



Peralatan dan Pengangkutan Tambang Bawah Tanah (UNDERGROUND MINING EQUIPMENT)



Shalaho Dina Devy

1



Alat Gali Muat

Course 8 (Post Midterm)

2



ALAT GALI-MUAT

ALAT GALI-Muat merupakan

1. Alat gali mekanis yang digunakan untuk memudahkan menggali dan mengangkut material pada tambang bawah tanah yang
2. Ukuran dan kapasitas alat menyesuaikan kondisi lubang bukaan dan front kerja pada tambang bawah tanah.

3



Latar Belakang

Melihat dari kondisi front kerja yang sangat terbatas → maka di buatlah alat mekanis yaitu alat gali angkut yang mempunyai fungsi ganda:

- (1) alat gali
- (2) alat angkut → memudahkan proses pemindahan material hasil penambangan dengan jarak tempuh tertentu.

4



Macam-macam alat Gali – muat:

- a. Continous loader
- b. Slusher Scraper
- c. Coal cutter
- d. Lhd (load haul dump)
- e. Overshoot loader
- f. Gathering arm loader

5



Contoh Alat Gali / Muat

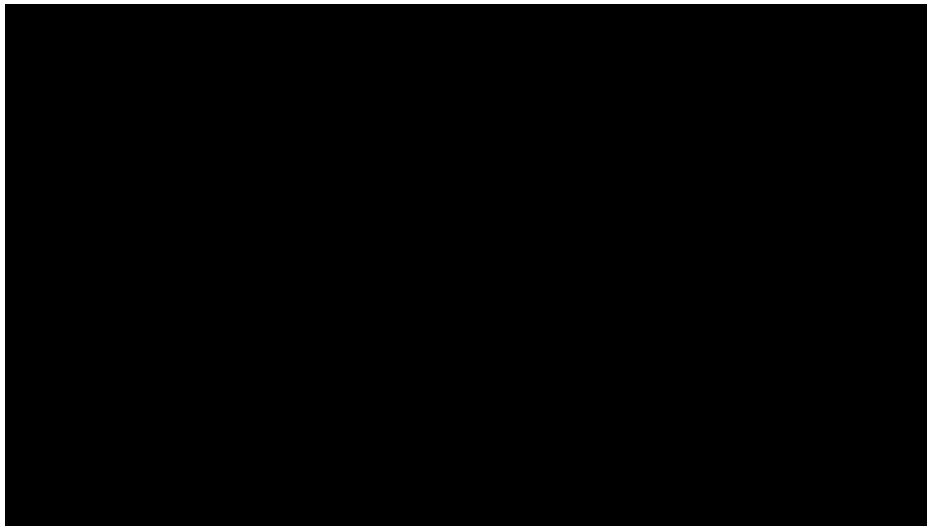


(load haul dump)

Bucket Capacities		
Bucket Capacity - Std.	8.9 m ³	11.7 yd ³
Bucket Width	3454 mm	136 in

Turning Dimensions		
Outside Turning Radius	7511 mm	295.7 in
Axle Oscillation	8°	
Articulation Angle	42.5°	

6





(load haul dump)



- Load haul dump merupakan Alat muat-angkut tambang bawah tanah merupakan kombinasi front end loader dengan dump truck mampu memuat mengangkut dan menumpahkan material pada alat angkut berikutnya tenaga penggerak adalah tenaga diesel dan jarak pengangkut dekat.



LHD (Loud Haul Dump)

LHD Spesifikasi umum:

1. Alat angkut pada tambang bawah tanah yang bisa sekaligus melakukan pemuatan, pengangkutan dan dumping.
2. Mesinnya bergerak dengan kecepatan sederhana dan terdiri dari komponen internal dan eksternal.
 - a. Bagian internal → mesin kecil, emisi knalpot, profiler panjang, rendah, dan sempit → mudah beradaptasi dengan tambang dari semua ukuran
 - b. Bagian eksternal → bucket, knalpot perangkat perawatan, ban dan aksesoris ban, serta sistem ventilasi.
3. Manuver LHD agak lambat tetapi bermanfaat karena dapat mengangkut material dalam jumlah banyak karena memiliki bucket yang besar.

11



Spesifikasi khusus LHD.

- a. Standar untuk LHD adalah mesin diesel dengan tenaga kuda berkisar antara 78-145, tetapi LHDs lebih kecil yang dilengkapi dengan motor listrik.
- b. Mesin dari LHD yang didinginkan baik oleh air atau udara dan terletak di chassis bersama dengan rem darurat dan parkir, dan cairan hidrolik tahan terhadap api.
- c. LHD juga umumnya dilengkapi dengan perangkat yang secara otomatis menutup suplai bahan bakar ke mesin dalam situasi darurat seperti melebihi suhu gas buang.
- d. Sebuah sistem ventilasi diperlukan untuk LHD untuk melawan asap knalpot yang berlebihan itu menciptakan di dalam ruang tertutup

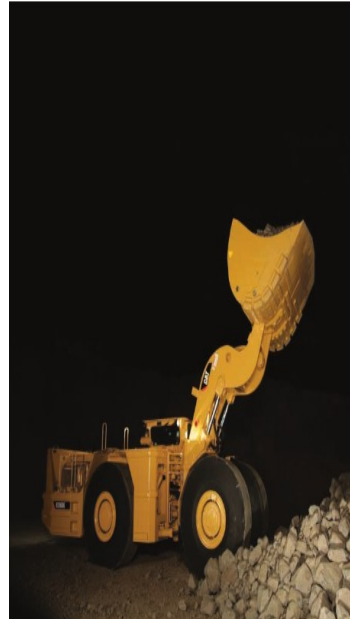
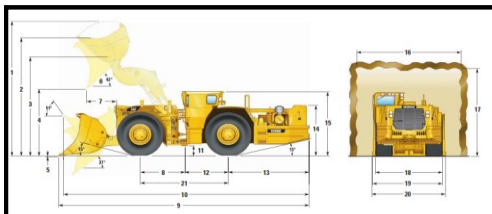
12



Loader underground mining



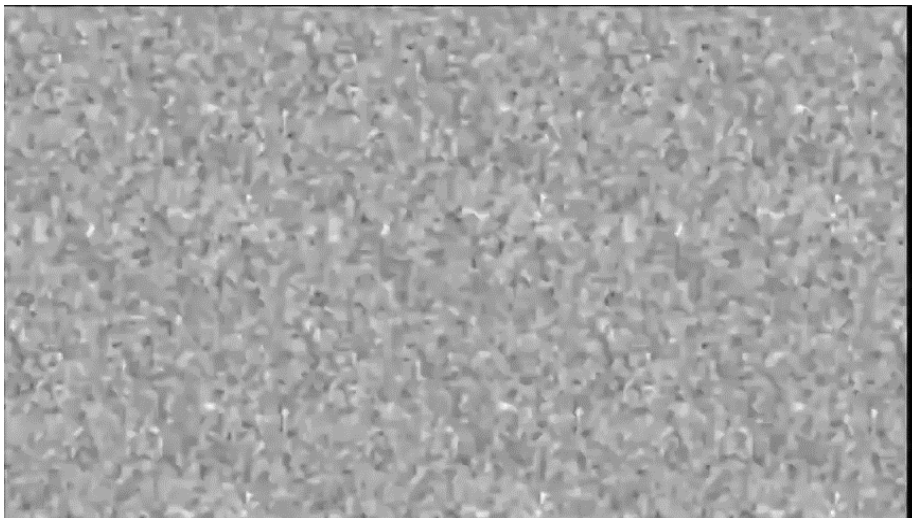
13



14



15



16



Aplikasi loader Tambang bawah tanah

- ❖ Fungsi loader adalah yang paling umum adalah untuk memuat material kedalam alat pengangkut.
- ❖ Pada area yang datar alat pengangkut dapat diletakkan didekat loader sehingga gerakan loader akan lebih mudah.
- ❖ Terdapat 3 metode pemuatan material dari kedalam truck yaitu I shape loading, V shape loading, dan pass loading.
- ❖ Awalnya pemuatan material kedalam alat pengangkut dilakukan oleh power shovel atau front shovel, namun karena kapasitas loader makin besar maka penggunaan loader menjadi lebih seriiing.
- ❖ Fungsi lain dari loader adalah untuk menggali basement dan fondasi dengan lebar yang sama dengan lebar bucket.

17



Keunggulan Loader Pertambangan Bawah Tanah

1. Hidrolik yang bertenaga memberikan daya gali dan angkat yang luar biasa. Pompa bervolume tinggi dan silinder yang besar menyediakan waktu siklus yang cepat.
2. Joystick yang dioperasikan pilot menyediakan pengoperasian yang mudah digerakkan serta kendali yang mulus.
3. Rangka tugas berat meredam bengkakan, benturan dan daya muat yang tinggi. Z-bar linkage menghasilkan gaya dorong yang bertenaga penuh dan sudut pemuatan yang optimal.
4. Bucket dirancang untuk kemampuan muat dan daya tahan struktur yang optimal.
5. Alat kontrol dan meteran ditempatkan pada tempat yang mudah dijangkau guna menghasilkan efisiensi optimal dan pengendalian yang unggul selama jam kerja.

18



Produktivitas Loader

Faktor-faktor yang harus diperhatikan didalam penentuan produktivitas loader adalah sebagai berikut :

1. Kondisi material
2. Tipe bucket dan kapasitasnya
3. Area untuk pergerakan loader
4. Waktu siklus loader
5. Waktu efisien loader

19



Tabel Faktor pemuatan bucket (Bucket fill factor, BBF)

Material	Factor
Material seragam atau campuran	0,95-1,00
Batu kerikil	0,85-0,90
Batu hasil peledakan (baik)	0,80-0,95
Batuan hasil bebatuan (rata-rata)	0,75-0,90
Batuan hasil peledakan (buruk)	0,60-0,75
Batuan berlumpur	1,00-1,20
Lanau basah	1,00-1,10
Material berbeton	0,85-0,95

20



1. Cara menghitung produktivitas adalah dengan menggunakan table-tabel waktu yang tergantung pada beberapa factor.
2. Waktu muat tergantung pada jenis material yang diangkut. Waktu berputar ditentukan sebesar 0,2 menit.
3. Waktu bongkar ditentukan berdasarkan tempat atau kemana material ditempatkan.
4. Selain itu diperlukan koreksi terhadap waktu siklus.

Tabel Waktu muat (menit)

Material	Load Time
Berbutir seragam	0,03-0,05
Berbutir campuran dan basah	0,03-0,06
Lanau basah	0,03-0,07
Tanah atau kerikil	0,04-0,20
Material berbeton	0,05-0,20

21



Untuk menghitung waktu angkut (LT) dan waktu kembali (RT) digunakan grafik yang berbeda untuk setiap jenis loader. Rumus yang digunakan untuk menghitung produktivitas adalah :

Table Faktor penambahan dan penguranga untuk CT (menit)

Uraian	Factor
Kondisi tanah:	
• Berbutir campuran	+0,02
• Diameter < 3 mm	+0,02
• Diameter 3-20 mm	-0,02
• Diameter 20-150 mm	0
• Diameter 150 >	+0,03
• Kondisi tanah asli/lepas	+0,04
Timbunan	
• Timbunan dengan tinggi > 3 m	0
• Timbunan dengan tinggi < 3 m	+0,01
• Pembongkaran dari truck	+0,02
Lain-lain	
• Pengoperasian tetap	-0,04
• Pengoperasian tidak tetap	+0,04
• Target sedikit	+0,04
• Target beresiko	+0,05

22



Tabel waktu buang (menit)

Pemuatan	DT
<input type="checkbox"/> Ditmpah di atas tanah	$\pm 0,10$
<input type="checkbox"/> Dimuat ke dalam truck	0,04-0,07

23



SCRAPER

Scraper haulage is the simplest method of transportation of broken materials where a scraper bucket digs into materials and transports it by dragging it over natural or specially-prepared floor.

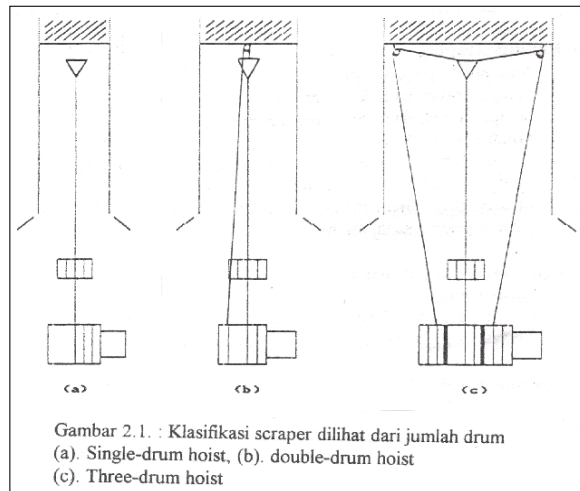
Types:

Scraper haulage is classified as:

1. Two drum hoist
2. Three drum hoist
 - a) Without obstacle
 - b) With obstacle



24



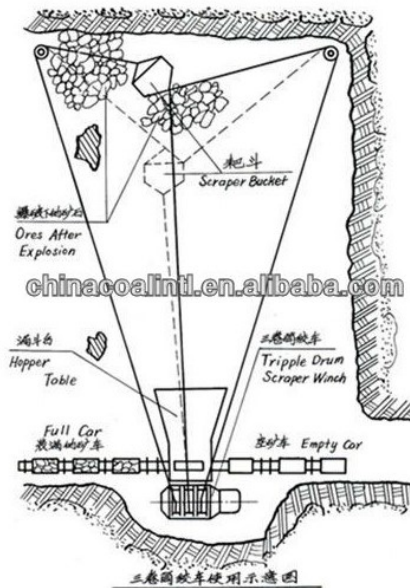
25



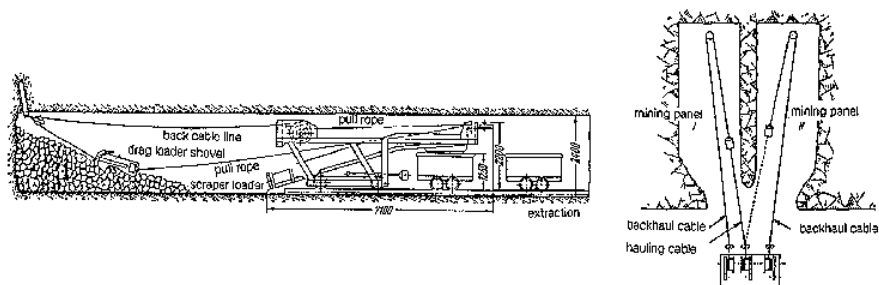
Two drum Scraper hoist:

1. Different arrangements of scraper haulage depending on working conditions and type of scraper hoist used.
2. The arrangement is generally used where load has to be transported along a straight line.

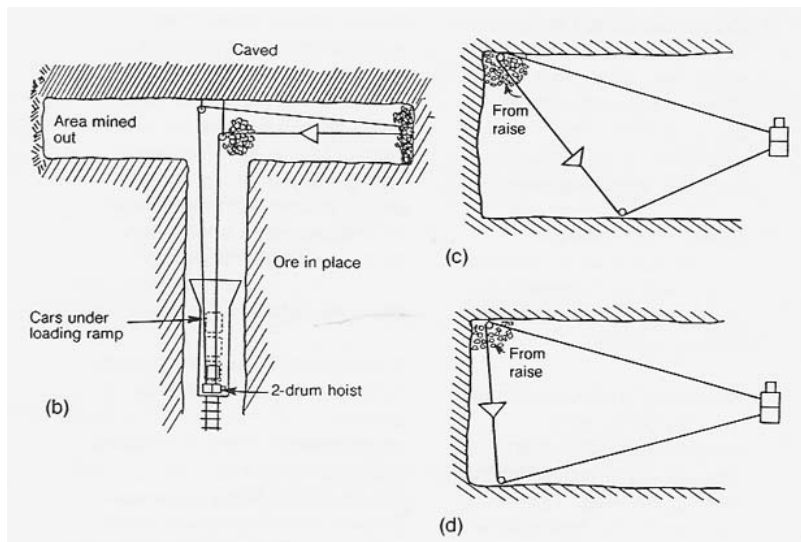
26



27



28



29



30



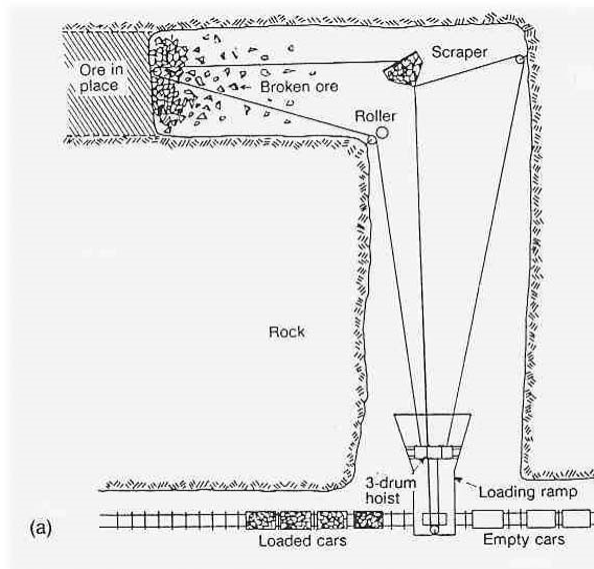
31



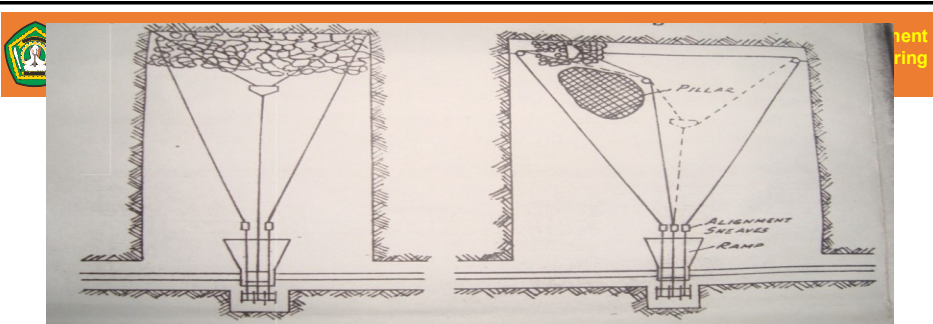
Three drum scraper hoist:

- In this case three ropes (two tail and one main) are attached to the bucket and two tail blocks are installed one at each end of the face so that the scraper bucket may be hauled back to any point along the face by suitable manipulation of the tail ropes.

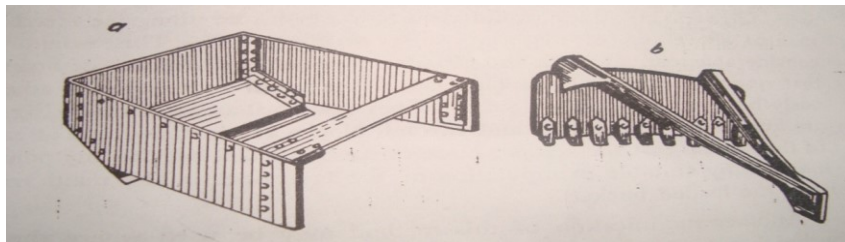
32



33



Method of Scrapping with three drum hoist – a) without obstacle b) with obstacle



Types of Scraper buckets

34



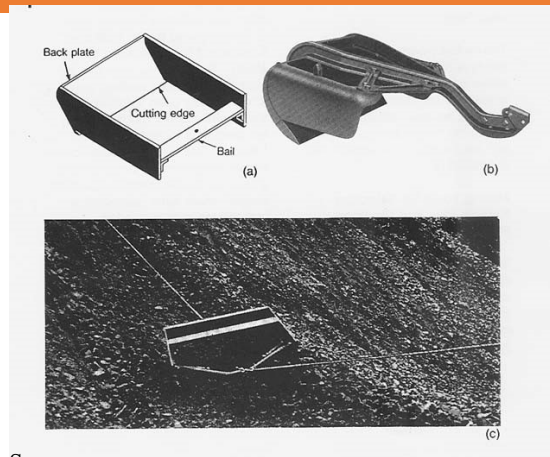
Buckets

- Various types of scraper buckets are used in practice, depending on working conditions and properties of materials to be handled.
- The box-type buckets are suitable for relatively light and well-fragmented materials. They have a slanting back for easy digging into the interior and vertical sides for containing the materials during its transport.
- For hard-digging and large-size materials, hoe-type buckets are used. These dispense with side walls and are often fitted with detachable manganese-steel digging teeth.

35



box-type buckets



- Drawing of a Box-Type Scraper
- Painting of a Full-Box Type Scraper [Shown with a long bail and medium-length side plates.]
- Photograph of a Box-Type Scraper [Manufactured in the 1930s of steel plate construction in use on a stock pile.]

36



hoe-type buckets



37



Tail Block

- The tail block is anchored to the face by an eye blot wedged in a 0.5 m deep hole.
- It should be light in weight for easy removal and refixing at face.
- The block sheave is usually 200 to 350 mm in diameter.

Ropes

- The ropes for scraper haulage should be flexible and resistant to abrasion.
- The parallel-lay rope of Seale-strand construction, in which an inner layer of thinner wires is covered with thicker outer wires, is most suitable for scraper haulage.

38



Hauling (pengangkutan)

- Kegiatan pengangkutan tbt adalah usaha atau cara untuk mengeluarkan bijih hasil penambangan ke permukaan.
- Kegiatan pengangkutan dimulai dari tempat penambangan ke penampungan sementara selanjutnya ke mulut *shaft* kemudian ke *hopper*, lori, atau langsung ke *dump truck* untuk diangkut ke permukaan atau bisa juga dengan :
 - Dari tempat penambangan ke penampungan sementara.
 - Dari penampungan ke mulut *shaft* (*hosting* dengan lori)
 - Dari penampungan ke *hopper* (*belt conveyord*) lori ataupun langsung ke *truck* lewat *incline*.



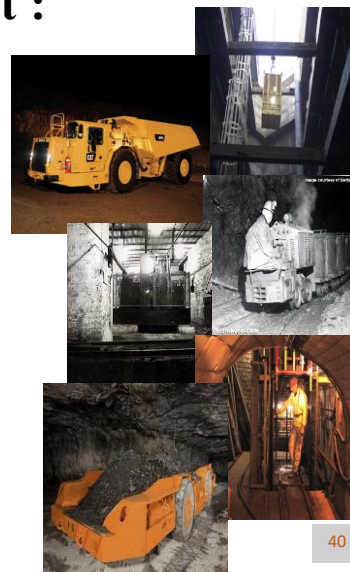
39



Macam-macam alat angkut :

Alat angkut mekanis :

1. Cage skip
2. Truck
3. Belt conveyor
4. Lori-lokomotif
5. Lhd
6. Rope haulage
7. Hoisting
8. Pipa pompa dan sutlle.



40



Truck



Cat Truck Bodies

Caterpillar offers two specific body styles for the most efficient hauling solutions at the lowest cost-per-ton.

- Dump Body
- Ejector Body

The ejector body can now be easily removed and a dump body fitted for greater machine versatility.

41



Body Selection

Selection of the right body depends on material, haul road, and dump conditions. The better the match of body to application, the greater the efficiency. Your Cat dealer can help you select the right body system for your site specific application.

Body Design

Cat truck bodies are designed for optimal strength, capacity and durability. With improved design and the use of Hardox steel, longer service life and lower cost per ton figures are now evident.

42



43



44



Truck yang digunakan pada tbt hampir sama pada tambang terbuka berdasarkan roda penggeraknya (wheel drive)

- Roda penggeraknya roda depan (front wheel drive)
- Roda penggeraknya roda belakang (rear wheel drive)
- Roda penggeraknya roda depan dan roda belakang (four wheel drive)
- Roda penggeraknya semua roda belakang (double rear wheel drive)

45



Berdasarkan pengosongannya muatan

- End dump atau rear dump mengosongkan muatan ke belakang
- Side dump : mengosongkan muatan kesamping
- Bottom dump : mengosongkan muatan ke bawah.

Berdasarkan ukurannya :

- Ukuran kecil kapasitas 25 ton
- Ukuran sedang kapasitas 25-100 ton
- Ukuran besar kapasitas > 100 ton

46



Keuntungan menggunakan truck

- Jarak angkut bisa mencapai 2 km
- Fleksibel dalam menambah alat tanpa mengganggu produksi
- Kecepatan relative tinggi

Kerugian menggunakan truck

- Kondisi jalan harus baik dan tidak licin
- Jumlah operator banyak
- Ventilasi harus baik
- Jalan harus lebar dan tidak boleh menyudut

47



Hambatan-hambatan yang terjadi pada pengangkutan truck

- Grade resistance (hambatan pada tanjakan)
- Rolling resistance (hambatan akibat ban dan jalan)

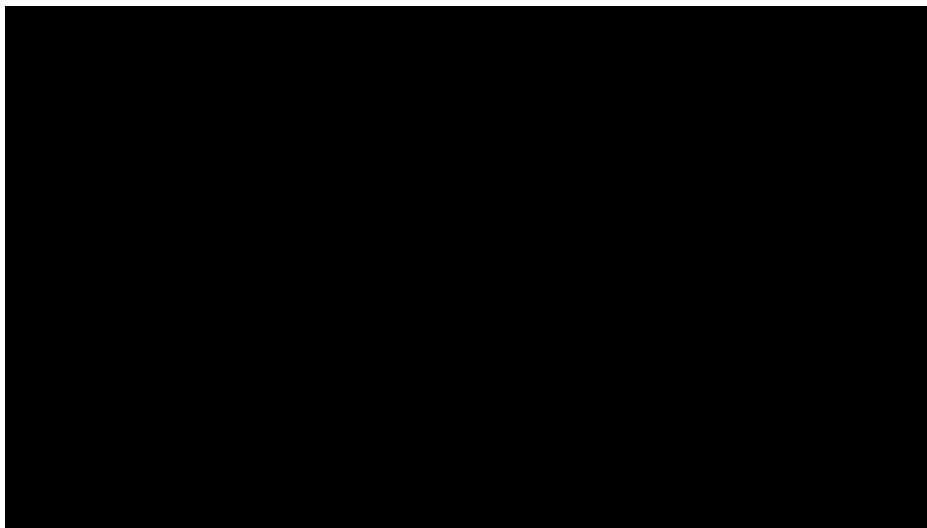
48



Room (Bord)-and-pillar (Continuous miner and shuttle car)



49



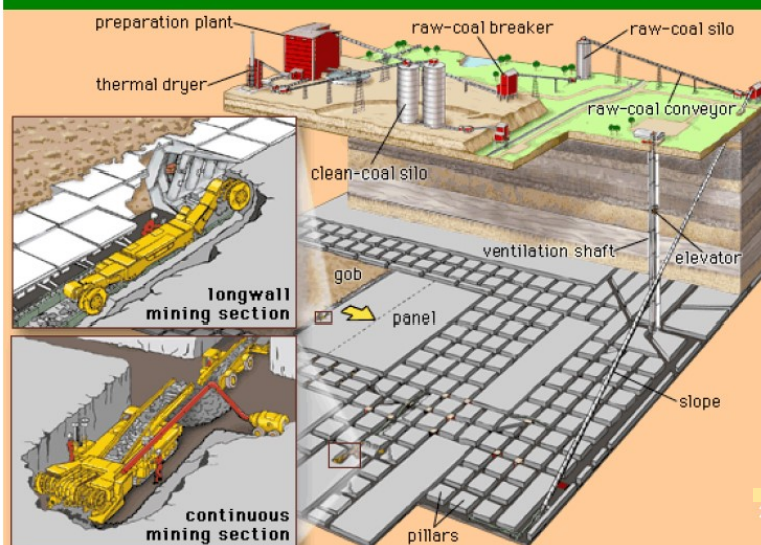
50



51



Typical underground mining systems



21

52



Tugas

Presentasi

1. Tugas kelompok (5 org) sesuai dengan nomor urut
2. Jumlah slide maksimal 10 (gambar dan teks)
3. Materi
 - a. 2 peralatan dan pengangkutan tambang bawah tanah terbaru
 - b. Spesifikasi alat
 - c. Cara kerja alat
 - d. Kelebihan dan kekurangan
 - e. Pemanfaatan alat pada tambang bawah tanah (mineral/batubara)
4. Minggu depan dipresentasikan (11-05-2016)
 - a. Waktu masing-masing grup maksimal 10 menit presentasi dan 5 menit tanya jawab (maksimal 3 penanya)
 - b. Slide hasil presentasi dikirim ke email: Shalaho.d2@gmail.com

