektronik *safety shutdown* serta perlindungan dari tertimpa benda yang jatuh (ROPS/FOPS) yang dipasang sebagai standar pada semua unit. Mesinnya telah dikembangkan menjadi sistem mesin diesel bersertifikasi baru untuk Sandvik LS312 dengan target mengurangi emisi, perawatan dan total biaya kepemilikan.

Sandvik LHD *utility vehicle* baru dengan sistem pelepasan cepat (QDS) ini memberikan solusi yang aman dan efisien untuk menghadapi tantangan pelaksanaan *underground loading* dan *hauling* batubara serta mengurangi terpaparnya personel terhadap emisi diesel yang berbahaya melalui penggunaan mesin Tingkat II dan sistem *exhaust aftertreatment* yang terintegrasi. Pengurangan *consumables*, penghematan bahan bakar diesel hingga 20 persen, dan pengurangan waktu servis sebesar 15 persen berkat membaiknya kemampuan pemeliharaan berkontribusi pada biaya operasional yang lebih rendah.



Akurasi berbasis data

▶ Bagi RedBull Powder Company yang berpusat di Selandia Baru, kualitas data yang dikumpulkan dari setiap *drilling* dan *blasting* merupakan bagian tak terpisahkan dari upaya mendorong keselamatan, inovasi dan perbaikan berkelanjutan. Melalui kemitraannya dengan Sandvik selama 10 tahun, *supplier* bahan peledak terpadu ini menjadi perusahaan *drilling* dan *blasting* pertama di Selandia Baru yang menggunakan GPS dan kapabilitas data pengukuran saat pengeboran yang disediakan oleh sistem GPS TIM3D pada rig pengeboran Sandvik yang baru.

Empat dari 12 *drill rig* Sandvik milik RedBull memiliki kapabilitas GPS TIM3D yang meningkatkan akurasi, efisiensi dan produktivitas *blasting* dalam operasi kuari. Dengan menggunakan sistem satelit, akurasi TIM3D yang meningkat menghasilkan fragmentasi yang lebih baik dan lebih sedikit bongkahan dan butiran halus dengan membuat lubang paralel dan memastikan jarak dan paras dasar tetap akurat. Sistem tersebut juga meniadakan perlunya melakukan survei dan penandaan lubang, yang meminimalkan risiko kesalahan dan mempercepat pengeboran secara signifikan.

“Sistem kontrol mesin memungkinkan penyiapan lubang dan pemosisian tiang secara otomatis,” kata manajer teknik Nick Bastow, “yang menambah akurasi dan mengurangi pekerjaan ulang, dan kemampuan mengirim rencana pengeboran langsung ke operator secara elektronik menggunakan koordinat GPS sangat menghemat waktu.”



Memuat dengan tenaga baterai

▶ Sandvik Mining and Rock Technology telah mengirim dua *loader* Artisan A10 ke tambang Kirkland Gold Macassa di Ontario, Kanada.

Artisan A10 adalah *loader* yang paling mumpuni di kelasnya, dengan kapasitas angkut 10 ton dan dimensi luar yang sama dengan *loader* diesel 7 ton yang ada saat ini. Dikemas dengan fitur desain yang inovatif, Artisan A10 menyediakan waktu siklus yang lebih singkat melalui akselerasi yang lebih tinggi dan kecepatan ramp yang lebih cepat, seraya menggunakan pengereman regenera-

tif untuk menangkap energi guna mengisi ulang baterai.

Artisan A10 menggunakan motor listrik paling kuat yang ada dan sistem baterai Fosfat Litium-Besi berpaten, yang sepenuhnya meniadakan materi partikulat diesel dari lingkungan bawah tanah. Alat ini juga dilengkapi dengan sistem *self-swapping* baterai unik, yang mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk penggantian baterai, mengurangi kebutuhan infrastruktur dan, yang paling penting, meningkatkan keselamatan.

Mengebor lurus dan sempit

▶ Untuk memenuhi permintaan perusahaan pertambangan spesialis serta kontraktor pengeboran dan peledakan yang membutuhkan rig bergerak yang lebih aman dan produktif untuk digunakan di urat yang sempit dan area terbatas lainnya, Sandvik Mining and Rock Technology telah meluncurkan jajaran baru *narrow-vein* bor. Kelas bor Sandvik 2711 ini sederhana dan lebih aman dioperasikan dengan komponen yang kokoh dan menyediakan rasio kinerja-terhadap-biaya kepemilikan yang istimewa.

Metode penambangan selektif dan pembangunan terowongan kecil seringkali memudahkan penambangan bijih secara lebih ekonomis dan mengontrol penyusutan ketika bijih tersebar pada urat-urat yang sempit dengan lebar yang umumnya kurang dari dua hingga tiga meter. Bor tersebut dilengkapi dengan sistem Sandvik *fleet data monitoring* yang memungkinkan perusahaan tambang dan kontraktor terowongan untuk meningkatkan kinerja dan manajemen armada. Seri tersebut terdiri dari tiga jenis bor yang menggunakan platform sama yang mencakup penggunaan yang berbeda: yakni, *development drilling* dengan Sandvik DD2711, *rock support bolting* dengan Sandvik DS2711 dan *longhole production drilling* dengan Sandvik DL2711 dan Sandvik DL2721.



Kinerja dan ketenangan bekerja

▶ Mengingat pentingnya keselamatan, efisiensi dan kinerja, Sandvik Mining and Rock Technology telah meluncurkan bolter baru Sandvik DS512i dengan heading berukuran lima kali lima meter. Dilengkapi dengan carrier yang sepenuhnya baru, *rock drill* frekuensi tinggi, sistem kontrol dan kabin ergonomis, Sandvik DS512i lebih aman dan lebih efisien, yang memberikan ketenangan dalam operasi penguatan batuan.

Bantuan sistem *intelligent control* selama pengeboran, grouting dan pengencangan baut, memungkinkan proses yang sangat otonom. Efisiensi mesin makin dimaksimalkan melalui titik servis yang mudah diakses dari permukaan, yang memudahkan pemeliharaan dan pemecahan masalah yang cepat. Selain menjadi bolter yang ideal untuk pembuatan terowongan, Sandvik DS512i kini dilengkapi dengan fitur tertentu yang menjadikannya pilihan ideal untuk operasi bolting penambangan.

KEPERKASAAN DINO

▶ Dengan dua tahun pembaruan, *surface top hammer drill rig* yang dikendalikan dari jauh Dino DC410Ri dari Sandvik Mining and Rock Technology menawarkan peningkatan signifikan dalam keandalan listrik dan mekanis, 15 persen daya *tramping* yang lebih tinggi dan sejumlah besar pembaruan penting untuk meningkatkan keandalan dan produktivitas.

Sebagai mesin yang ringkas untuk lubang berukuran 51 hingga 76 millimeter (2 hingga 3 inci), Dino DC410Ri merupakan pembaruan besar atas pendahulunya, yakni Dino DC400Ri. Mesin ini menyediakan mobilitas dan stabilitas kepada kontraktor yang menangani lokasi konstruksi di perkotaan yang padat selain penggunaan pada kuari dan infrastruktur yang sulit. Sistem kelistrikan Dino DC410Ri yang sepenuhnya baru merupakan respons terhadap tantangan dengan beberapa komponen seperti papan I/O. Sejumlah perincian mekanis telah diperkuat, termasuk penyangga *tramping* rangka baja untuk *feed beam* dan *rod handler arms* yang tahan banting.

Fitur praktis lainnya adalah kemungkinan untuk menduplikasi tampilan kontrol pengeboran pada ponsel atau tablet Android. Layar jarak jauh memberikan tampilan sempurna mengenai *drill rig alignment* dan menampilkan parameter peledakan dan *tramping* untuk kontrol yang mudah dan akurat.



Di pusat proses

BÜUDINGEN, JERMAN. Produksi basal meningkat sekitar 20 persen sejak Vogelsberger Basaltwerk memodernisasi instalasi pemrosesannya dengan memasang *crusher* sekunder reduksi tinggi yang baru.

TEKS: ERIC GOURLEY FOTO: ADAM LACH

DIETER PRACHT mengawasi kuari Büdingen-Rinderbügen dan memperhatikan *shovel* mengisi *haul truck*. Manajer operasional Vogelsberger Basaltwerk GmbH & Co. KG (VBW) itu harus memastikan proses dan sistem dioptimalkan agar perusahaan dapat memenuhi target produksi basal tahunannya sebesar 500.000 hingga 700.000 ton.

Enam puluh kilometer timur laut Frankfurt di wilayah barat daya Jerman, VBW menambang basal dari formasi berusia 19 juta tahun di bawah jalur pegunungan Vogelsberg, jajaran kawasan vulkanis terbesar di Eropa Tengah.

VBW memproduksi kerikil, batu, pasir dan bahan baku lain yang digunakan sebagai agregat untuk aspal dan beton. Seiring berjalannya waktu permintaan produk basal perusahaan juga meningkat, dan tekanan terhadap fasilitas pemrosesannya yang sangat penting tersebut juga meningkat.

SETELAH LEBIH DARI 30 tahun memberikan layanan tahap sekunder, *cone crusher* S1650 milik VBW mencapai batas kapasitasnya pada 2016 lalu. Direktur Utama Bernd Krempel dan Pracht mencari pengganti dengan rasio reduksi yang lebih tinggi, yakni *crusher* yang tidak hanya meningkatkan kapasitas, tetapi juga meningkatkan kualitas produk.

Pada awalnya VBW bermaksud mengganti S1650 yang sudah usang itu dengan *cone crusher* seri CH Sandvik, yang mengharuskan pengurangan ukuran *feed* maupun hasilnya secara keseluruhan.

“Meningkatkan produksi sembari mempertahankan target ukuran partikel yang sama secara bersamaan itu mustahil,” kata Krempel.



Bernd Krempel, direktur utama Vogelsberger Basaltwerk.

Sandvik selanjutnya mengumumkan peluncuran Sandvik CS550, dan desain *crusher* yang baru tersebut langsung membuat Krempel dan Pracht terkesan.

“Pada dasarnya, itu adalah gabungan dari model-model yang telah dievaluasi, yakni *flat cone crusher* dan *gyratory crusher*,” kata Krempel.

Sandvik CS550 mampu beroperasi pada tekanan yang lebih tinggi dibanding *crusher* seri CS Sandvik lainnya dan memiliki sejumlah komponen yang telah terbukti dari model seri CH Sandvik, sehingga Sandvik CS550 tampaknya menjadi solusi yang ideal bagi VBW.

Sandvik melakukan simulasi proses pada bulan September 2016 dengan *software*

PlantDesigner-nya, menggunakan angka-angka riil VBW untuk indeks kerja, kelembaban basal, bulk density, dan persentase tanah liat.

“Proses simulasi ini sangat penting bagi kami,” kata Krempel. “Kehandalan penghubung kami di perusahaan membantu meyakinkan kami.”

MESKIPUN yakin dengan kecocokan *crusher* baru itu untuk operasi perusahaan, Krempel mengakui ia masih memiliki kekhawatiran menjadi pengguna pertama Sandvik CS550.

“Kita berbicara tentang jantung fasilitas kami, belum termasuk biaya investasi terkait,” katanya. “Dan karena kami merupakan kelinci percobaan, kami hanya menerima perkiraan saja mengenai apa yang dapat dilakukan oleh *crusher* itu untuk kami. Hingga titik itu, saya khawatir.”

Pracht, sebaliknya, lebih percaya diri.

“Secara pribadi, saya tidak khawatir,” ungkapnya. “Saya percaya sepenuhnya. Dan saya berkata kepada diri sendiri, ‘Jika kita yang pertama, Sandvik akan sangat memperhatikan kita dan memastikan itu berhasil.’ Dan itulah yang terjadi.”

VBW mulai mengoperasikan Sandvik CS550 miliknya pada bulan Februari 2017 dan segera menyaksikan peningkatan besar kapasitas yang dihasilkan pabrik.

“Keuntungan terbesar, dan yang kami harapkan, adalah rasio reduksi tinggi, dan kegiatan pemrosesan yang lebih lancar,” kata Pracht. “Kini kami dapat meraih kinerja yang lebih tinggi pada *downstream pressure* karena kami memiliki *return flow* yang lebih sedikit. Dan tidak seperti produk pesaing, alat ini memiliki *intake* yang paling besar.”



Dieter Pracht, manajer operasi Vogelsberger, menganggap rasio reduksi tinggi Sandvik CS550 menjadi keunggulan terbesarnya.



SANDVIK CS840i

Sandvik CS840i adalah *cone crusher* sekunder yang sangat kuat dan berkapasitas tinggi yang memastikan presisi dan kualitas. Diluncurkan pada bulan September 2019 sebagai versi pembaruan dari Sandvik CS550, Sandvik CS840i menampilkan Sistem Otomatisasi dan Konektivitas (ACS) baru untuk memastikan kinerja operasional dan biaya yang optimal dengan input operator yang minimal. *Crusher* baru tersebut terkoneksi dengan My Sandvik dan menampilkan *hopper* yang lebih baik. Sandvik CS840i dapat meningkatkan rasio reduksi ulang hingga 25 persen dan mengurangi sirkulasi ulang hingga 50 persen dengan produk bernilai tinggi yang sama.

VOGELSBERGER BASALTWERK

Vogelsberger Basaltwerk GmbH & Co. KG (VBW), sebagai bagian dari grup perusahaan Dressler Verwaltungsgesellschaft mbH, memproses basal menjadi berbagai produk batuan untuk teknik sipil, konstruksi jalan dan aspal serta perkebunan dan pertamanan. VBW juga memproduksi campuran alami dan daur ulang serta material timbunan, dan produk basalnya tersedia dalam berbagai ukuran, kadar dan kuantitas. Perusahaan itu memiliki 17 karyawan, 43 hektar area yang telah dibuka dan 70 hektar area instalasi.

Sirkulasi ulang yang lebih sedikit menyebabkan keausan yang lebih rendah dan *downtime* yang lebih sedikit.

“Biaya turun, baik pada *crusher* aktual maupun pada komponen *downstream* seperti *giratory crusher* untuk menghasilkan butiran pecah ganda,” kata Krempel. “Dikarenakan kami dapat memasoknya dengan pecahan yang lebih kecil, biaya keausan dan listrik berkurang secara signifikan.”

SANDVIK CS550 MEMILIKI *crushing chamber* yang didesain ulang untuk memastikan kualitas produk yang lebih baik. VBW *feed* 250 hingga 300 ton per jam material utama yang diremukkan berukuran 250-350 millimeter ke ruang-*C crusher*. Lebih dari 80 persen diproses hingga ukuran partikel yang diinginkan VBW sebesar < 32 millimeter.

Pracht mengatakan sistem kontrol Sandvik CS550 memiliki keunggulan besar dibanding pendahulunya yang sudah pensiun. Hanya dibutuhkan beberapa langkah untuk menyesuaikan *crusher* dengan ukuran butiran yang berbeda.

“Dibanding *crusher* lama, kami kini memiliki fleksibilitas yang jauh lebih besar,” ungkapnya. “Kami dapat menyesuaikan proses kami lebih cepat untuk memenuhi kebutuhan klien dan memenuhi permintaan. Kami membeli CS550 untuk menghasilkan agregat yang lebih halus. Namun, cukup dengan menekan tombol saja, kami dapat menyesuaikan *cone*, dan kami langsung memperoleh material yang lebih kasar. Tidak ada lagi yang lebih baik di pasaran saat ini.”

Setelah beroperasi lebih dari dua tahun, keandalan *crusher* tetap sama pentingnya dengan produktivitasnya bagi VBW.

“FAKTOR YANG PALING PENTING adalah keandalan, yang sangat kami butuhkan,” katanya. “Selanjutnya, kecepatan respons saat ada pertanyaan atau masalah yang terjadi juga merupakan hal yang utama. Teknisi Sandvik dapat diandalkan. Mereka selalu mau mendengar dan selalu ada bagi kami. Itu adalah hubungan kerja dan kemitraan yang sangat menyenangkan.”

DENGAN SANDVIK CS550 berada di pusat instalasi pemrosesan yang lebih produktif, VBW telah mengalihkan perhatiannya untuk mengeksplorasi potensi peluang optimalisasi lainnya. *Crusher* utamanya, misalnya, hampir tidak mampu memasok 50 persen pada *crusher* Sandvik baru itu meskipun beroperasi pada batas kinerjanya.

Meskipun ada kendala pada tahap awal tersebut, VBW mampu meningkatkan produksi basal sebesar 20 persen sejak memasang Sandvik CS550, sekalipun hanya mengoperasikan *crusher* tersebut pada pengumpanan yang paling kecil sebesar 24 millimeter.

“*Crusher* itu membantu kami menghasilkan produk akhir berkualitas tinggi dengan bentuk yang sangat konsisten,” kata Krempel. “Sandvik CS550 memiliki semua kinerja yang kami butuhkan.” ■



DIPIMPIN OLEH ORANG MUDA

Adam Slusser mencintai pekerjaannya. Mengapa tidak? Pada usia 34 tahun, *plant* manajer agregat di CEMEX Balcones Quarry di Texas mengawasi kuari dengan produksi terbesar di AS dan menggunakan pendekatan praktis untuk mempelajari semua hal yang perlu diketahui mengenai agregat.

T BAGAIMANA ANDA MEMULAI PEKERJAAN DI CEMEX BALCONES QUARRY?

Saya sebenarnya belajar ilmu aktuaria di kampus. Saya bahkan ikut ujian aktuaria tahap pertama dan lulus serta mengikuti sejumlah wawancara untuk pekerjaan aktuaria, tetapi saya kira mereka tahu bahwa saya kurang cocok menjadi seorang aktuaris. Saya lulus dari Penn State University dan pindah ke Austin, Texas. Setelah empat tahun bergelut dalam konstruksi pertambangan, saya melamar ke sini untuk menjadi penyelia kendali mutu di kuari. Mereka menyukai latar belakang statistik saya untuk posisi itu dan saya direkrut dan mulai belajar mengenai agregat. Saya ketagihan dengan agregat seperti yang sering terjadi pada orang yang bekerja di industri ini. Pilihannya adalah apakah Anda mencintainya atau membencinya. Saya mencintainya.

T BAGAIMANA RASANYA MENJADI PLANT MANAJER DI OPERASI SKALA BESAR?

Ini adalah kuari dengan produksi terbesar di Amerika Serikat selama enam tahun terakhir berturut-turut. Kuari ini memiliki usia penambangan seratus tahun, dan saat ini

berada di area seluas 2900 hingga 3000 acre yang mencakup usia cadangan seratus tahun itu. Tentu saja, sebagai *plant* manajer, Anda adalah orang yang bertanggung jawab atas segalanya. Jadi, saya berada di lokasi operasional setiap hari, mengawasi semuanya dan membantu para pekerja agar berhasil dalam melaksanakan tugasnya. Saya berusia 34 tahun dan saya adalah *plant* manajer kuari terbesar di Amerika Serikat. Ada dukungan tim yang hebat di sini. Saya membantu mereka sebisa mungkin, dan sebaliknya mereka mendukung saya.

T BAGAIMANA PERALATAN SANDVIK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DI KUARI?

Kami memiliki dua *cone crusher* Sandvik CH660 di *wash plant* baru kami, dan kami memiliki sistem ASRI pada *cone* kami dan sistem *dump valve* elektrik untuk batuan yang tidak dapat dihancurkan. Kami juga memiliki sistem penyaringan *offline* yang secara terus-menerus menyaring oli pelumas, yang memastikan agar kami hampir tidak pernah harus mengganti oli. Saya kira kami melaku-

kan yang terbaik dengan *crusher* yang ditawarkan Sandvik dan semua *crusher* ini beroperasi dengan baik. Sangat baik.

T APA ASPEK YANG PALING MENCERAHKAN DARI PEKERJAAN ANDA DI SINI?

Saya telah belajar semua hal tentang agregat. Saya telah pergi ke seminar Quarry Academy dan CEMEX telah mengirim saya ke berbagai sesi pelatihan, baik internal maupun eksternal. Itu semua amat sangat berguna. Namun sebenarnya saya belajar paling banyak saat berada di lokasi operasi dan melihat cara semuanya beroperasi. Itu adalah cara terbaik untuk belajar. ■

ADAM SLUSSEN

Usia: 34 tahun

Jabatan: Plant Manajer Agregat

Hobi: Agama, Pennsylvania State University sports, membaca dan meneliti

Keluarga: Telah menikah empat tahun; dua putra di bawah 3 tahun.

Latar belakang: Dibesarkan di Hanover, Pennsylvania; lulusan terbaik sekolah menengah, Eagle Scout; anggota keluarga pertama yang lulus perguruan tinggi.

The Expert

Mahasiswa magister Ricardo Losa percaya model sirkular dapat membawa manfaat ekonomi dan lingkungan bagi divisi Load and Haul Sandvik.



Ricardo Losa, mahasiswa magister di Institut Internasional untuk Ilmu Ekonomi Lingkungan Industri, Lund University.

AWAL 2019, Sandvik Mining and Rock Technology memulai kerja sama dengan Institut Internasional untuk Ilmu Ekonomi Lingkungan Industri (IIIEE), Lund University. Tujuannya? Membantu *sustainability* bisnisnya. Sejak saat itu mahasiswa magister Ricardo Losa memulai proyek penelitian untuk membantu divisi Load and Haul menerapkan model sirkular. Ia bertemu dengan *Solid Ground* untuk mendiskusikan temuannya dan bagaimana penerapan perubahan itu dapat membawa banyak manfaat bagi divisi tersebut dan pada akhirnya bagi pelanggan.

T: BAGAIMANA ANDA TERLIBAT DALAM PROYEK PENELITIAN UNTUK MENERAPKAN EKONOMI SIRKULAR DI DIVISI LOAD AND HAUL SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY?

J: Christina Hansson, spesialis EHS global senior di Sandvik, adalah alumni IIIEE. Ia menghubungi salah satu dosen kami untuk mengetahui minat mahasiswa di institusi kami untuk bekerja sama dengan Sandvik Mining and Rock Technology pada umumnya, dan dengan divisi Load and Haul pada khususnya. Sandvik memahami bahwa menerapkan ekonomi sirkular dapat membawa manfaat ekonomi, lingkungan,

sosial dan *sustainability* yang nyata. Saya pun memulai perjalanan penelitian saya dengan berupaya memahami konteks di mana Load and Haul beroperasi dan menemukan bahwa mereka melakukan banyak pekerjaan yang bersifat sirkular.

T: APA SARAN YANG ANDA BERIKAN BERDASARKAN PENELITIAN ANDA DI DIVISI TERSEBUT?

J: Setelah mengevaluasi metodologi yang saya gunakan untuk mengetahui apakah hal itu efektif dalam mendukung pelaksanaan ekonomi sirkular, saya menyampaikan sejumlah saran perbaikan. Bersama Sandvik, kami memprioritaskan saran-saran ini ke dalam tiga kategori: bekerja dengan pemasok, memperkuat *program rebuild* dan berfokus pada desain produk.

T: MARI KITA MULAI DENGAN PEMASOK. BAGAIMANA MEREKA DAPAT MEMBANTU DIVISI MERAH EKONOMI YANG LEBIH SIRKULAR?

J: Salah satu pilar ekonomi sirkular adalah meningkatkan efisiensi sumber daya dan energi. Pemasok dapat menyediakan material yang lebih berkelanjutan kepada Sandvik agar peralatan

lebih ringan atau lebih hemat bahan bakar, atau dengan material yang sudah didaur ulang sebelumnya. Sandvik sudah mematok target menjadi 90 persen sirkular pada tahun 2030, dan menginginkan pemasoknya untuk melakukan hal yang sama, jadi ini merupakan titik yang tepat untuk memulai. Sandvik juga berencana memperkenalkan model sirkular di seluruh *supply chain* perusahaan.

Q: BAGAIMANA DENGAN PROGRAM REBUILD? BAGAIMANA HAL ITU DAPAT Mendukung MODEL SIRKULAR?

J: Program *rebuild*, di mana peralatan lama dilengkapi suku cadang baru dengan biaya yang lebih rendah dibanding peralatan yang baru sama sekali, merupakan wujud dari ekonomi sirkular. Itu merupakan sumber keunggulan persaingan yang luar biasa, jadi harus dibuat seefisien mungkin. Salah satu caranya adalah standarisasi *rebuild kit* untuk melayani pelanggan dengan lebih cepat, mengurangi *downtime* dan meningkatkan produktivitas. Satu kendala kecil untuk saran ini adalah bahwa pelanggan kehilangan kustomisasi akibat standarisasi. Hal ini dapat diatasi dengan menargetkan komponen yang paling besar kemungkinannya akan aus dan menyiapkan penggantinya. Selebihnya dari *rebuild* dapat disesuaikan menurut permintaan pelanggan.

Hal yang juga menguntungkan adalah pakar *parts & services* bertanggung jawab atas program *rebuild*, karena mereka dapat berbagi informasi penting dengan divisi Load and Haul mengenai apa yang dibutuhkan oleh pelanggan pada *rebuild* mereka, yang selanjutnya dapat memasukkan pembaruan ini dalam iterasi mutakhir peralatan tersebut.

T: BAGAIMANA PENINGKATAN DESAIN MEMPENGARUHI SIRKULARITAS?

J: Sejumlah ahli di bidang ekonomi sirkular meyakini bahwa desain adalah langkah pertama dan paling penting dalam menerapkan ekonomi sirkular. Bagi divisi Load and Haul, itu berarti membuat komponen yang awet dan tahan lama dari material daur ulang sehingga akan mudah dibongkar pada akhir usia siklusnya. Ini harus dilakukan dengan cara memastikan semua komponen yang bernilai dipisahkan agar dapat didaur ulang secara efektif. Selain itu, seminimal mungkin kombinasi material, sehingga saat memisahkan komponen – plastik dari logam, misalnya – tidak menjadi masalah saat waktunya tiba untuk melakukan daur ulang. ■



PENYELAMAT TAK TERDUGA

PORT-DANIEL-GASCONS, QUEBEC. Kerusakan peralatan yang tak diharapkan ternyata menjadi berkah bagi kuari batu kapur di pabrik semen terbaru di Quebec.

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

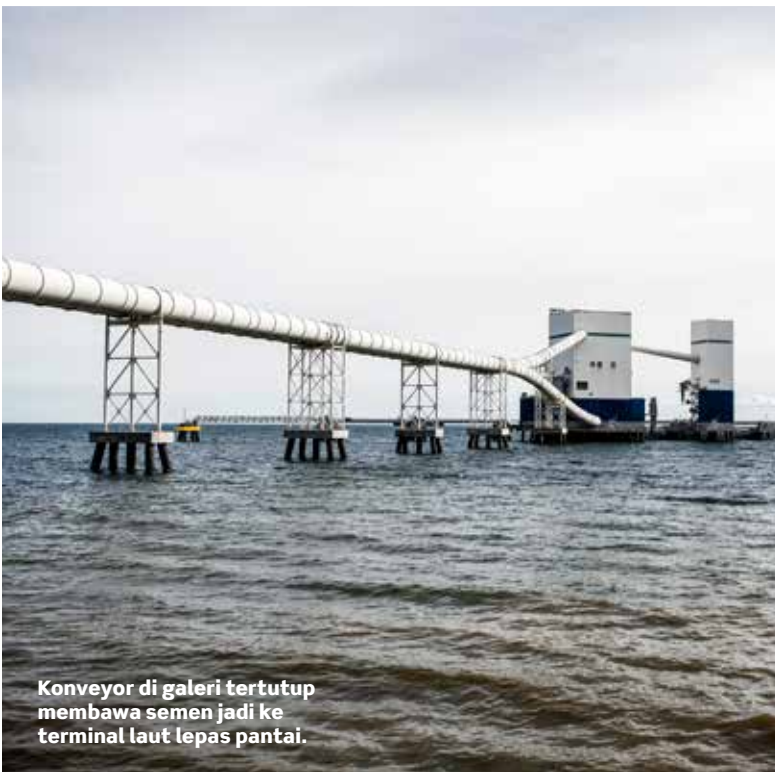
HUTAN MENGAPIT kuari di tepi pegunungan dekat pabrik semen McInnis di Semenanjung Gaspé yang terletak di timur laut Quebec. Kuari tersebut menyajikan pemandangan indah Teluk Chaleur yang merupakan destinasi wisata dan tempat penangkapan ikan terkenal yang memisahkan Quebec dari wilayah timur laut New Brunswick.

Lokasi itu ideal sekaligus sangat memesona. Batu kapur dari kuari tersebut memasok pabrik modern yang dapat menghasilkan 2,3 juta ton semen setiap tahun. Konveyor dalam galeri tertutup mengangkut semen jadi dari silo ke terminal laut lepas pantai tempat armada kapal samudera dengan kapasitas hingga 60.000 ton mengangkut semen ke pusat-pusat distribusi di

sepanjang pantai Atlantik.

Kompleks industri perintis itu merupakan pabrik baru pertama yang melayani wilayah Kanada bagian timur dan Amerika Serikat bagian timur laut dalam waktu lebih dari 50 tahun sejak dibuka pada tahun 1971 lalu. Selain itu, meningkatnya permintaan terhadap produk mereka telah mendorong McInnis untuk

DTH Leopard DI550 *down-the-hole drill rig* ini telah membantu McInnis tetap produktif meskipun dalam kondisi sulit.



Konveyor di galeri tertutup membawa semen jadi ke terminal laut lepas pantai.



“Dalam waktu 20 tahun, alat ini merupakan top hammer terbaik yang pernah saya gunakan,” kata Renaud Langlois, operator Ranger DX900i.

RANGER DX900i

Ranger DX900i memiliki alat pengebor batuan paling kuat di kelasnya, fitur-fitur cerdas Sandvik dan memiliki struktur atas dengan beban penyeimbang (*counterweight*) berputar guna meningkatkan kestabilan. Dengan area jangkauan pengeboran sebesar 290 derajat, Ranger DX900i menghemat waktu dan meminimalkan kebutuhan pemosisian ulang. Sistem pengendali kompresornya yang baru, tata letak pendingin yang inovatif, dan sistem manajemen tekanan yang dioptimalkan membantu mengurangi konsumsi bahan bakar.

menambah silo penyimpanan di pabrik Quebec miliknya dan menambah infrastruktur distribusi di sepanjang kawasan timur laut.

Peningkatan permintaan tersebut terus memberikan tekanan kepada direktur kuari François LeMoal dan rekan kerjanya.

“Seperti semua pabrik semen, jantung dari pabrik kami adalah tanur,” katanya. “Tanur membakar pada suhu lebih dari 1400 derajat Celsius. Kami tidak ingin menghentikannya untuk kemudian mengembalikannya ke suhu ini. Jadi, sekali Anda mengoperasikannya, Anda ingin menjaganya tetap beroperasi selama berbulan-bulan tanpa menghentikannya. Bagi kami, itu artinya kami harus terus menambang dan meremukkan batu kapur.”

Kuari berkapasitas 17.000 ton per hari tersebut dan lahan yang dibebaskan di dekatnya menyimpan cadangan yang diperkirakan dapat ditambang selama seratus tahun, dan batu kapur itu diselimuti oleh batuan penutup yang relatif sedikit. Namun, medannya berat dan menghadirkan tantangan bagi *drilling* dan *blasting*.

“Topografi area tersebut, meskipun indah, berada di puncak dua pegunungan dengan akses yang sangat sulit ke area itu,” kata LeMoal. “Pada tempat yang sangat kecil, Anda memerlukan 10 kali lebih banyak lubang dari area datar berukuran 15 meter, jadi Anda dapat membayangkan kebutuhan pengeboran akibat topografi ini dan juga pekerjaan pemindahan tanah yang diperlukan untuk meneruskan pengeboran di lokasi-lokasi tersebut.”

SEORANG OPERATOR DRILL dapat menjangkau 300 meter pada *area* datar berukuran 15 meter dan hanya 100 meter pada area yang lebih sulit di dekatnya. Kandungan bahan kimia yang bervariasi juga dapat memperumit perencanaan pola peledakan.

“Kami memiliki batu kapur berkualitas tinggi di beberapa tempat dan batu kapur



Ranger DX900i yang disediakan Sandvik sebagai unit sementara sangat mengesankan McInnis sehingga perusahaan tersebut akhirnya membelinya.

silika tinggi di tempat lain, jadi kami perlu mencampurnya di *crusher* guna memperoleh campuran yang tepat untuk menghasilkan klinker rendah alkali,” kata LeMoal. “Area tersebut juga agak rumit. Setelah batuan penutup, Anda akan menjumpai lubang-lubang alami, karena batu kapur mudah berubah oleh hujan. Lubang-lubang ini, selain deformasi cebakan, terkadang menghadirkan situasi yang sangat menantang bagi kami.”

Bulan-bulan yang dingin juga membawa tantangan lain. Musim dingin lalu, McInnis harus memindahkan 500.000 meter kubik salju.

“Itu seperti kuari di dalam kuari,” kata LeMoal.

Ketika pengembangan *drilling* dimulai pada 2016 lalu, McInnis membeli *drill rig down-the-hole* (DTH) Leopard DI550. Itu adalah pilihan yang tepat bagi LeMoal, yang telah mengapresiasi rig DTH di salah satu kuari terbesar di Prancis sebelum ia pindah

ke Quebec tahun 2013 lalu.

“Rig itu sangat produktif dan lebih sedikit deviasi jika Anda perlu melakukan pengeboran sudut, tetapi juga agak terlalu besar jika akan mengebor di area yang curam atau area dengan banyak retakan, lubang atau patahan,” kata LeMoal mengenai Leopard DI550.


SETELAH DUA TAHUN beroperasi secara produktif dan andal di kuari tersebut, kerusakan yang terjadi pada bulan Oktober 2018 berisiko menyebabkan tim tidak dapat memasok batu kapur kepada pabrik selama lebih dari dua minggu.

Untuk meminimalkan dampak terhadap produksi McInnis, Sandvik memobilisasi unit sementara terbaik yang dapat disediakan dalam waktu sesingkat mungkin – *top hammer drill rig* Ranger DX900i dari cabang perusahaan di Miramichi, New Brunswick.

Namun, ketika unit demo dengan mesinnya



Kami benar-benar kagum. Kami bisa mengebor lubang dengan ukuran yang tidak dapat dilakukan rig *top hammer* lainnya, dan alat ini juga bisa mendaki gunung.



Operator seperti Samuel Poirier sangat menghargai 290 derajat swivelling boom Ranger DX900i.

Sustainability

Sustainability menjadi fokus utama McInnis Cement. Pabrik ini secara sukarela mematuhi Standar Emisi Nasional 2015 yang ketat mengenai Bahan Pencemar Udara Berbahaya untuk pabrik baru sebagaimana yang ditetapkan oleh Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (EPA). Menaranya yang tinggi membantu pemanasan awal material dan tanurnya lebih pendek dari banyak pabrik lainnya sehingga membutuhkan energi yang lebih sedikit untuk memproduksi klinker sekaligus juga mengurangi emisi gas rumah kaca.

Pabrik ini dibangun agar dapat menggunakan biomassa kayu untuk memanaskan tanur, dan McInnis saat ini tengah melakukan studi kelayakan untuk mengeksplorasi penggantian konsumsi kokas minyak bumi dalam proses pembakaran saat ini dengan residu kayu hingga 30 persen. Sebanyak 100.000 ton per tahun biomassa hutan yang berasal dari penggergajian kayu lokal – residu termasuk serpihan kayu, kulit kayu dan serbuk gergaji – dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca pabrik yang secara bersamaan juga memberi keuntungan bagi sektor kehutanan di Semenanjung Gaspé.

McInnis juga mengambil pertimbangan khusus ketika mengembangkan terminal lautnya untuk memastikan tempat penangkapan ikan lokal akan tetap bisa diakses, dan pergerakan kapal akan berhenti apabila ikan paus terlihat di teluk. Terminal ini tidak hanya mengurangi biaya pengangkutan semen tetapi juga meningkatkan jejak lingkungan operasional – satu kapal dapat mengangkut semen setara dengan 1.500 muatan truk.



Medan di kuari tersebut berat, yang menghadirkan tantangan drilling dan blasting.

yang baru beroperasi beberapa jam saja itu tiba di gerbang depan pabrik semen empat hari setelah rusaknya Leopard DI550, LeMoal merasa ragu terhadap ukurannya.

“Pertama kali saya melihat mesin itu di atas flatbed, kami mengatakan, ‘Astaga, itu terlalu kecil. Kami tidak akan pernah mencapai kapasitas produksi dengan mesin itu,’” kenang LeMoal.

Penampilan tersebut segera terbukti menipu.

“Setelah dua minggu beroperasi, kami mengatakan, ‘Akhirnya, kita dapat membuat lubang yang cukup besar dengan mesin itu dan kita dapat pergi ke area-area sulit dengan mudah dan lebih sedikit pekerjaan menyiapkan lahan dibanding DI550.’ Jadi lebih sedikit waktu yang dibutuhkan *shovel* kami untuk melakukan persiapan dan tentunya lebih murah menggunakan alat pengeboran ini di lokasi. Itu adalah hal yang sangat menyenangkan dan juga sangat mengejutkan, karena kami tidak pernah mempertimbangkan untuk mengkaji alat pengeboran jenis ini sebelumnya.’

KETIKA Sandvik menguji coba Leopard DI550 yang telah diperbaiki hanya tiga minggu setelah mengalami kerusakan, Ranger DX900i telah menghasilkan produktivitas yang sama dengan mengebor lubang berukuran 5,5 inci seperti Leopard DI550 mengebor lubang berukuran 6,5 inci, dan rig *top hammer* yang baru itu terbukti jauh lebih lincah dan mudah dikemudikan.

“Kami ingin mengebor lubang sebesar mungkin saat berada di *area* berukuran 15 meter,” kata LeMoal. “Namun ketika kami berada di area yang sangat sulit, kami tidak dapat menggunakan alat itu atau diperlukan banyak pekerjaan atau kami harus meminta bantuan subkontraktor. Dengan DX900i, Anda dapat memiliki kinerja yang bagus dan alat itu benar-benar dapat digunakan dimana saja berkat ukurannya. Itulah hal yang mengesankan.”

MCINNIS SEBELUMNYA TELAH berencana untuk berinvestasi pada Leopard DI550 lainnya guna meningkatkan kapasitas produksi, namun “kemudahan DX900i beroperasi di lapangan seperti itu membuat kami berpikir lain,” kata LeMoal.

“Pada awalnya, kami tidak begitu senang menerimanya sebagai pengganti sementara, namun kami mencobanya dan akhirnya kami menemukan bor yang bagus untuk proses kami, untuk kuari kami,” kata LeMoal. “Kami benar-benar kagum. Kami bisa mengebor lubang dengan ukuran yang tidak dapat dilakukan rig *top hammer* lainnya, dan alat ini juga bisa mendaki gunung.”

Ranger DX900i telah menambah nilai tak



MCINNIS CEMENT

Pabrik McInnis Cement di Port-Daniel-Gascons, Quebec – merupakan yang terbesar di provinsi tersebut – memulai produksi pada tahun 2017 dan dapat menghasilkan 2,3 juta ton semen per tahun. Investasi awal McInnis Cement menggabungkan pabrik mutakhir dan jaringan terminal distribusi yang berlokasi strategis di Kanada dan Amerika Serikat. Didirikan pada tahun 2011, McInnis Cement yang sahamnya dimiliki swasta ini memiliki kantor pusat korporasi di Montreal.

terduga pada aspek keuangan McInnis dengan menghilangkan kebutuhan untuk menyewa subkontraktor untuk *precasting*.

“Kami berpikir akan menggunakan subkontraktor untuk melakukan pekerjaan pada dinding ujung kami, namun dengan DX900i kami dapat melakukan pekerjaan itu sendiri juga,” kata LeMoal.

MCINNIS MEMBELI Ranger DX900i pada Juli 2019 karena produktivitas dan efisiensinya yang mengesankan. Rig ini bekerja mengembangkan *area* datar yang dapat diakses dengan lebih mudah oleh Leopard DI550.

“DI550 dan DX900i merupakan pasangan yang sempurna untuk kami,” kata LeMoal.

LeMoal mengagumi kemampuan mengirim rencana pengeboran dari kantornya langsung ke Ranger DX900i. Efisiensi bahan bakar alat ini juga membuat manajer kuari itu terkesan.

“Kami menghabiskan bahan bakar yang jauh lebih sedikit dengan DX900i dibanding DI550,” kata LeMoal. “Konsumsi bahan bakar yang rendah tersebut merupakan kejutan yang menyenangkan di samping produksinya yang juga cukup bagus.”

Operator bor veteran Renaud Langlois dan Samuel Poirier berbagi waktu di kabin

Ranger DX900i dan Leopard DI550.

“DX900i adalah ukuran yang ideal untuk batu kapur, antara DI550 yang lebih besar dan rig *top hammer* yang lebih kecil,” kata Langlois. “ICab barunya bagus dan senyap.”

FITUR FAVORITNYA adalah *swivelling boom* 290 derajat, yang meminimalkan kebutuhan untuk memosisikan ulang alat dari satu lubang ke lubang berikutnya serta memungkinkan jangkauan pengeboran hingga 55 meter persegi.

“Hanya perlu sedikit berpindah untuk mengebor lubang dan alat ini lebih cepat untuk produksi,” katanya. “Dalam waktu 20 tahun, alat ini merupakan *top hammer* terbaik yang pernah saya gunakan. Untuk semua alat produksi, ini yang terbaik.”

Terlepas dari keraguannya di awal terhadap Ranger DX900i, LeMoal bersyukur atas berkat tak diduga ini serta keputusan cepat Sandvik terhadap kerusakan Leopard DI550.

“Bahkan dalam situasi terburuk sekalipun, Sandvik berada di sini untuk mendukung kami dan kami masih bekerja sebagai tim, dan bukan hanya sekadar hubungan pemasok dengan pelanggan,” kata LeMoal. “Dan kami sangat menghargai hubungan seperti ini.” ■

CONE CRUSHER 800i SANDVIK



Konektivitas *crushing*



Sistem Otomatisasi dan Konektivitas baru dari ~~gambarkan~~ yang lebih akurat tentang proses *crushing*.

Prosesor batuan saat ini tengah berada dalam tekanan untuk merespons tantangan yang meningkat seperti perubahan iklim, konsumsi energi dan masalah keselamatan. Sandvik Mining and Rock Technology bekerja keras untuk mendukung industri dalam masalah ini dan membantu pelanggan mempertahankan izin sosial mereka untuk beroperasi. Salah satu alat untuk mencapai tujuan tersebut adalah *cone crusher* seri 800i Sandvik dan Sistem Otomatisasi dan Konektivitas canggih yang baru.

TEKS: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK

POPULASI YANG MENINGKAT, sumber daya yang berkurang dan meningkatnya masalah ekologi menghadirkan tantangan besar bagi umat manusia: lebih banyak hal yang harus dilakukan dengan alat yang lebih sedikit. Material yang diperlukan harus ditambang dan diproses secara hemat biaya dan berkelanjutan, dengan dampak yang lebih rendah dan dengan jejak karbon yang lebih sedikit.

Digitalisasi menciptakan dimensi baru di samping proses bisnis konvensional. Kita dapat dengan mudah menghubungkan mesin dan mengumpulkan data pada skala yang belum pernah terjadi sebelumnya. Perangkatnya ada di sana, tetapi pertanyaannya adalah, siapa yang memiliki solusi paling cerdas untuk memanfaatkan data dalam jumlah luar biasa yang kini mampu kita kumpulkan serta pengetahuannya untuk mengolahnya hingga mendatangkan manfaat yang nyata?

Dari sudut pandang pemasok peralatan, hal ini menciptakan permintaan akan model bisnis dan layanan purna jual yang benar-benar membantu operator mengatasi tantangan yang disebutkan di atas. Semakin banyak profesional di industri yang tidak lagi

berpikir mengenai peralatan apa yang perlu saya beli, tetapi lebih dalam hal kemampuan apa yang saya butuhkan dan bagaimana saya bisa mendapatkannya untuk mencapai target operasional dan bisnis saya, serta target keberlanjutan.

Dalam proses *crushing*, *connected cone crusher* seri 800i Sandvik merupakan jawaban atas tantangan ini. Lebih khusus lagi, jawabannya adalah solusi baru yang dibuat bersama oleh *crusher* yang kuat dan efisien di satu sisi serta Sistem Otomatisasi dan Konektivitas (ACS) baru dan portal pelanggan My Sandvik di sisi lain.

“Sistem Otomatisasi dan Konektivitas menjadi dasar layanan dan tindakan berbasis data yang akan ditawarkan oleh bagian (*crushing*) dan (*screening*) kami kepada pelanggan saat ini dan di masa mendatang,” kata Petra Sundström, kepala pengembangan bisnis digital untuk divisi *Crushing and Screening* Sandvik.

KARENA CONE CRUSHER merupakan grup produk terbesar di divisi *Crushing and Screening*, maka *cone crusher* merupakan tempat yang wajar untuk memperkenalkan ACS. Dalam istilah



SPEKIFIKASI TEKNIS

CONE CRUSHER 800i SANDVIK

Berdasarkan kapasitas nominal dan daya motor

- CH830i:** 61–283 mtpj (67–311 tppj), 250 kW (335 dk)
- CH840i:** 103–427 mtpj (113–470 tppj), 330 kW (442 dk)
- CS840i:** 212–659 mtpj (233–726 tppj), 330 kW (442 dk)
- CH860i:** 250–910 mtpj (275–1003 tppj), 330 kW (442 dk)
- CH865i:** 155–517 mtpj (171–570 tppj), 500 kW (670 dk)
- CH870i:** 208–1.283 mtpj (229–1.414 tppj), 600 kW (805 dk)
- CH890i:** 275–1.837 mtpj (303–2.025 tppj), 750 kW (1.000 dk)
- CH895i:** 258–1.077 mtpj (284–1.187 tppj), 750 kW (1.000 dk)

praktis, keahlian mekanis dan daya *crushing* yang sudah tersedia pada *cone crusher* canggih perlu disederhanakan menjadi lini produk terpadu dan bermitra dengan platform otomatisasi yang kuat dan serbaguna guna memenuhi kebutuhan industri saat ini dan di masa mendatang. Ini berarti kemampuan untuk memperkenalkan lebih banyak sensor, mengukur lebih banyak dan lebih akurat, membuat laporan untuk memberikan gambaran yang lebih akurat tentang apa yang sedang terjadi dalam proses *crushing* agar dapat ditingkatkan.

“Yang kami lakukan di sini adalah kami benar-benar mengirimkan data yang dihasilkan oleh *cone crusher* ke *cloud solution*, My Sandvik, agar pelanggan kami dapat mengakses laporan dari data yang dihasilkan oleh *connected Sandvik crusher fleet*,” kata Martin Johansson, manajer lini produk untuk *compression crusher* di Sandvik Mining and Rock Technology.

“Kami telah meluncurkan sebuah platform untuk solusi digital masa kini maupun masa depan,” kata Johansson. “Pada dasarnya, kami mengambil langkah pertama untuk masa yang akan datang: lebih banyak sensor, lebih banyak kamera dan lebih banyak data. Ini akan memudahkan pengambilan keputusan bisnis berdasarkan fakta bukan hanya sekedar mengira-ngira.”

CONE CRUSHER SERI 800i SANDVIK, yang mencapai cakupan penuhnya dengan pengembangan terbaru menjadi delapan *crusher* pada September 2019, memiliki filosofi desain yang sama, dengan fokus utama pada produktivitas dan keandalan yang sempurna. Seri ini mengumpulkan semua *cone crusher* unggulan Sandvik Mining and Rock Technology di bawah satu payung guna membangun platform mekanis terpadu untuk solusi otomatisasi dan konektivitas, yang berkisar mulai dari 61 hingga 1.837 ton (67 hingga 2.025 *short ton*) per jam dalam kapasitas desain dan mulai dari 211 hingga 428 milimeter (8,3 hingga 16,9 inci) dalam maksimum *feed size*.

Secara mekanis, *crusher* 800i Sandvik unggul dengan *main shaft* yang diperkuat dan *top/bottom shells*. Peningkatan kekuatan berarti peningkatan keandalan, ketersediaan yang lebih baik, dan risiko kegagalan kritis yang rendah.

Sejumlah perincian seperti *shell liner* atas dan bawah yang dibaut, bukan sekadar dilas, memungkinkan penggantian *liner* hingga 90 persen lebih cepat. Sistem tekanan mencegah masuknya debu untuk meningkatkan keandalan, dan saringan *offline* standar memastikan oli lebih bersih, yang memperpanjang masa pakai oli hingga lima kali lipat. Menghilangkan bahan penyokong plastik mencegah terpaparnya personel *maintenance* terhadap zat berbahaya selama pekerjaan penggantian *liner*.

Semua peningkatan pada perangkat keras yang sebenarnya ini tidak dapat dikatakan sepele: artinya lebih banyak hasil dan waktu operasional, yang menjadikan proses *crushing* lebih aman dan



Peningkatan terbaru crusher 800i Sandvik berarti lebih banyak hasil dan waktu operasional, menjadikan proses *crushing* lebih aman dan berkelanjutan.

MANFAAT

- **Wawasan bisnis:** buka kekuatan armada *cone crusher* Sandvik Anda dengan pengumpulan data yang efisien dan laporan yang dapat ditindaklanjuti untuk mengoptimalkan dan meningkatkan kinerja bisnis Anda
- **Kepastian waktu operasional:** Sistem Otomatisasi dan Konektivitas yang baru memberi Anda ketenangan, sehingga Anda akan tahu bagaimana kinerja *crusher* Anda dan Anda dapat menghindari beban berlebih (*overloading*)
- **Kepastian hasil:** Program *crushing* yang kuat memungkinkan fraksi yang tepat dan pengaturan *crusher* yang optimal untuk tugas apa pun
- **Kekuatan konektivitas:** Portal My Sandvik menawarkan satu titik masuk untuk semua data kinerja *crusher* yang penting dan informasi manajemen armada
- **Peremukan berkelanjutan:** Solusi mekanis yang cerdas dan konektivitas yang unggul memungkinkan pengoperasian dan pemeliharaan yang aman dengan dampak lingkungan minimal

berkelanjutan. Namun demikian, fokus sebenarnya dari seri 800i Sandvik adalah pada fitur otomatisasi dan konektivitasnya. Platform ASRi yang terpercaya perlu diganti dengan platform otomatisasi baru yang lebih terukur dan dapat diperluas agar dapat sepenuhnya mendukung solusi digital yang baru.

Selain peraturan CSS standar, ACS yang baru juga sepenuhnya mengintegrasikan pemantauan dan kontrol pelumasan, serta opsi untuk memantau *off-line filter*. Sensor yang kurang penting dapat di *bypassed* agar *crusher* dapat terus dioperasikan sambil menunggu suku cadang pengganti. ACS juga mengintegrasikan kontrol di semua

subsistem ke *interface* tunggal yang lebih *user friendly*. Yang terakhir namun tidak kalah pentingnya adalah kemampuan mengakses *data* laporan yang dihasilkan dari My Sandvik meningkat secara signifikan.

UMPAN BALIK AWAL dari lapangan tentunya menjanjikan. Perwakilan dari tambang tembaga Mantos Blancos di Chili mengatakan bahwa *crusher* CH870i Sandvik yang baru dan laporan dari My Sandvik sama-sama membawa napas baru untuk proses *crushing* sulfida di tambang, yang membantu perusahaan mengembangkan dan mengimplementasikan peluncuran digitalisasi. Peningka-

tan kemampuan analitis mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif. Pelajaran dari kesalahan dapat lebih mudah dipetik, dan masalah bahkan dapat diprediksi sebelum berdampak terhadap operasi.

Kru maintenance Mantos Blancos telah meningkatkan hasil pemeliharaan prediktif mereka secara signifikan, dan manajemen tambang dapat mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang lebih baik dan berbasis fakta di sirkuit pengolahan sulfida.

“Kami berharap dapat menawarkan manfaat besar ini kepada semua operator *plant crushing* di seluruh dunia,” kata Johansson. ■

MASA DEPAN YANG FLEKSIBEL

WALHALLA, AS. Pabrik *mobile crushing* baru bertenaga ganda berhasil meningkatkan produksi agregat lebih dari dua kali lipat sekaligus meningkatkan kualitas produk dan memastikan fleksibilitas yang belum pernah terjadi sebelumnya pada salah satu kuari milik pemerintah di Amerika Serikat.

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

SETIAP PAGI ENAM KALI dalam sepekan, lusinan *dump truck* menyusuri jalan yang sesuai dengan namanya, *Rock Crusher Road* (Jalan Peremuk Batu), menuju Kuari Oconee County.

Terletak di luar kota Walhalla di barat laut Carolina Selatan, di dekat perbatasan Georgia dan Carolina Utara, kuari milik pemerintah county tersebut menghasilkan granit biru yang merupakan batuan negara bagian Carolina Selatan.

Kuari tersebut tidak hanya menghasilkan agregat untuk memenuhi kebutuhan pemerintah setempat, seperti pembangunan jalan, drainase dan perlindungan lereng, tetapi juga melayani lebih dari 600 pelanggan setempat, yang terdiri dari kontraktor pengaspalan dan perataan jalan hingga warga perdesaan yang hanya membutuhkan sedikit kerikil untuk membuat jalan masuk.

“Kami dapat memenuhi kebutuhan pemerintah daerah sekaligus warga setempat,” kata asisten manajer Thom Moxley. “Kami sangat bangga dengan hal itu.”

Pabrik *crushing* yang kian menua membuat

kuari tersebut mulai kesulitan memenuhi permintaan dalam beberapa tahun terakhir. *Stationary plant* berusia 30 tahun tersebut hanya mampu menghasilkan 270 ton batu *crusher* per jam pada kapasitas penuh dan seringkali tidak beroperasi sama sekali. Downtime yang sewaktu-waktu terjadi berdampak merugikan terhadap produksi.

“Kami berada dalam posisi yang mengharuskan kami mengoperasikan pabrik untuk memenuhi kebutuhan produksi, tetapi tidak memiliki cukup waktu melakukan *preventive maintenance* yang semestinya kami lakukan,” kata Moxley.

Moxley bersama rekan kerjanya di kuari dan pemerintah setempat mulai membahas dan mencari opsi penggantian pada awal 2017 dengan membandingkan *stationary plant* dan *mobile plant*. Moxley dan pemimpin kru, Billy Buchanan, yang mulai bekerja di kuari tersebut hanya selang seminggu dengannya enam tahun lalu, berkunjung ke Swedia untuk melihat *mobile plant* bertenaga ganda pada 2017 lalu.

“Ada perubahan cara berpikir yang nyata; alih-alih membawa batuan ke pabrik, Anda membawa pabrik ke lokasi batuan,” kata Buchanan. “Efisiensi *plant* tersebut sangat mengesankan.”

Pada Februari 2018, Dewan Oconee County memberi persetujuan penggunaan dana 7,5 juta dolar AS untuk peningkatan kuari. Staf kuari merekomendasikan pembelian *mobile crushing plant*, dan pemerintah setempat pun memprakarsai proses permintaan proposal (RFP).

KUARI ITU MEMBUTUHKAN *plant* yang dapat menghasilkan minimal 590 ton per jam produk jadi, termasuk paling sedikit 180 ton per jam agregat #57 berukuran satu inci.

“Itu merupakan persyaratan ketat yang harus kami penuhi kepada pemerintah Oconee County jika ingin melakukan investasi ini,” ujar Moxley.

Kuari tersebut juga mengharuskan pabrik dapat menghasilkan sejumlah produk lainnya, termasuk *riprap* kelas A #789 dan





Kuari tersebut menghasilkan granit biru, batuan negara bagian Carolina Selatan.



pasir asphalt. Pengoperasian *crusher* itu harus memenuhi spesifikasi gradasi Departemen Transportasi Carolina Selatan agar dapat digunakan pada jalan negara bagian. Selain itu, *riprap* #57 dan # 789 harus memenuhi spesifikasi negara bagian untuk partikel pipih atau memanjang.

Moxley dan rekan-rekannya juga tertarik dengan fleksibilitas *plant* yang memungkinkan kuari mengganti *power supply* dengan bebas antara generator diesel terpasang dan jaringan listrik utama.

“Mesin bertenaga ganda sangat menarik karena akan paling efisien bagi kami jika tersambung ke jaringan listrik,” katanya. “Namun pada waktu-waktu tertentu, tersambung ke jaringan listrik bisa mahal. Jadi, kami harus mengatur operasi apakah harus menggunakan diesel atau listrik agar kami dapat berada di luar jaringan selama waktu sibuk. Listrik lebih senyap, jadi ada banyak hal yang membantu kami untuk pada akhirnya memutuskan memilih alat dengan sistem daya ganda tersebut.”

DEWAN OCONEE COUNTY memberikan RFP kepada Sandvik, yang solusinya mencakup perpanjangan garansi lima tahun, dukungan layanan *dealer* lokal, inspeksi peralatan terjadwal, dan pelatihan komprehensif bagi operator.

“Sepanjang prosesnya kami merasa teknologi Sandvik benar-benar canggih dan mereka membuat produk yang sangat tahan lama dan kuat,” kata Buchanan. “Semua perusahaan di RFP menawarkan solusi mereka, tetapi Sandvik malah mengirim kami empat pilihan. Opsi yang kami pilih memberikan sejumlah solusi yang tidak pernah kami minta dan juga potensi untuk berkembang. Di masa mendatang, kuari mungkin membutuhkan kapasitas yang lebih besar. Sandvik memperhatikan hal itu untuk kami.”

Kuari tersebut berinvestasi dalam *mobile plant* terutama karena *plant* itu menyediakan keleluasaan desain lubang galian. *Plant* baru itu dapat dipindahkan ke sembarang tempat, yang memungkinkan kuari untuk mengukur, *crushing*, *screen* dan menumpuk material sedekat mungkin dengan lokasi kerja.

“Kami tidak akan pernah lagi berada dalam situasi yang mengharuskan kami membangun *stationery plant* di atas batuan yang mesti kami tambang,” kata Buchanan.

Moxley berharap *plant* itu nantinya juga akan mengurangi anggaran operasional untuk diesel.

“Pada akhirnya, saat kuari kami sudah siap menerima peralatan yang kami miliki, kami dapat mengakomodasi pelanggan di sana dan itu akan mengurangi jumlah truk dan peralatan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan,” kata Moxley. “Ketika



Sandvik UJ640 memiliki feeder-hopper ekstensi 18 meter kubik yang memungkinkan pemuatan lebih cepat.



saatnya tiba, kami hanya perlu memindahkan dan tidak perlu lagi mendesain ulang *plant* atau memulai dari awal lagi. Kami hanya perlu pindah ke pencapaian berikutnya.”

SANDVIK MENDESAIN MOBILE plant

listrik-diesel yang baru dengan tegangan 480 V dan frekuensi 60 Hz agar dapat beroperasi dengan daya listrik utama Amerika Utara.

Pemerintah setempat meningkatkan sistem listrik yang ada guna menyediakan tegangan yang dibutuhkan untuk mendukung *mobile plant* yang baru. Pabrik itu diuji coba bulan November 2019 lalu dan terdiri dari *primary mobile jaw crusher* Sandvik UJ640, *secondary cone crusher* Sandvik US550E, *tertiary*

cone crusher Sandvik UH550E, dua *Doublescreen* Sandvik QA441e dan tiga *mobile stacker*. Semua *mobile crusher* menampilkan teknologi *crushing* Sandvik yang terkenal.

“Masing-masing model telah dipertimbangkan untuk pengembangannya ke depan dan agar dapat terhubung dengan peralatan lain yang ada, atau model lain yang mungkin ditambahkan ke pabrik kami. Jadi, tim Sandvik telah memikirkan dan mengerjakan dengan baik semua proses yang diperlukan,” kata Moxley. “Sandvik memastikan bahwa *jaw* tidak akan menjadi hambatan dalam operasional kami. Kami bahkan dapat berkembang dengan *jaw* tersebut selama

“
Alih-alih
membawa
batuan ke *plant*,
Anda membawa
plant ke lokasi
batuan



beberapa tahun ke depan. Kami ingin menghasilkan sekitar 590 ton per jam, yang berarti lebih dari dua kali lipat dari yang kami hasilkan saat ini, dan kami merasa dapat memproduksi 770 ton per jam di masa mendatang.”

Sandvik UJ640 milik kuari ini memiliki *feeder hopper* ekstensi opsional 18 meter kubik untuk mempercepat pemuatan dan menyediakan tumpukan material lebih banyak guna memastikan pengumpanan tanpa jeda ke *jaw toggle* tunggal Sandvik CJ615 berukuran 1500 kali 1100 milimeter, yang memaksimalkan *throughput* dan efisiensi. Unit ini juga dilengkapi dengan *breaker* (pemutus) dan *boom* Sandvik opsional untuk membersihkan sumbatan dan membuang tumpukan batuan.

“Unit ini mempunyai *jaw* sangat dalam yang dapat memuat satu bongkahan batu besar berukuran 97 cm,” kata Moxley. “Desainnya dibuat sedemikian rupa sehingga seluruh getaran diserap melalui sistem trek. Dan karena ukurannya telah diperbesar sehingga tidak harus bekerja keras seperti *jaw* pada umumnya, alat ini secara metodis bekerja ringan saja. Kami merasa *jaw* itu sebenarnya dapat menerima umpan dari ekskavator yang lebih besar. Alat ini berproduksi dengan sangat cepat.”

HINGGA KUARI DIBUKA permukaannya, material dari *jaw* diangkat dengan truk dari dasar lubang tambang sedalam 90 meter ke lokasi penumpukan, tempat *wheel loader* besar memberi umpan ke Sandvik US550E. Sistem cerdas dan saling mengunci ganda *crusher* sekunder tersebut diintegrasikan dengan sistem kontrol Regulasi Pengaturan Otomatis (ASRi) Sandvik untuk mengotomatiskan proses optimisasi serta membantu memprediksi masalah pemeliharaan dan memaksimalkan waktu operasi.

“*Plant* Sandvik benar-benar begitu mudah dioperasikan,” kata Buchanan. “Kami yakin sistem ASRi akan membantu kami melakukan pemantauan. Sistem ini membuat segalanya lebih mudah. Sangat sedikit pekerjaan manual yang harus kami lakukan, dan semua itu tersedia melalui teknologi yang ditawarkan Sandvik.”

Sandvik US550E mengumpan Sandvik UH550E. Kedua *cone* memiliki kotak yang memungkinkan kuari menghasilkan produk akhir.

“Kami bahkan tidak perlu mendorongnya maju ke *screener* kami, sehingga memberi kami lebih banyak keleluasaan,” kata Moxley. “Kami sebenarnya berpikir tentang kemungkinan menambah satu atau dua produk yang belum kami hasilkan saat ini.”

Tidak hanya rasio pengurangan *cone* sekunder dan tersier yang membuat kuari



terkesan, namun Buchanan, yang mengawasi program kendali mutunya, mengatakan bahwa batu yang dihasilkan oleh pabrik bergerak yang baru ini lebih berbentuk kubus – karakteristik yang sangat penting bagi kelangsungan jalan.

“Kami harus mencapai sasaran produksi kami, namun yang tidak kalah penting adalah produk yang dihasilkan tidak boleh pipih atau memanjang,” kata Buchanan. “Kami memiliki banyak penelitian yang menunjukkan jalan akan jauh lebih cepat rusak jika menggunakan produk berbentuk pipih atau memanjang. *Feeder* pada *cone* Sandvik memiliki sensor level. Hal ini meniadakan kemungkinan *human error*. *Feeder* akan selalu memasok *cone* dengan jumlah batu yang persis sama untuk memastikan *cone* tersebut meremukkan batu dan menghasilkan produk berbentuk kubus. Hal ini tidak mungkin dilakukan pada pabrik sebelumnya.”

KEMAMPUAN CHOKE FEED penuh ke *cone*

yang baru secara lebih efisien telah meniadakan masalah tersebut.

“Angka produk pipih dan memanjang pada pabrik lama kami adalah sekitar 14 persen,” kata Buchanan. “Dengan produk Sandvik sejauh ini, angka tersebut adalah sekitar 4 persen. Ini merupakan peningkatan yang luar biasa.”

Saluran *splitter* yang dipasang di belakang dua *screen* Sandvik QA441e membagi material dari *cone* tersier dan, bersama dengan sistem *Doublescreen* berpaten, memungkinkan kuari menghasilkan produk #57 dan #789 secara bersamaan.

Masing-masing dari ketiga *stacker* bergerak berukuran 24 meter itu pada akhirnya akan membuat tempat penumpukan berkapasitas 5400 ton.

“Hal itu mengurangi kebutuhan untuk memindahkan produk,” kata Moxley. “Kami sebenarnya dapat langsung menjual dari sana.”

Dua bulan setelah menonaktifkan pabrik

Batu yang diproduksi oleh pabrik bergerak baru ini lebih berbentuk kubus, yang sangat penting bagi kelangsungan jalan.



stasioner yang lama, Moxley mengatakan *mobile plant* yang baru memberikan keleluasaan yang belum pernah dialami sebelumnya oleh kuari itu.

“Kami dapat berkonsentrasi pada produk dan kami dapat mendorong material ke arah yang berbeda untuk mengoptimalkan hasil produksi yang kami butuhkan,” kata Moxley. “Setiap hari, kami menemukan hal-hal baru yang dapat kami lakukan sekarang yang tidak dapat kami lakukan sebelumnya. Teknologi modern itu luar biasa. Kami sangat beruntung sekarang memiliki *plant* baru yang dapat menggandakan produksi kami hingga lebih dari dua kali lipat.”

Buchanan mengamini pendapat Moxley.

“Kami ingin memperbaiki diri melalui teknologi dan saya kira itulah yang kami capai dengan Sandvik,” kata Buchanan. “Saya sangat senang dengan Sandvik. Sandvik memang fantastis sejak awal dan saya sangat yakin dengan hubungan kami di masa mendatang. Kami telah mempertimbangkan sejumlah perusahaan dan Sandvik memiliki produk terbaik. Selain itu, saya sangat yakin bahwa kami memiliki mitra yang akan memperhatikan kami selama beberapa dekade ke depan.” ■

Kuari Oconee County merupakan salah satu kuari milik pemerintah di Amerika Serikat.



KUARI OCONEE COUNTY

Beroperasi sejak 1948, Kuari Oconee County menempati lahan seluas 40 hektar di kawasan perdesaan barat laut Carolina Selatan. Kuari tersebut menjual sekitar 480.000 ton batu pada 2019 dan saat ini mengantongi izin hingga tahun 2050, dengan cadangan batu diperkirakan bertahan hingga sekitar tahun 2100.

SANDVIK DT1132i



PAKET TOTAL

Meskipun peralatan khusus terkadang memiliki kelebihan, tren saat ini adalah penggunaan *tunneling jumbos* untuk melakukan berbagai pekerjaan. Sandvik DT1132i yang sepenuhnya terotomatisasi sangat sesuai dengan fitur ketepatan, *drilling power*, keselamatan dan ergonomi yang sangat seimbang.

TEKS: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



Sandvik DT1132i cocok untuk berbagai pekerjaan pembuatan terowongan dan pekerjaan bawah tanah lainnya.



TREN PERKEMBANGAN PENGEBORAN

terowongan saat ini menuntut peralatan yang sangat serbaguna. Satu *single drill rig* lebih disukai mampu melakukan pengeboran *face drilling*, *bolt hole drilling*, dan *longhole drilling*. Persyaratan utama lainnya adalah kemampuan mengumpulkan data saat pengeboran, menganalisisnya secara langsung di alat atau di kantor dan menggunakannya untuk sejumlah aplikasi seperti kepentingan kendali mutu, pembuatan profil 3D dan pengukuran kehilangan air.

Sandvik DT1132i adalah *tunnelling jumbo* baru yang besar, dengan tinggi hampir empat meter (13 kaki) dan panjang 20,56 meter (67 kaki), yang secara efektif memenuhi persyaratan multiguna dan konektivitas ini.

“Kami merancang Sandvik DT1132i untuk menawarkan produktivitas tinggi tanpa mengurangi keakuratan dan otomatisasi pengeboran, yang selalu menjadi kekuatan dari *tunnelling jumbo* kami,” kata Tommi Salo, manajer produk *underground tunnelling drills* Sandvik Mining and Rock Technology. “Penggunaan komponen platform yang sama juga menjadi salah satu sasaran proyek untuk memastikan ketersediaan suku cadang.”

SANDVIK DT1132i DAPAT melakukan berbagai pekerjaan pembuatan terowongan dan kegiatan bawah tanah lainnya secara fleksibel, termasuk *face drilling* yang cepat, *longhole drilling* dan *bolting* secara mekanis. Di pasaran Nordik, hampir separuh dari seluruh pengeboran pada proyek pembuatan terowongan dapat berupa *longhole* untuk *grouting* (penyemenan) bertekanan tinggi guna mencegah kebocoran dari air tanah atau badan air yang berada di atas terowongan. Sandvik DT1132i menawarkan kelincahan yang sangat dibutuhkan untuk tugas-tugas ini.

Lusinan fitur dan detail telah didesain ulang sepenuhnya atau ditingkatkan untuk produktivitas yang lebih tinggi, pemanfaatan yang lebih baik dan peningkatan keselamatan, kata Salo.

“Salah satu contohnya adalah sistem *drilling* baru yang meliputi *boom* baru, *rock drill* dan alat-alat *drilling* baru,” ujarnya. “Selain itu, untuk pengangkut (*carrier*), kami telah memperbaiki *powerpack* dan sistem pembilasan guna mendukung *drilling* bertenaga tinggi dengan tetap mempertahankan tingkat efisiensi yang baik untuk menghemat energi.”

DIMULAI DARI ‘BAGIAN terpenting’ kegiatan *drilling*, mata bor Alpha 360 dan batang bor GT38 Sandvik secara khusus dioptimalkan untuk memberikan tenaga penuh pada RD535 *rock drill* untuk mencapai dasar lubang. Ulir mata bor yang baru dan lebih besar memungkinkan dukungan yang lebih baik bagi mata bor dan lubang-lubang yang lebih lurus. Diameter batang bor yang dioptimalkan dan pemandu kopleng baru juga meningkatkan keakuratan dengan mengurangi penyimpangan lubang hingga 50 persen. Secara keseluruhan, alat-alat baru ini memungkinkan tingkat kemajuan yang secara mencolok lebih tinggi untuk setiap peledakan.

Selain alat-alat baru tersebut, RD535 *high frequency rock drill* yang baru menyediakan fondasi yang kuat untuk produktivitas Sandvik DT1132i. Mekanisme tumbuk (*percussion*) berpaten menyediakan efisiensi dan daya, sedangkan struktur penyeimbang, yang juga dipatenkan, menghemat alat. Rasio transfer daya input dan output yang sangat baik mengurangi konsumsi energi hingga 20 persen. Interval servis yang panjang, yaitu 400 jam tumbukan, secara langsung menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi. Dipadukan dengan pembilasan yang telah ditingkatkan dan pendinginan yang efisien, RD535 menawarkan pengeboran berkecepatan tinggi tanpa jeda.

Rock drills dan peralatannya didukung oleh sistem *feed* baru, TF535i, dan *boom*

SPESIFIKASI TEKNIS

SANDVIK DT1132i

Cakupan: 190 meter persegi (2.045 kaki persegi)

Bor batu: RD535, daya perkusi 31 kW

Powerpack: 3 x 90 kW IE3

Mesin diesel: Cummins B6.7, 168kW (tahap 5)

Transmisi: Hidrodinamik

Sistem kendali: SICA: kontrol torsi cerdas dan kontrol perkusi umpan

Pemantauan dan manajemen armada: Kesiapan untuk layanan *cloud My Sandvik*

Optimisasi proses: Peranti lunak manajemen terowongan iSURE

Bobot: 50.000–56.000 kg (110.000 – 123.000 pon)

SB160i yang juga baru. *Boom*-nya memadukan keakuratan pemosisian yang sangat baik (+/-5 sentimeter/1 31/32 inci) dari *boom* Sandvik berbentuk persegi yang kaku dengan ‘sambungan’ depan berpaten untuk peningkatan jangkauan dan fleksibilitas gerakan. Pengaturan jalur selang dan kabel serta struktur kumparan yang optimal, rangka penyangga selang yang dapat disesuaikan secara terpisah, pelumasan sambungan otomatis dan berbagai komponen geser yang mudah disesuaikan dan diganti memberikan kemampuan perawatan yang sangat baik.

KENDARAAN PENGANGKUTNYA JUGA

mengalami beberapa peningkatan pada fleksibilitas dan produktivitasnya. Pembangkit listrik, yang berupa mesin diesel Cummins B6.7168kW (tahap 5), dapat dioperasikan pada ketinggian hingga 5000 meter (16.400 kaki) di atas permukaan laut tanpa modifikasi apa pun,

Bor batuan RD535 yang baru mengurangi konsumsi energi hingga 20 persen.



sembari mengurangi emisi NOx hingga 90 persen dan emisi materi partikulat hingga lebih dari 90 persen, bila dibandingkan dengan mesin-mesin tahap 3. Sistem kelistrikan multivoltase (400 hingga 1000 V) membantu Sandvik DT1132i beradaptasi dengan berbagai jenis infrastruktur tempat kerja dan meningkatkan efisiensi energi berkat motor listrik baru 90-kW yang memenuhi standar IE3.

Keselamatan dan ergonomi merupakan aspek kunci di semua area jumbo baru. Kabin FOPS berperedam getaran dirancang secara khusus untuk Sandvik DT1132i dan menawarkan jarak pandang yang sangat baik serta tingkat kebisingan yang rendah (kurang dari 75 desibel). Sistem filtrasi yang memenuhi standar EU6/7 meminimalkan konsentrasi debu di dalam kabin. Semua informasi diagnostik penting, baik pada sistem pengeboran maupun pengangkutnya, terintegrasi dalam tampilan tunggal agar pemeliharaan dapat dilakukan semudah mungkin. Kemampuan pemeliharaan fisik didukung oleh desain penutup baru yang memungkinkan akses mudah ke semua titik layanan dari semua arah.

Seperti semua *drill rigs* seri-i Sandvik, Sandvik DT1132i menawarkan kemampuan perolehan data yang sangat baik dan konektivitas dengan dua tingkat otomatisasi, paket Emas standar untuk pemosisian *boom* yang dikendalikan operator dan pilihan paket Platinum untuk otomatisasi pengeboran *full face*. Kedua opsi ini memiliki sistem kontrol dan pengukuran yang kuat untuk pengeboran berbasis torsi, kedalaman dan sudut pengebo-

MANFAAT

- Laju pengeboran yang lebih cepat hingga 20 persen: mengurangi biaya operator dan energi
- Penggunaan yang maksimal dengan cakupan samping yang lebih besar hingga 25 persen
- Lubang-lubang yang lebih lurus hingga 50 persen untuk penghematan biaya yang besar, yang diperoleh dari berkurangnya *underbreak* hingga lebih sedikit *shotcreting* serta lebih sedikit batuan yang dimuat dan diangkut
- Membantu merespons kebutuhan dokumentasi konsumen dengan pengumpulan data pengukuran-saat-pengeboran yang efektif dan analisis pada alat
- Ergonomi dan keselamatan yang sangat baik membantu menarik sekaligus mempertahankan tenaga kerja yang berkualifikasi



Kabin FOPS berperedam getaran menawarkan jarak pandang yang sangat baik.

ran, lokasi mata bor, visualisasi rencana pengeboran dan navigasi rig—dengan kata lain, pengeboran yang lebih akurat.

“Keakuratan pengeboran merupakan sesuatu yang selalu menjadi fokus kami, karena pengeboran berkualitas berarti penghematan sangat banyak di seluruh proses: penguatan terowongan, pemuatan batuan, pengangkutan dan seterusnya,” ujar Salo.

FITUR-FITUR OTOMATISASI DAN konektivitas bergabung dengan iSURE—peranti lunak cerdas *Underground Rock Excavation* Sandvik—yang menghasilkan semua data yang diperlukan untuk siklus pengeboran dan peledakan yang optimal. Hal ini menawarkan alur kerja dengan jaringan dan otomatisasi sangat tinggi di mana rencana pengeboran diunggah dengan transfer data nirkabel, sementara kemampuan kontrol

pengeboran yang cepat dan adaptif meningkatkan produktivitas pada berbagai kondisi batuan dan data saat-pengeboran dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berdasarkan fakta. Lebih jauh, My Sandvik dapat menambah kemampuan pemantauan dan pengelolaan armada agar dapat menggunakan data tersebut untuk operasi pemeliharaan yang optimal dan hemat biaya.

Salo yakin dengan nilai signifikan yang dapat ditawarkan oleh Sandvik DT1132i. “Kami telah membuktikan dalam sejumlah uji lapangan bahwa Sandvik DT1132i memproduksi 15 persen lebih banyak dalam interval waktu yang sama dibanding model lama,” ujarnya. “Selain itu, *interface* baru yang lebih sederhana dan lebih mudah digunakan, dan kinematik *boom*-nya lebih baik dan lebih cepat memosisikan *boom*.” ■

MENJAGA AGAR TAK BISING

Kebisingan selalu hadir di dunia yang terindustrialisasi dewasa ini. Pertanyaan penting terkait penggalian dan pengolahan batuan adalah bagaimana meminimalkan potensi dampak kesehatan yang signifikan terhadap para operator dan personel lainnya di tempat kerja serta warga masyarakat sekitar.

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

LEBIH DARI SEPARUH penduduk bumi dan tiga dari empat warga Uni Eropa saat ini tinggal di daerah perkotaan. Mereka terpapar pada kebisingan tingkat tinggi atau “bunyi luar yang tidak diinginkan atau berbahaya yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia,” sebagaimana diuraikan dalam Petunjuk Kebisingan Lingkungan Uni Eropa. Selain mengganggu, kebisingan juga dikaitkan dengan sejumlah dampak langsung maupun tidak langsung terhadap kesehatan. Gangguan tidur yang disebabkan oleh kebisingan di malam hari khususnya berdampak negatif terhadap kesehatan. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), awal dari dampak semacam itu dapat dideteksi pada orang-orang yang terpapar pada kebisingan di malam hari yang levelnya lebih dari 40 desibel—angka yang cukup rendah, mengingat perbincangan normal biasanya menimbulkan level kebisingan sekitar 50 atau 60 desibel. Berbagai dampak kesehatan yang dikaitkan dengan kebisingan meliputi semua jenis penyakit, mulai dari penyakit kardiovaskular hingga berbagai masalah psikologis. Menurut Komisi Eropa, kebisingan dapat dikaitkan dengan sekitar 70.000 perawatan rumah sakit dan 16.000 kematian dini per tahun di Eropa saja. WHO memang mengkategorikan kebisingan sebagai penyebab lingkungan nomor dua paling jahat terhadap buruknya kesehatan, hanya setingkat di bawah polusi udara akibat materi partikulat ultrahalus.

Dengan kata lain, kebisingan bukanlah masalah sekunder yang bisa dianggap remeh. Kalau begitu, apa yang dapat kita lakukan? Lebih khusus lagi, apa yang dapat dilakukan para manajer tambang, operator kuari dan kontraktor pengeboran untuk mengurangi emisi kebisingan dari peralatan *surface drilling* mereka? Poin-poin penting dalam setiap masalah kebisingan, dan karenanya faktor-faktor yang harus dipengaruhi oleh setiap tindakan pengendalian, adalah sumber, jalur transmisi dan penerima. Pemilik tambang atau kontraktor *blasting* jelas memiliki kendali yang sedikit atau tidak ada sama sekali atas tindakan pencegahan di luar lokasi tambang – tidaklah mungkin memaksa warga di lingkungan sekitarnya untuk tinggal di dalam ruangan atau menggunakan pelindung pendengaran. Kru *illing* dan personel lainnya di lokasi tambang tentu saja bertanggung jawab untuk menggunakan metode kerja dan alat pelindung diri yang tepat. Dengan kata lain, pilihan mitigasi yang paling praktis adalah pada sumber dan jalur transmisi.

SURFACE DRILL RIG merupakan penerapan yang menantang dalam hal pengurangan kebisingan. Hal ini dikarenakan sangat sulit untuk merancang *rock drill*, yang sejauh ini merupakan sumber kebisingan paling signifikan, dengan cara yang efektif meredam bunyi bising yang keluar selama pengeboran. “Kami telah mengkaji masalah ini dengan Sandvik,” kata

Lasse Lamula, seorang ilmuwan senior di Pusat Penelitian Teknis VTT Finlandia, sebuah lembaga penelitian yang bekerja sama erat dengan Sandvik. “Kesimpulan kami adalah bahwa sangatlah sulit untuk mengurangi tingkat kebisingan dari *rock drill*. Batang bor khususnya menghasilkan bunyi yang sangat bising. Masalahnya, membuat *rock drill* yang kuat dan tahan lama di satu sisi dan mengurangi kebisingan di sisi lain merupakan dua tujuan yang saling bertentangan. Umumnya, dalam teknik mesin adalah bagaimana mengurangi tingkat getaran permukaan dari komponen-komponen mesin, tetapi dalam *rock drill* hal ini sangat sulit dicapai.”

HAL INI MENYISAKAN opsi ketiga, yakni mengurangi kebisingan di sepanjang jalur transmisi. Secara praktis ini berarti mengisolasi *rock handling system* dan *rock drill* di dalam sebuah struktur yang efektif menekan kebisingan. Namun, ini pun sulit karena mendesain struktur seperti itu bukanlah tugas sederhana. “Ada banyak sekali parameter yang perlu Anda perhitungkan,” kata Lamula. Dengan contoh proyek Sandvik NoiseGuard-DXi baru-baru ini, ia menyebutkan bahwa tingkat kebisingan yang dihasilkan secara langsung di depan rig jelas lebih tinggi dibandingkan dengan di arah lainnya, dan tidak ditemukan penjelasan untuk hal ini, meskipun masalah tersebut telah diperiksa dengan cermat. Berbagai pengembangan pada desain peredam tidak membawa hasil



NOL BAHAYA

Salah satu target *sustainability* Grup Sandvik untuk tahun 2030 di bawah judul 'People': perusahaan bertujuan meniadakan bahaya (nol bahaya) terhadap orang, baik terkait operasinya sendiri maupun operasi pelanggan. Dalam hal pelanggan, ini berarti bahwa peningkatan kesehatan dan keselamatan merupakan bagian integral dari semua proyek pengembangan produk. Lebih jauh, kesehatan, keselamatan dan analisis risiko harus mencakup semua produk dan layanan.

Peredam NoiseGuard-DXi dapat mengurangi kekuatan bunyi yang berasal dari pengeboran batuan ke level 16 persen saja dari nilai tanpa mitigasi.



yang substansial. Massa struktur dinding pelingkup adalah faktor yang paling penting, karena struktur yang lebih berat akan lebih efektif mengurangi bunyi. Namun sekali lagi, ada tuntutan berlawanan untuk membuat peredam seringan mungkin. Lebih jauh, membuat struktur yang ringan kokoh untuk mengurangi gaung sekaligus meminimalkan efisiensi radiasi bunyi adalah hal yang problematik.

Salah satu tujuan utamanya adalah memaksimalkan penyerapan bunyi di dalam struktur peredam dengan menggunakan bahan-bahan yang optimal, hal yang dipuji Lamula untuk solusi peredam Sandvik. “Itu seperti bekerja dengan sangat baik,” ujarnya. “Penurunan kekuatan bunyi yang kami ukur benar-benar mencengangkan, mengingat struktur peredam itu relatif sederhana. Lebih jauh, sensasi subjektif yang didengar oleh operator bor ketika mengoperasikan rig bahkan dapat lebih signifikan dibandingkan dengan nilai-nilai yang diukur.”

RANGKAIAN PRODUK DARI Sandvik Mining and Rock Technology meliputi beberapa solusi efektif yang dapat mengurangi tingkat kebisingan *surface drill rig* secara signifikan. Selama beberapa tahun ini telah tersedia sebuah solusi yang disebut NoiseGuard-DX untuk *drill rig top-hammer* seri Ranger DX. Rig seri Ranger DXi dapat dilengkapi dengan solusi yang telah dimutakhirkan, yang disebut NoiseGuard-DXi, sebuah struktur yang

sepenuhnya tertutup dan dapat menurunkan kebisingan hingga mendekati 10 desibel dalam tingkat tekanan bunyi berbobot A di sekitar rig. Opsi NoiseGuard-DXi memadukan penekan kebisingan yang efektif dengan fitur kegunaan terkini seperti sistem kamera untuk memberikan jarak pandang yang sangat baik di dalam penutup peredam bahkan dengan pintu tertutup serta desain single bolt dismantle untuk pemeliharaan sistem *feed* yang cepat dan mudah. Solusi ketiga, yang disebut NoiseShield-DC, adalah solusi sederhana dan ringkas untuk *drill rig* Dino DC410Ri yang lebih kecil dan tanpa kabin. Walaupun bukan merupakan struktur yang sepenuhnya berpenutup seperti NoiseGuard-DXi, NoiseShield-DC tetap efektif mengurangi tingkat kebisingan dengan mengarahkan kebisingan pengeboran ke atas melalui bukaan atas, jauh dari operator dan daerah sekitarnya.

PERUSAHAAN YANG AKTIF DI industri kuari dan pertambangan kian menyadari pentingnya emisi kebisingan. Salah satu contohnya adalah Suomen Räjätyslouhinta Oy, kontraktor peledakan dan penggalian Finlandia yang aktif dalam berbagai jenis pekerjaan kuari, teknik sipil, dan konstruksi bangunan. “Kami tidak lagi menerima rig tanpa peredam,” kata Jyrki Peltola, direktur utama Suomen Räjätyslouhinta. “Peredam memiliki reputasi yang kurang baik karena bermasalah, tetapi itu cuma omong kosong. Akan saya katakan, silakan bertanya kepada para pengebor di sini

DESIBEL DAN KEKUATAN BUNYI

Filter pembobotan A yang dimaksud dalam pengukuran kebisingan artikel ini adalah metode yang dirancang untuk menyaring energi bunyi di seluruh spektrum frekuensi yang dapat didengar manusia dengan cara sedemikian rupa sehingga hasil pengukuran sesuai secara lebih realistis dengan kepekaan telinga manusia terhadap bunyi. Karena sifat logaritmik skala desibel, perubahan yang mungkin terlihat tidak signifikan pada nilai nominal ternyata sebenarnya cukup substansial; misalnya, peredam NoiseGuard-DXi dapat mengurangi kekuatan bunyi yang dihasilkan bor batuan sebesar delapan desibel, yang berarti bahwa level bunyi absolut hanyalah 16 persen dari nilai tanpa mitigasi.

dan mereka akan bilang tak ada masalah. Itu tidak memengaruhi jumlah meter yang dibor, kenyamanan, atau apa pun. Banyak manfaatnya, bukan hanya mengurangi kebisingan. Peredam juga mempengaruhi jumlah debu. Operator bor juga dapat bekerja lebih lama di lingkungan kerja yang lebih menyenangkan. Dan tentu saja dewasa ini, peredam dibutuhkan untuk kontrak pekerjaan di kawasan perkotaan. Masa depannya akan seperti itu.” ■



Benahi kominusi

Bagaimana suatu industri yang menambang bahan-bahan baku planet kita menjadi lebih berkelanjutan? Agar terjadi perubahan yang berarti, sudah saatnya mengatasi salah satu pengguna energi terbesar di dunia: kominusi.

TEKS: DAVID NIKEL FOTO: ADAM LACH

KEMAJUAN UNTUK MENGURANGI berbagai emisi di industri pertambangan telah dicapai. Namun, seiring dengan meledaknya populasi dunia dan berlanjutnya urbanisasi sebagai tren global, permintaan akan bahan baku semakin meningkat. Akses menuju bahan baku kian menantang, sehingga praktik-praktik berkelanjutan pun menjadi semakin penting.


Pembangunan ekonomi, lingkungan, dan

sosial yang berkelanjutan sangat penting untuk memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk melakukan hal yang sama. Untuk mempertahankan cara hidup kita saat ini, semakin banyak bahan baku yang perlu ditambang dan diproses, yang menghabiskan lebih banyak energi dan air serta menghasilkan lebih banyak limbah. Saat kita menambang lebih dalam untuk material yang

kadarnya lebih rendah, masalah pun bertambah. Menyeimbangkan kebutuhan akan material ini dengan kebutuhan untuk mengurangi penggunaan energi dan melestarikan air menjadi tantangan utama keberlanjutan. Meskipun konsep keberlanjutan di industri yang mengekstraksi bahan-bahan baku adalah hal yang paradoks, perbaikan lingkungan lebih lanjut di sektor pertambangan dan agregat mungkin dilakukan. Bagi industri ini, mengatasi kominusi, salah satu pengguna energi terbesar di dunia, merupakan tempat yang baik untuk memulai.

KOMINUSI—PROSES MENGURANGI

UKURAN batuan—dibutuhkan dalam memperoleh mineral berharga untuk pemrosesan dan peningkatan mutu bijih untuk berbagai penerapan industri. Dimulai dengan peledakan yang diikuti dengan peremukan (*crushing*) dan penggerusan (*grinding*) atau penggilingan (*milling*) batuan yang ditambang. Pertambangan adalah industri padat energi yang menggunakan sekitar 7 persen energi yang dihasilkan dunia. Dari jumlah ini, hampir setengahnya digunakan untuk kominusi. Inovasi dibutuhkan untuk mengurangi konsumsi energi dari proses kominusi yang saat ini kurang efisien.

Sebagai mitra teknologi utama di industri ini, Sandvik memiliki peran penting untuk dimainkan 

20%

Jumlah konsumsi energi yang dihemat dalam penggilingan dengan mengurangi ukuran produk yang diremukkan dari 12 menjadi 6 milimeter.

dalam memimpin perubahan. Dr Hamid-Reza Manouchehri telah bekerja di Sandvik sejak 2011 untuk meningkatkan ekoefisiensi dan produktivitas terkait penggunaan energi dan air dalam kominusi. Ia percaya bahwa agar proses kominusi lebih efisien, Anda harus melihat rantai nilai keseluruhan, dan itu dimulai bahkan sebelum Anda mulai mengebor. “Dengan 2 persen konsumsi energi tetapi 15 persen dari total biaya operasional, peledakan adalah proses kominusi yang paling hemat energi,” kata Manouchehri. “Namun, kami masih dapat melakukan perbaikan yang menguntungkan proses-proses di bagian bawah rantai nilai tersebut. Ledakan yang berkualitas baik menciptakan fragmentasi yang baik, yang mengurangi biaya transportasi dan membuat proses peremukan lebih efisien dan produktif,” kata Manouchehri.

Sandvik Mining and Rock Technology telah memperkenalkan adaptor baru untuk meningkatkan tingkat keakuratan pengeboran, dengan hasil yang sejauh ini menjanjikan. Pengeboran yang lebih lurus menghemat energi dan mengurangi biaya sekaligus menghasilkan fragmentasi yang lebih baik. Pengeboran, bahkan yang sedikit miring saja, berarti Anda harus mengebor lebih banyak dan bekerja lebih lama agar tetap berada pada jalurnya. Sebuah studi terperinci mengungkapkan bahwa selama delapan tahun usia tambang, adaptor tersebut dapat mengurangi pengeboran yang dibutuhkan sebanyak delapan kilometer dan memperbaiki kualitas ledakan, mengurangi biaya angkut dan konsumsi energi dalam proses kominusi berikutnya.

AREA LAIN YANG membutuhkan perbaikan adalah memperoleh data dari respons mata bor terkait dengan batuan. Sandvik mengembangkan teknologi pengukuran-saat-pengeboran (MWD) untuk mengungkap informasi komposisi kimia batuan guna melengkapi karakterisasi dan meningkatkan proses perencanaan. Data seperti itu memungkinkan dilakukannya peledakan pintar. “Merancang pola ledakan berdasarkan karakterisasi kimia dan fisika batuan berarti Anda dapat menghasilkan fragmen bijih berkadar

tinggi yang lebih kecil, dengan sisa yang diledakkan lebih kasar,” kata Manouchehri. “Penyaringan cerdas atau pemilahan limbah dapat menghilangkan partikel yang lebih besar, mengurangi jumlah material yang akan diremukkan, digiling dan diproses. Ini mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan perolehan dalam proses hilir, menguntungkan produktivitas dan biaya.”

Grinding dan *milling* mahal dan boros energi, khususnya jika dibandingkan dengan *crushing*. Efisiensi energi dalam *milling* tidak lebih dari 5 persen, sedangkan *rushing* dapat sedikitnya 10 kali lebih efisien dan juga lebih hemat biaya. Dari perspektif keberlanjutan dan biaya, adalah logis untuk mengarahkan proses kominusi menuju *blasting* dan *crushing* jika memungkinkan secara teknis. Hal itu membuka peluang besar bagi Sandvik Mining and Rock Technology untuk mengembangkan solusi di bidang ini.

Sandvik telah merancang terobosan teknologi *crushing* terobosan dengan sistem otomatisasi cerdas untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi *crushing*. Sistem otomatisasi memungkinkan penyesuaian otomatis *crusher* untuk menangani batuan keras, yang dapat meningkatkan produktivitas sebesar 4 persen. *Crusher* baru yang kuat, seperti Sandvik CH860i dan Sandvik CH865i, dapat memindahkan tekanan yang lebih tinggi (30 persen lebih besar dari kelas *crusher* sejenis) untuk menangani batuan keras dan kuat. Dengan menyediakan partikel berukuran lebih kecil untuk tahap *milling*, sejumlah besar energi dapat dihemat. Jika produk yang di *crushing* dapat diperkecil ukurannya dari 12 milimeter menjadi 6 milimeter, maka hal itu akan mengurangi konsumsi energi di *milling* hingga 20 persen. Hal itu juga membantu meminimalkan keausan, yang akan mengurangi biaya operasional.

BERBAGAI UPAYA JUGA TELAH dilakukan untuk membuat *flowsheets* yang efisien dengan memanfaatkan berbagai teknologi bantuan. Sejumlah teknologi seperti iradiasi gelombang mikro, getaran listrik energi tinggi,



pemeliharaan ultrasonik dan bahkan menerapkan teknologi plasma untuk pra-pelemahan batuan telah diujicobakan. “Teknologi gelombang mikro atau getaran listrik tegangan tinggi dapat membuat patahan mikro di dalam batuan, melemahkannya agar proses *crushing* dan *milling* tidak membutuhkan energi terlalu banyak,” kata Manouchehri. “Saya rasa kita akan melihat perkembangan pesat teknologi gelombang mikro di industri pertambangan dalam beberapa tahun ke depan.”

Meskipun mengurangi penggunaan energi merupakan hal penting, itu bukanlah satu-satunya masalah keberlanjutan. Kominusi juga membutuhkan air dalam jumlah yang sangat besar. Walaupun banyak tambang memanfaatkan fasilitas pengolahan air limbah, pilihan yang lebih baik adalah mengurangi kebutuhan air sejak awal. “Dalam 70 tahun terakhir, ketersediaan air tahunan rata-rata berkurang dari sekitar 4000 meter kubik per orang menjadi hanya 1000 meter kubik per orang,” kata Manouchehri. “Namun,



Meneliti masa depan yang berkelanjutan

Sandvik memimpin atau terlibat dalam sejumlah proyek penelitian internasional dengan berbagai universitas dan perusahaan tambang untuk meningkatkan keberlanjutan dalam pengolahan batuan. Ini termasuk mengevaluasi dan menguji teknologi gelombang mikro pra-pelemahan untuk membuat proses *crushing* dan *milling* menjadi lebih hemat energi, dan mengembangkan konsep untuk proses kominusi kering yang eko-efisien.

industri pertambangan menggunakan antara enam hingga delapan miliar meter kubik air setiap tahunnya. Sebagian besar digunakan sebagai alat bantu *grinding* selama penggilingan karena hal itu efektif dan mudah ditangani. Namun, kelangkaan air dan potensi pencemaran air limbah selama *milling* berarti ada tren yang jelas di industri menuju kominusi kering.”

Sandvik Mining and Rock Technology saat ini sedang bekerja sama dengan beberapa mitra Eropa untuk membuktikan konsep proses kominusi kering yang eko-efisien. “Saya percaya proses kering ini akan sampai ke pasar dan menemukan tempatnya di dalam industri,” ujarnya. “Namun, untuk mewujudkan kominusi eko-efisien penuh, setiap proses kominusi mulai dari peledakan hingga *grinding* halus harus terintegrasi sebagai satu rantai.”

Dengan semakin sulit dan mahalnya mengakses berbagai sumber daya yang tersedia di bumi kita ini, beberapa pihak di industri ini menatap jauh ke depan untuk mencari jawaban

terhadap berbagai pertanyaan saat ini yang terkait dengan keberlanjutan. Kemajuan di industri minyak dan gas serta bidang terkait seperti angin lepas pantai dapat membuat penambangan bawah laut layak secara ekonomi dalam waktu dekat ini. Dalam jangka panjang, penambangan asteroid seperti terdapat dalam novel-novel fiksi ilmiah akan dapat menjadi kenyataan. Agar model-model ini layak dilakukan, dibutuhkan proyek penelitian dan pengembangan multidisiplin yang rumit.

TENTU SAJA, SOLUSI jangka pendek juga dibutuhkan, namun itu pun jawabannya mungkin ada di luar lingkungan penelitian pertambangan saat ini. “Kita harus lebih inovatif untuk membuat aliansi di luar infrastruktur penelitian pertambangan saat ini,” kata Manouchehri. “Sifat global dari industri ini dapat menyediakan kerangka kerja untuk membangun pendekatan multidisiplin berbasis tim demi keberhasilan Penelitian & Pengembangan serta inovasi.” ■

Pengukuran-saat-pengeboran (MWD) dengan OptiMine

OptiMine Drill Plan Visualizer Sandvik memperlihatkan rencana saat ini dan hasil pengeboran aktual dalam format 3D, termasuk data pengukuran-saat pengeboran (MWD), jika tersedia. Data MWD juga tersedia dalam bentuk grafik 2D untuk alternatif analisis hasil pengeboran yang lebih terperinci. Mengedit rencana pengeboran baru menjadi mudah dan cepat.

Pembangunan terowongan, dulu dan sekarang

Membangun struktur di bawah tanah dan bukannya di udara terbuka bisa menjadi sebuah hal yang rumit. Kendati demikian, manusia sudah membangun terowongan sejak zaman dahulu-pada awalnya untuk kepentingan irigasi dan belakangan untuk mengangkut orang, hewan dan barang. Bangunan terowongan begitu tersebar luas, para pembangunnya bahkan memiliki santo pelindung dan pengayom mereka sendiri, yaitu Santa Barbara.

Beberapa terowongan yang paling awal didokumentasikan berasal dari sekitar abad ke-22 SM, ketika orang Babilonia mulai menggunakan lorong-lorong bawah tanah secara luas untuk irigasi. Antara tahun 2180 dan 2160 SM, mereka berhasil menggali terowongan sepanjang 900 meter di bawah Sungai Efrat. Pada tahun 312 SM, Roma membangun saluran air (akuaduk) pertamanya, dan meskipun teknologinya tidak ditemukan oleh orang Romawi sendiri (akuaduk awal dapat ditelusuri ke orang-orang Asiria pada abad ketujuh sebelum Masehi), merekalah para perancang kemajuannya.

Loncat ke abad ke-17, Prancis dan Inggris mulai menggunakan bubuk mesiu untuk menggali terowongan, tetapi baru pada tahun 1867 pembangunan terowongan benar-benar mencapai puncaknya. Mengapa? Karena ini adalah tahun ketika seorang insinyur berkebangsaan Swedia, Alfred Nobel, mematenkan dinamit, membuat proses peledakan menerobos berbagai material padat seperti batuan menjadi jauh lebih praktis.

Kami telah melihat lebih dekat beberapa terowongan modern perintis dari seluruh dunia:



Patung Santa Barbara seringkali ditempatkan di bukaan terowongan untuk 'mengawasi' terowongan dan orang-orang yang bekerja di dalamnya selama konstruksi berlangsung.

Terowongan Lardal, Norwegia, terowongan jalan terpanjang (foto)

Terowongan Lardal, yang mengular di bawah pegunungan megah dan fyord indah Norwegia dengan jarak yang bukan main panjangnya, yaitu 24,51 kilometer, adalah terowongan jalan terpanjang di dunia yang telah selesai dibangun. Dibutuhkan sekitar 5000 ledakan terpisah untuk menyelesaikan pencapaian rekayasa modern yang monumental ini. Dibangun antara tahun 1995 dan 2000, terowongan ini menghubungkan Aurland dan Lardal, yang menjadi penghubung bebas-feri antara dua kota besar di negara itu, yaitu Oslo dan Bergen. Terowongan ini menampilkan pengembangan desain yang unik untuk ventilasi dan keselamatan pengemudi, termasuk 15 titik belokan, 48 bagian tempat parkir, dan pencahayaan khusus.

Akuaduk Delaware, New York, terowongan operasional terpanjang

Dengan lebar 4,1 meter dan panjang 137 kilometer, Akuaduk Delaware merupakan terowongan operasional terpanjang di dunia saat ini. Dibangun antara tahun 1939 dan 1945, akuaduk ini terus mengangkut hingga separuh dari seluruh air yang dipasok ke Kota New York, dalam jumlah luar biasa sebanyak 1,3 miliar galon AS, atau 4,9 juta meter kubik, per hari. Air yang dipasok tersebut berasal dari daerah aliran sungai Waduk Roundout, serta waduk Cannonville, Neversink, dan Pepacton melalui terowongan Delaware dan Neversink.

Terowongan Channel, Inggris/Prancis, terowongan bawah laut terpanjang

Selesai dibangun pada 1994, dengan biaya GBP4,65 miliar (setara dengan sekitar GBP12 miliar saat ini), terowongan sepanjang 50 kilometer ini berada di bawah Selat Inggris, dan menghubungkan Folkestone, di Kent, Inggris, dengan Coquelles, Pas-de-Calais, dekat Calais di Prancis utara. Ini adalah terowongan terpanjang ke-13 di dunia yang digunakan dewasa ini, terpanjang keempat yang digunakan oleh penumpang kereta api. Dengan panjang sedikit di bawah 38 kilometer, bagian bawah lautnya merupakan yang terpanjang dari semua terowongan yang ada di dunia dewasa ini, dengan kedalaman rata-rata 50 meter di bawah dasar laut.

Peralatan dan layanan masa depan di masa kini

Produktivitas merupakan hal paling penting bagi Anda dan operasional penambangan atau kuari Anda. Dengan berbagai macam peralatan, peranti lunak, dan layanan, Sandvik Mining and Rock Technology tidak hanya mengetahui bisnis dan tantangan yang Anda hadapi, tetapi juga memiliki portofolio untuk membantu Anda menambah produktivitas serta meningkatkan keamanan dan efisiensi.

LINGKUNGAN, KESEHATAN, DAN KESELAMATAN (K3)

Perhatikan Keselamatan.

Tujuan kami adalah meniadakan bahaya terhadap manusia dan lingkungan. EHS merupakan pertimbangan penting di semua operasi Sandvik, khususnya pengembangan produk. Ambisi kami adalah menyediakan produk teraman di pasar. Dari Sistem Manajemen Kompresor pengurang emisi untuk *surface drill* hingga *fire protection*, 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 *downtime* dapat menelan biaya ribuan dolar, suku cadang dan servis Sandvik 365 dapat menghemat jutaan dolar bagi Anda, dengan servis 24 jam, engineer 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.



SURFACE DRILLING

Kekuatan dan Ketelitian. Alat *surface drilling* Sandvik terkenal akan daya tahan, keandalan, dan produktivitasnya. Selama puluhan tahun, *drill rig* 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 perakayasaan alat *surface drill* yang menggabungkan kekuatan dan ketelitian sambil meningkatkan keselamatan operator dan produktivitas.



UNDERGROUND DRILLING

Memahami drill. Rig *underground drill* Sandvik direkayasa untuk memaksimalkan produktivitas Anda dalam melakukan penambangan dan pembuatan terowongan. Diperengkapi dengan pengebor batuan hidrolik berkinerja tinggi, rig tersebut menjadi ergonomis, efisien, dan handal.

Setiap rig *underground drill* dan *rock drill* yang kami rekayasa dirancang untuk mendapatkan biaya *drill* per meter Anda serendah mungkin dan biaya siklus usia pakai yang rendah. Alat *drill* kami meliputi *simple rig* yang tangguh hingga unit terotomatisasi yang menghasilkan angka produksi yang luar biasa.



MINING DAN TUNELLING TANPA HENTI

Terus terdepan.

Peralatan mining dan *tunelling* 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.



LOADING DAN HAULING

Loader dan truck yang handal. *Underground* 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.



CRUSHING DAN SCREENING

Pengecilan sampai ukuran terkecil.

Solusi *crushing* dan *screening* 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 *plant* 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.

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



MINE AUTOMATION

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 *drill rig* 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.

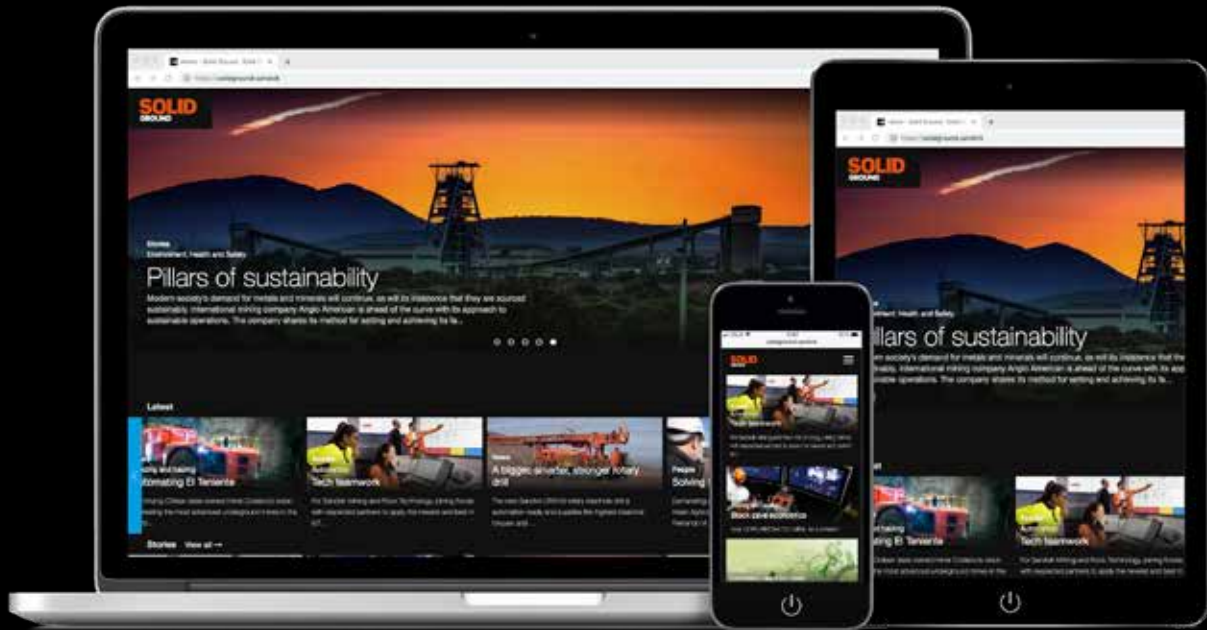


ROCK TOOLS DAN SISTEMNYA

Dampak Besar.

Sandvik menawarkan jajaran Peralatan paling lengkap di dunia untuk kegiatan eksplorasi, *rock drilling*, raise boring, *coal cutting*, penambangan mineral, pembuatan terowongan, *trenching*, *road grading*, dan *cold planing*. 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.





SOLID GROUND ONLINE KISAH MENARIK DARI CUSTOMER KAMI

Lihat solidground.sandvik, yang menampilkan berbagai kisah menarik, mulai dari *surface mining* hingga pembuatan terowongan, profil orang-orang yang berwawasan luas dan film-film dengan inovasi teknologi terbaru. Solid Ground online dapat menjadi sumber bagi Anda untuk mengetahui berbagai kisah penting tentang industri pertambangan dan *rock excavation*.

