

PEMANFAATAN TEKNOLOGI ELEKTRIFIKASI PADA ALAT GALI MUAT OPERASIONAL PENAMBANGAN

Ahmad Zaki Romi¹, Robbi Hidayat², Okta Robian Pranata¹, Desliwandi²

¹Evaluasi dan Optimasi, Penambangan Swakelola, PT. Bukit Asam, Tbk

²Penambangan Elektrifikasi, Penambangan Swakelola, PT. Bukit Asam, Tbk

ABSTRAK

Kondisi perekonomian global yang kurang baik menjadikan harga batubara cenderung terus menurun. Perseroan telah merespon dengan cepat kondisi tersebut dengan meningkatkan efisiensi operasional, pengendalian biaya, melakukan diversifikasi pemasaran ekspor termasuk mengintrodukir pola penambangan terfokus. Salah satu program efisiensi operasional untuk pengendalian biaya dan Pengembangan perusahaan adalah **Program Elektrifikasi** dimana sebelumnya operasional penambangan didominasi dengan sistem penambangan berbasis BBM. Implementasi Sistem Penambangan dengan peralatan penambangan berbasis listrik juga dirancang melalui tahapan-tahapan untuk menyesuaikan dengan target perusahaan jangka pendek dan jangka panjang serta menyesuaikan dengan kesiapan peralatan. Kebutuhan rencana produksi yang terus meningkat berdasarkan rencana jangka panjang perusahaan, dari hasil kajian diperoleh penambahan produksi secara swakelola dengan investasi peralatan tambang berbasis listrik. Pada bulan Agustus tahun 2017 PT. Bukit Asam, Tbk telah melakukan kegiatan operasional penambangan menggunakan alat gali muat dengan *electric shovel* di Pit 2 dan Pit 3 pada lokasi IUP Banko Barat. Penggunaan alat gali muat *electric shovel* dapat meningkatkan efisiensi operasional dan pengendalian biaya operasional.

A. LATAR BELAKANG

Dengan semakin terbatasnya sumber energy berbasis bahan bakar minyak dunia, berbanding terbalik dengan kebutuhan BBM yang terus meningkat dan mengakibatkan kecenderungan harga bbm terus mengalami peningkatan sehingga biaya produksi tinggi di sektor ekonomi tidak bisa dihindari. Sehingga berdampak pada penurunan permintaan batubara, dan meningkatnya persaingan serta turunnya harga batubara di pasar global maupun di pasar domestik. Peningkatan produksi batubara secara global serta perubahan kebijakan penggunaan energy berbasis batubara di beberapa Negara konsumen menjadikan harga batubara cenderung terus menurun.

Perseroan telah merespon dengan cepat kondisi tersebut dengan meningkatkan efisiensi operasional, mengendalikan biaya, melakukan diversifikasi pemasaran ekspor termasuk mengintrodukir pola penambangan terfokus. Salah satu program efisiensi operasional untuk pengendalian biaya dan pengembangan perusahaan adalah Program Elektrifikasi untuk pemilihan metoda penambangan maupun pemilihan peralatan tambang baru, dimana sebelumnya operasional penambangan didominasi dengan sistem penambangan berbasis BBM dengan menggunakan metoda/peralatan tambang konvensional (*shovel and truck*). Dalam RJPP PTBA ditargetkan peningkatan produksi dan penghematan biaya produksi minimal rata-rata 10% per tahun dalam waktu lima tahun kedepan.

Untuk merealisasikan rencana tersebut opsi peningkatan produksi secara swakelola dengan dukungan metode dan peralatan yang efisien dengan memanfaatkan potensi sumber daya internal. Dimana kendala kompetensi serta tuntutan fleksibilitas alternative rencana metode dan peralatan yang efisien merupakan pertimbangan yang realistis dalam mencapai produktifitas yang tinggi dan biaya operasi yang murah.

Dalam rangka pengembangan dimaksud Perseroan telah melakukan investasi peralatan tambang berbasis listrik dengan memanfaatkan kapasitas kompetensi dalam mengelola sistem penambangan berkelanjutan (Continuous Mining) serta potensi sumber daya internal yang sudah ada (PLTU Milik Sendiri) untuk mengurangi ketergantungan kepada konsumsi BBM dan jasa penambangan pihak III di semua wilayah IUP yang dimiliki sesuai karakter lokasi masing-masing (TAL, MTB, Banko Barat, Banko Tengah).

B. PENDAHULUAN

PT. Bukit Asam Tbk didirikan pada tanggal 2 Maret 1981 berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 42 tahun 1980 dengan akta Notaris Mohamad Ali No. 1 yang telah diubah dengan akta Notaris No. 5 tanggal 6 Maret 1984 dan No. 51 tanggal 29 Mei 1985 dari notaris yang sama. Akta penderian dan perubahan tersebut disahkan oleh Menteri Kehakiman dalam Surat Keputusan No. C2-7553-HT.01.04.TH.85 tanggal 28 November 1985 serta diumumkan dalam Berita Negara No. 33, Tambahan No. 550 tanggal 25 April 1986. Saat ini PTBA memiliki 2 (dua) unit pertambangan, yaitu Unit Penambangan Tanjung Enim yang berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan yang merupakan penambangan Terbuka dan unit Penambangan Ombilin di Sawahlunto, Sumatera Barat, yang merupakan penambangan Bawah Tanah.

Air Laya merupakan tambang pertama yang memproduksi batubara dengan skala komersial di daerah Tanjung Enim. Aktifitas pertambangan dimulai pada tahun 1919 dengan pengembangan dari tambang terbuka kecil yang dioperasikan oleh pemerintahan Belanda. Pertambangan bawah tanah dimulai pada 1923, dan berlanjut hingga 1940an. Produksi diawali tahun 1938 pada dua lokasi, mengekstraksi batubara sub-bituminus dari Air Laya Timur, dan semi-antrasit yang sekarang merupakan Suban pit.

Wilayah Tambang UPTE terletak di dekat Kota Tanjung Enim, dimana wilayah tsb. termasuk dalam wilayah Kabupaten Muara Enim dan Kabupaten Lahat, Propinsi Sumatera Selatan, Indonesia. Wilayah ini dapat ditempuh dari Jakarta dengan penerbangan reguler ke Kota Palembang, Ibukota Propinsi Sumatera Selatan. Dari Kota Palembang perjalanan dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat melalui jalan aspal ke arah Baratdaya dengan waktu tempuh lebih kurang 6 (enam) jam atau berjarak 210 km hingga kota Tanjung Enim.

Gambar 2 di bawah memperlihatkan lokasi Tambang di wilayah UPTE PTBA secara regional. Gambar tersebut juga memperlihatkan sistem pengangkutan batubara yang dioperasikan oleh PT Kereta Api Indonesia (KAI); dari Kota Tanjung Enim ke Pelabuhan Kertapati, Palembang, Sumatera Selatan dan Pelabuhan Tarahan, Lampung.

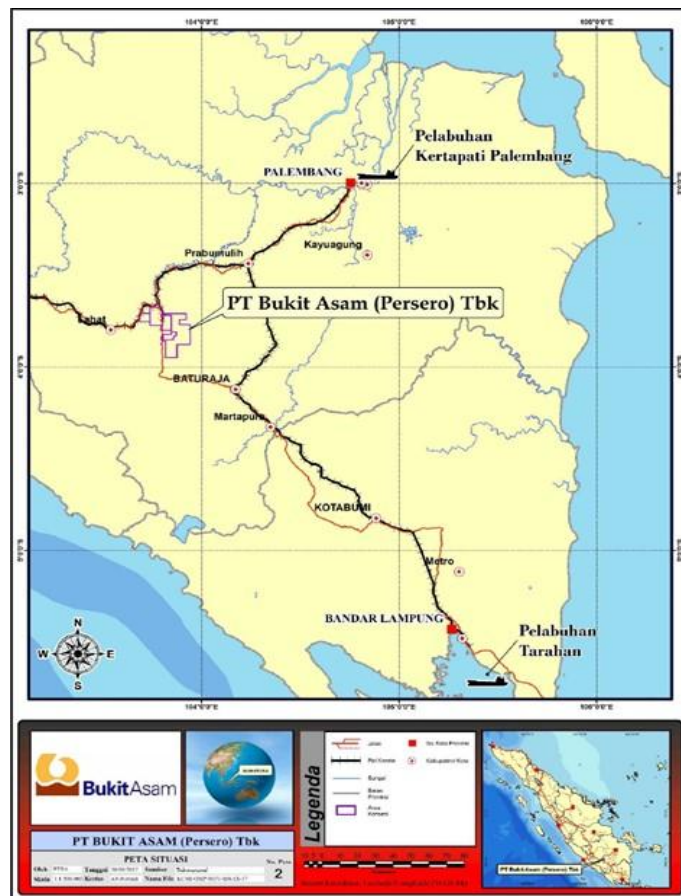
C. KEADAAN UMUM GEOLOGI BATUBARA DI WILAYAH UPTE - PTBA

Di wilayah UPTE-PTBA dan sekitarnya, Formasi Muara Enim dijumpai secara lengkap yaitu anggota M1, M2, M3 dan M4. Anggota M1 mengandung 2 lapisan batubara yaitu Batubara Batubara Keladi (Seam E) dan Merapi (Seam D); Anggota M2 mengandung 4 lapisan batubara yaitu Batubara-Batubara Petai (Seam C), Suban (Seam B), "Suban Marker", dan Manggus (Seam A); Anggota M3 mengandung 2 lapisan batubara yaitu Batubara-Batubara

Burung dan Benuang; sedangkan Anggota M4 Anggota mengandung 4 lapisan batubara yaitu Batubara Kebon, Enim (EN), Jelawatan (J) dan Niru (N).



Gambar 1. Lokasi IUP UPTE-PTBA Secara Nasional



Gambar 2. Lokasi IUP-IUP UPTE-PTBA Secara Regional

D. KUALITAS BATUBARA IN-SITU

Dalam kondisi normal, peringkat batubara di daerah Bukit Asam - Lahat dan sekitarnya bervariasi dari lignit hingga sub-bituminous. Pada beberapa area tertentu seperti Air Laya dan Bukit Kendi batubara tersebut mengalami pemanasan intrusi batuan beku yang mengakibatkan terjadi perubahan peringkat batubara dari sub bituminous menjadi bituminous dan bahkan antrasit. Perubahan peringkat tersebut mempengaruhi Nilai Kalori, Volatile Matter, dan Kadar Air pada batubara Bukit Asam. Pada umumnya peringkat batubaranya secara gradual meningkat dari wilayah yang jauh dari intrusi hingga yang mendekati intrusi.

Secara komposisi batubara Bukit Asam didominasi oleh *maseral vitrinit*. Berdasarkan sampel *ply by ply*, kandungan volume vitrinit bervariasi dari 56,6 hingga 98,2 % dengan rata-rata 87,1 %; kandungan liptinit bervariasi dari 0,2 hingga 25,4 % (rata-rata 5,3 %); serta kandungan inertinit bervariasi dari <1 % hingga 11,2 % (rata-rata 3,8 %). Secara megaskopis batubara Bukit Asam peringkat rendah mempunyai kilap yang umumnya kusam ("dull"), sedangkan batubara peringkat tinggi memperlihatkan kilap yang "bright".

Kandungan mineral matter dalam sampel bervariasi dari <1 % hingga 20 % (rata-rata 3,4 %). Data dari analisis batubara menunjukkan bahwa batubara Bukit Asam memiliki kadar abu yang rendah (umumnya kurang dari 10%), serta kandungan sulfur yang juga rendah kecuali untuk beberapa lokasi Lapisan Batubara C dengan kandungan sulfur cukup tinggi. Walaupun Kadar Abu dan Kandungan Sulfur batubara Bukit Asam bervariasi secara spasial, namun kisaran nilainya sebagian besar masih berada pada rentang yang diterima dalam spesifikasi pemanfaatan batubara.

E. PERBANDINGAN BIAYA PERAWATAN PERALATAN TAMBANG BERBASIS LISTRIK DENGAN DIESEL

Perawatan Unit PC 3000-6E dan Belaz-75135 pada penambangan elektrifikasi adalah sebagai berikut :

- 1) Pada Perjanjian Pengadaan Unit Shovel Listrik dan Jasa Kontrak Perawatan Penuh SPPH 3040, berdasarkan perjanjian tersebut maka perawatan dan ketersediaan *spare part* 7 unit PC3000-6E akan dijamin ketersediaannya oleh PT. United Tractors dengan jangka waktu 3 Tahun.
- 2) Pada Perjanjian Pengadaan Unit Dump Truck dan Jasa Kontrak Perawatan Penuh SPPH 3041, berdasarkan perjanjian tersebut maka perawatan dan ketersediaan *spare part* 40 unit Belaz-75135 akan dijamin ketersediaannya oleh PT Pusaka Bumi Transportasi dengan jangka waktu untuk 20 unit selama 2 tahun dan 20 unit selama 7 tahun.

Berikut adalah secara umum perbandingan biaya perawatan untuk peralatan penambangan elektrifikasi:

1. PC 3000-6E VS PC 3000 Diesel

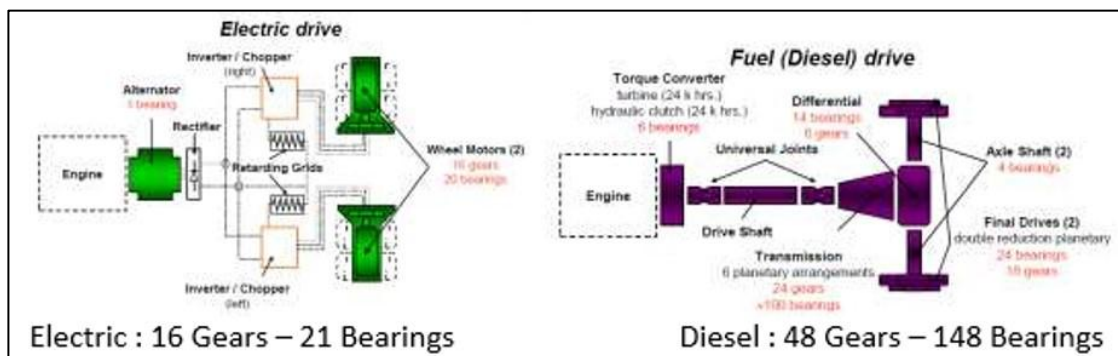
- a) PC 3000-6E (Electric) menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama sehingga tidak dibutuhkan *consumable part* pada *engine drive* (part engine dan engine oil) seperti halnya pada PC 3000 Diesel, sedangkan untuk kebutuhan *consumable part* lainnya sama.
- b) Perbedaan konsumsi oli pada PC 3000 diesel dan PC 3000-6E listrik adalah *Oli Engine*, dengan konsumsi engine oil 0,8 ltr per jam (29.187 liter per tahun untuk 7 unit PC 3000-6E).
- c) Waktu *maintenance* dan *man hour shovel* listrik lebih rendah 20% dibanding shovel diesel.

PC 3000-6 E		Engine Working Hours [h]	PC 3000-6 D	
Maintenance Time	Man Hour		Maintenance Time	Man Hour
4	7	250	5	9
8	15	500	10	19
11	22	750	14	28
18	43	1.000	22	60
26	58	1.500	32	79
38	92	2.000	46	128
60	147	3.000	72	204
80	196	4.000	96	272
98	239	5.000	118	332
120	294	6.000	144	408
138	337	7.000	166	468
158	386	8.000	190	536
180	441	9.000	216	612
200	490	10.000	240	680
300	735	15.000	360	1.020
398	974	20.000	478	1.352
498	1.219	25.000	598	1.692
600	1.470	30.000	720	2.040
698	1.709	35.000	838	2.372
800	1.960	40.000	960	2.720
900	2.205	45.000	1.080	3.060
998	2.444	50.000	1.198	3.392
1.098	2.689	55.000	1.318	3.732
1.200	2.940	60.000	1.440	4.080

Gambar 3. Perbandingan *maintenance time* dan *Man Hour* antara PC 3000-6E dan PC 3000-6D

2. **Belaz-75135 (electric drive) – Rigid Truck (Mechanical Drive)**

- a) Dengan menggunakan electric Motor sebagai penggerak maka untuk *Consumable Part* untuk *transmission* dan *differential* (Part dan Oil) tidak digunakan.
- b) Penggunaan komponen / *part* pada electric drive menggunakan lebih sedikit *gear* dan *bearing*.
- c) Penggunaan Lubrikasi (Oil & Grease) pada *electric drive* dengan asumsi 50 % lebih sedikit.



Gambar 4. Perbandingan Penggunaan Lubrikasi Belaz-75135 (electric drive) – Rigid Truck (Mechanical Drive)

F. PERBANDINGAN PENGGUNAAN ENERGI

a. Shovel Listrik (PC 3000-6E)

Dengan menggunakan 7 unit PC 3000-6E maka didapat keuntungan sebagai berikut:

- a) Asumsi pengurangan penggunaan BBM sebanyak : **6,713,056.00 Lt/tahun**
- b) Asumsi Pengurangan emisi CO2 sebesar **3,385.7 CO2 (ton)**
- c) Penurunan biaya operasional (lebih efisien) serta tidak memerlukan stasiun pengisian BBM dan mobil tanki distribusi bahan bakar solar

PC3000-Electric (Aktual) kWh/h	Electric (Rp/KWh)	Cost Electric Rp/h	PC3000-Diesel Lt/H	Fuel (Rp/Lt)	Cost Fuel Rp/Lt	%	Cost Saving Rp/h
441.3	1240	547,212	184	8584	1,579,456	189%	1,032,244

b. Rigid Dumptruck (Belaz-75135)

Dengan menggunakan 40 unit Belaz 75135 maka didapat keuntungan sebagai berikut:

- a) Asumsi pengurangan penggunaan BBM sebanyak : **4,628,256.00 Lt/tahun**
- b) Dengan asumsi pengurangan emisi CO2 sebesar **12,224.61 CO2 (ton)**
- c) Kapasitas Belaz 75135 yaitu 110 ton atau lebih besar 20 % dibanding Rigid Truck Setara (90 ton)

Belaz-75135 (Aktual) Lt/H	Fuel (Rp/l)	Cost Fuel Rp/Lt	HD785 Lt/H	Fuel (Rp/Lt)	Cost Fuel Rp/Lt	%	Cost Saving Rp/h
52.8	8584	453,235	75	8584	643,800	42%	190,565

G. PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSUMSI OLI

a. Shovel Listrik (PC 3000-6E)

Dari Handbook komatsu sebagai perbandingan dengan unit PC 3000 Diesel Komatsu didapat data oil consumption sebagai berikut:

	Total Capacities Per Excavator					Total Consumption Per Excavator (Including oil change volume)				
	Engine ltr. (US Gal)	PTO ltr. (US Gal)	Hydraulic Reservoir ltr. (US Gal)	Slew gears ltr. (US Gal)	Travel gears ltr. (US Gal)	Engine Oil ltr/h (US Gal/h)	Hydraulic Oil ltr/h (US Gal/h)*	Gear Oil ltr/h (US Gal/h)**	Central Lubrication kg/h (lb/h)	Slew ring gear Lubrication kg/h (lb/h)
PC3000 SSA12V159	190 (50.2)	90 (23.8)	2900 (766)	83 (21.9)	135 (35.7)	0.8 (0.21)	0.53 (0.14)	0.10 (0.026)	0.14 (0.31)	0.035 (0.08)
PC3000/E	—	90 (23.8)	2900 (766)	83 (21.9)	135 (35.7)	—	0.53 (0.14)	0.10 (0.026)	0.14 (0.31)	0.035 (0.08)

Dengan menggunakan PC 3000-6E maka didapat keuntungan sebagai berikut:

- a) Dengan asumsi mengurangi penggunaan oil engine sebanyak $0.8 \times 7 \times 5212 = \mathbf{29,187}$ **liter per tahun**
- b) Dengan asumsi mengurangi limbah cair B3 sebanyak **29,187 liter per tahun**
- c) Penghematan biaya jasa pengiriman limbah cair B3 sebesar 29,187 liter

b. Rigid Dumptruck (Belaz 75135)

Dari *Handbook komatsu* sebagai perbandingan dengan unit HD785 Komatsu didapat data fuel consumption sebagai berikut:

Application	Unit QTY	*(1) Crank case		*(2) Transmission		*(3) Final Drives		*(4) Hydraulic Control		Grease	
		US Gal	Liter	US Gal	Liter	US Gal	Liter	US Gal	Liter	lb	kg
Machine Model											
HD785-7		0.069	0.26	0.055	0.21	0.034	0.13	0.021	0.08	0.07	0.03
HM250-2		0.021	0.08	0.021	0.08	0.012	0.045	0.08	0.03	0.04	0.02
HM300-1		0.019	0.07	0.021	0.08	0.013	0.05	0.008	0.03	0.04	0.02
HM300-2, HM300-2R		0.021	0.08	0.021	0.08	0.012	0.045	0.008	0.03	0.04	0.02
HM350-1		0.029	0.11	0.032	0.12	0.019	0.07	0.013	0.05	0.04	0.02
HM350-2, HM350-2R		0.029	0.11	0.032	0.12	0.016	0.06	0.013	0.05	0.04	0.02
HM400-1		0.029	0.11	0.032	0.12	0.021	0.08	0.013	0.05	0.04	0.02
HM400-2, HM400-2R		0.029	0.11	0.032	0.12	0.019	0.07	0.013	0.05	0.04	0.02

*(1) Includes lubricant oil of compressor for Portable Air Compressor

*(2) Includes oils in the torque converter, main clutch and steering cases, differential, etc.

*(3) Includes oils in the tandem case of Motor Grader

Includes oils in the differential case of Dump Truck

*(4) Includes oils in the brake cooling tank

Dengan menggunakan 40 unit Belaz 75135 maka didapat keuntungan sebagai berikut:

- Dengan asumsi mengurangi penggunaan *oil engine* sebanyak $0.34 \times 40 \times 5212 = 70,883$ liter per tahun
- Dengan asumsi mengurangi limbah cair B3 sebanyak **70,883 liter per tahun**
- Penghematan biaya jasa pengiriman limbah cair B3 sebesar 70,883 lt

H. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN PERALATAN TAMBANG BERBASIS LISTRIK

a. Kelebihan & Kekurangan Penggunaan PC 3000-6E Dari Segi Operasional

Dalam operasional *shovel* listrik (PC3000-6E) ada memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yaitu:

Kelebihan:

- Produktifitas tinggi.
- Dapat menggali dengan ketinggian *bench* maksimal 11 meter.
- Memiliki *Horse Power* tinggi (1.206 HP) sehingga cocok dan handal dalam berproduksi secara maksimal (Hasil uji Lab PTBA *diggability overburden* rata-rata 1320 KPa masuk kategori mudah digali)
- Ground Pressure Unit* SE PC3000-6E = 221 kPa, masih mampu didukung kondisi lapangan (hasil uji Lab PTBA ground pressure rata2 685 kPa)
- Emisi gas CO2 dan Limbah cair B3 yang dihasilkan lebih sedikit.

Kekurangan/kendala:

- Kurang fleksibel karena menggunakan rangkaian kabel 6 KV di bagian belakangnya, sehingga memiliki keterbatasan manuver / pemindahan alat, harus hati hati.
- Memerlukan prosedur khusus, pemandu shovel, cable lifting device dalam memindahkan rangkaian kabel
- Hanya bisa beroperasi bila ada sumber power, sehingga dibutuhkan genset pada saat power mati.

b. Kelebihan & Kekurangan Penggunaan BELAZ-75135 Dari Segi Operasional.

Dalam operasional *Rigid Dump truck electric drive* (BELAZ-75135) ada memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yaitu:

Kelebihan:

- Memiliki kapasitas *vessel* lebih besar di kelasnya yaitu 110 ton,
- Limbah cair B3 yang dihasilkan lebih sedikit.

- c) *Ground Pressure* Unit Belaz 620 kPa, masih mampu didukung kondisi lapangan (hasil uji Lab PTBA *ground pressure* rata2 685 kPa)

Kekurangan/kendala:

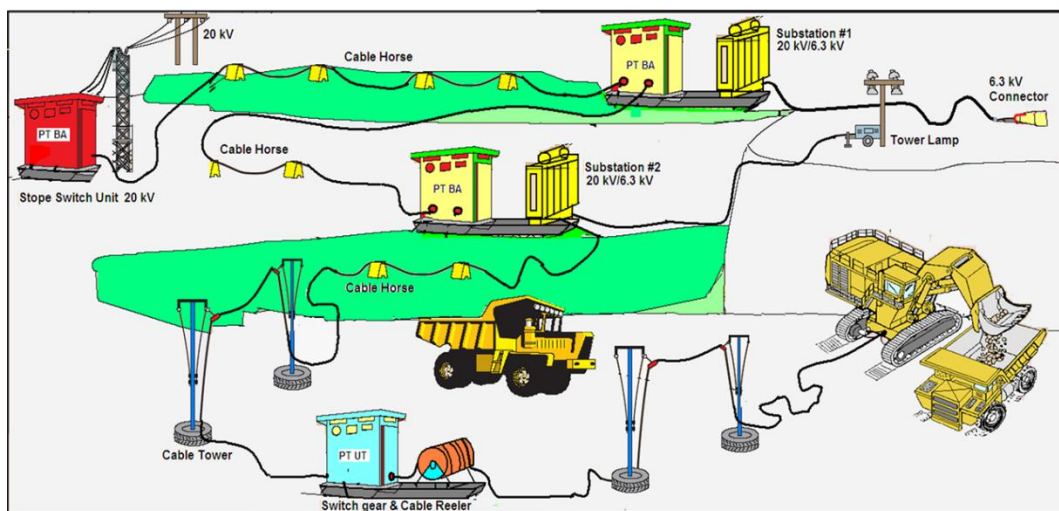
- a) Belaz lebih berat sehingga dibutuhkan perawatan jalan dan front gali yang lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas.
- b) Harus lebih hati-hati saat manuver di loading area.

I. OPERASIONAL SHOVEL LISTRIK (PC 3000-6E)

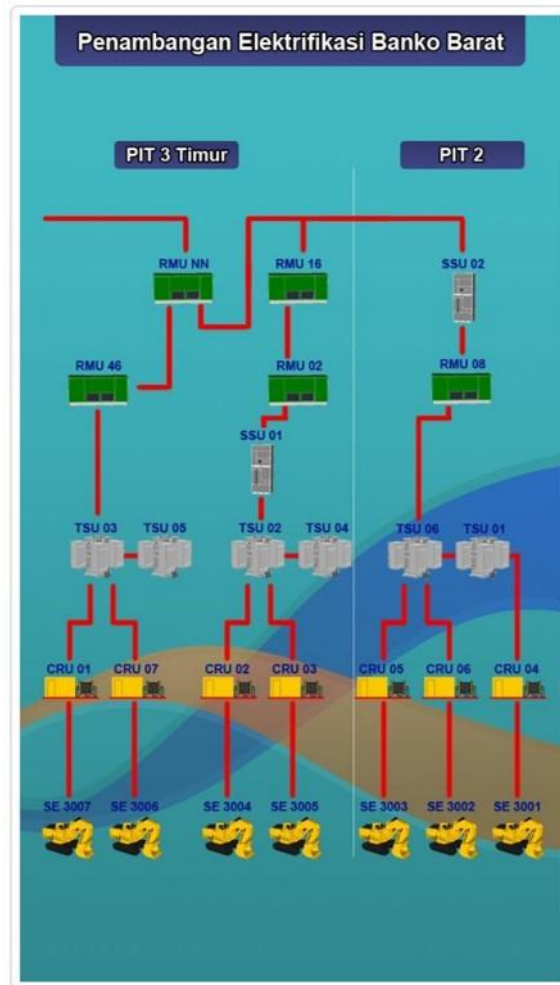
Operasional Shovel Listrik (PC 3000-6E) sebagai alat gali muat di Pit 2 dan Pit 3 pada lokasi IUP Banko Barat. Proses masuknya listrik dari jalur PLTU hingga ke unit shovel PC-3000E-6. Dimulai dari jalur umum upstream over head line (OHL) bertegangan 20 kv, dari Over Head Line (OHL), arus listrik diturunkan ke jalur downstream 20 kv menuju SSU (Switch Stop Unit) bertegangan 20 kv. SSU ini memiliki fungsi untuk mengambil jalur upstream OHL ke jalur downstream 20 kv dan sebagai pengaman apabila terdapat trip di jalur setelah SSU.

Dari SSU arus listrik di alirkan menuju Ring. Ring berfungsi sebagai pembagi jalur 20 kv, dari 1 input 20 kv menjadi 2 output 20 kv. Dari Ring, arus 20 kv dialirkan menuju TSU (Transformator Switch Unit). Dari TSU tersebut, arus listrik 20 kv diturunkan tegangannya menjadi 6 kv. Selain sebagai penurun tegangan dari 20 kv ke 6 kv, TSU ini berfungsi sebagai pengaman apabila terjadi trip di jalur setelah TSU. Dari TSU, arus listrik 6 kv dialirkan ke CRU (Cable Reel Unit). CRU ini berfungsi sebagai roller cable dan sebagai pengaman pertama apabila terdapat trip dari Unit Shovel elektrik. Dari CRU, arus listrik dimasukkan ke unit shovel elektrik PC3000E-6.

Secara keseluruhan, jalur listrik dari OHL menuju ke unit shovel elektrik diatas terdiri dari OHL (Upstream 20 kv) -> SSU (downstream 20 kv) -> Ring (Pembagi Arus) -> TSU (20 kv ke 6 kv) -> CRU (6 kv) menuju ke Unit Shovel Elektrik (6 kv). Diantara unit-unit jalur listrik tersebut, jalur kabel 20 kv maupun 6 kv dapat disambungkan dengan Junction Box (JB) untuk memperpanjang kabel menuju ke unit selanjutnya. Secara system jalur diatas, jalur listrik shovel elektrik memiliki 3 rangkap proteksi, yaitu proteksi dari CRU, TSU dan SSU sebagai pengaman dari trip agar trip tidak berlanjut ke jalur Upstream.



Gambar 5. Siklus Pendistribusian Listrik Shovel Listrik (PC 3000-6E)



Gambar 6. Power Supply dan Distribusi Monitoring System

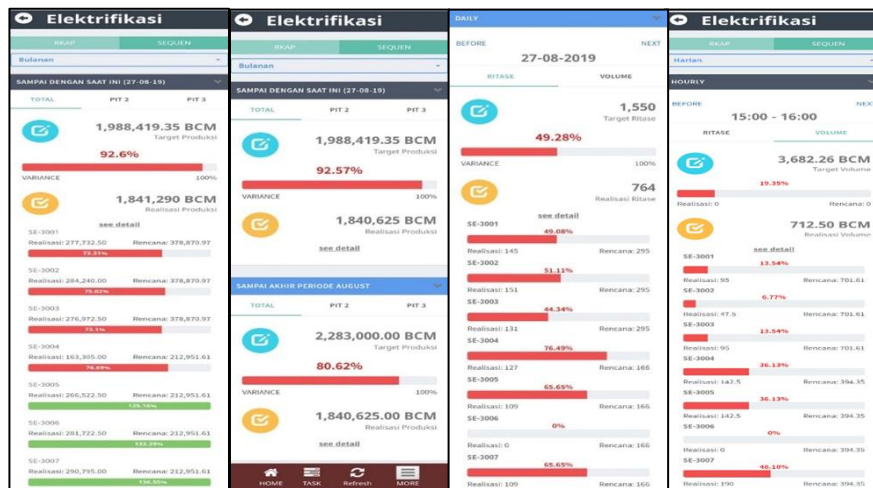
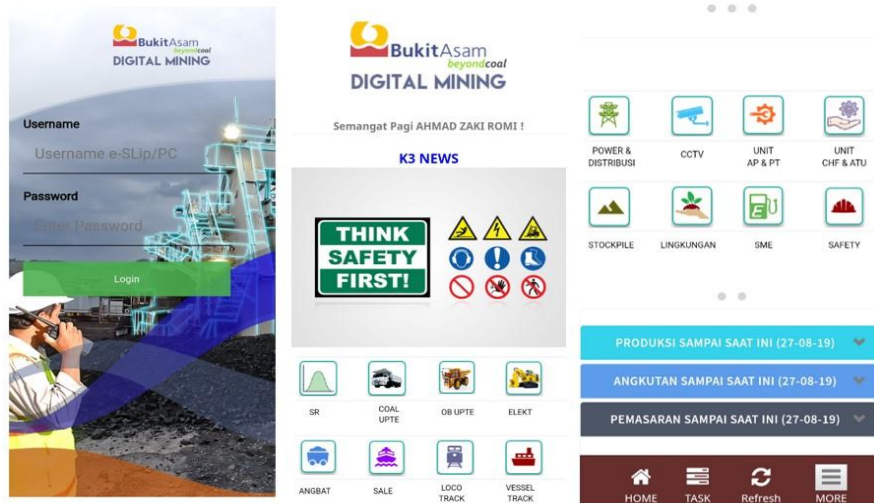
J. MONITORING PRODUKSI

Kegiatan monitoring operasional penambangan dan produksi dilakukan di Satuan Kerja Evaluasi dan Optimasi, adapun kegiatan operasional penambangan di monitor dengan menggunakan *Fleet Management System* (FMS) yang di pandu oleh *Dispatcher*. Adapun manfaat dari penggunaan *Fleet Management System* (FMS) ini yaitu :

- 1) Memberikan gambaran alokasi fleet Shovel Listrik (PC 3000-6E)
- 2) Menyediakan informasi posisi dan pergerakan equipment
- 3) Mencatat dan mengukur akuntabilitas waktu kerja dari equipment dan operator
- 4) Menyediakan informasi kesiapan equipment
- 5) Menyediakan informasi cycle time secara otomatis
- 6) Mencatat jenis material yang dibawa
- 7) Mencatat jumlah muatan yang diangkut dan dibawa
- 8) Melakukan Assignment Truck secara otomatis (Auto Dispatching)
- 9) Menyediakan laporan yang lengkap dan real-time
- 10) Membantu operator untuk meningkatkan produktifitas kerja
- 11) Meningkatkan koordinasi antara Dispatcher, Supervisor dan Operator
- 12) Membantu operator untuk mengurangi potensi kecelakaan



Gambar 7. Fleet Management System PT Bukit Asam, Tbk



Gambar 8. Digital Mining PT Bukit Asam, Tbk

Monitoring produksi dan evaluasi dilakukan secara *real time* data yang didapat melalui FMS yang di input di ruang dispatcher, dimana *dispatcher* juga berfungsi sebagai pusat komunikasi untuk monitoring kegiatan operasional penambangan. Data yang dihasilkan dari FMS sudah terintegrasi secara system dengan jaringan PT. Bukit Asam, Tbk, data produksi dapat di monitoring melalui mobile phone (HP) dimana Satuan Kerja Teknologi Informasi PTBA sudah membuat aplikasi untuk monitoring produksi secara *real time*. Sehingga dapat mempermudah bagi manajemen untuk memonitor ketercapaian produksi secara real time dimana pun berada.

