



Peralatan dan Pengangkutan Tambang Bawah Tanah (UNDERGROUND MINING EQUIPMENT)



Shalaho Dina Devy

1



FAKTOR PEMILIHAN DAN FAKTOR PENENTU PERALATAN PADA TAMBANG BAWAH TANAH

(Course-2)

2



KETERBATASAN KONDISI TAMBANG BAWAH TANAH

1. Ruang Kerja
2. Cahaya
3. Kondisi batuan
4. Gas bahaya
5. Debu dan Partikulat
6. Heat and Cold Stress
7. Bahan Kimia
8. Personal Hygiene
9. Kebisingan
10. Manual Handling
11. Kelembaban

3



Ruang Kerja (1)

1. Dimensi bukaan tunneling mesti dihitung cermat agar efisien dari sudut biaya, dan aman dilihat dari pertimbangan teknis
2. Tunneling yang terlalu besar akan membutuhkan biaya tinggi disertai dengan kerumitan-kerumitan teknis.
3. Terbatasnya ruang sudah jelas akan mempertinggi resiko yang dapat mengancam keselamatan
4. Bahaya tertabrak kendaraan bergerak (LHD, Wheel Loader, Mine Truck, Jumbro Drill dan lain sebagainya) dapat saja terjadi akibat keterbatasan ruang gerak



4



Cahaya (2)

1. Bekerja tanpa penyinaran yang alami dan di bawah keterbatasan cahaya
2. Cahaya bantuan hanya didapat dari penerangan dengan lampu atau melalui Mine Spot Lamp (MSL) → Oleh karena itu para pekerja tambang bawah tanah tidak diperbolehkan untuk bekerja sendirian (setidaknya ditemani oleh satu orang untuk mengantisipasi jika salah satu MSL tersebut mati)

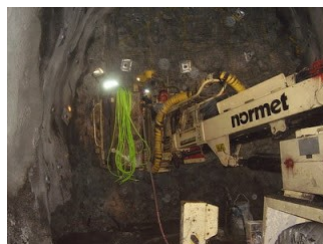


5



Kondisi batuan (3)

- Batuan rapuh adalah musuh terbesar miners
- Runtuhan batuan, sekecil apapun akan beresiko. Runtuhan batuan kecil mungkin saja merupakan awal dari aktivitas yang memancing ambrukkan lebih besar lagi
- Untuk meminimalkan resiko keselamatan kerja, selain penyanggaan yang harus teliti dan akurat, berbagai macam prosedur kerja diperlukan untuk melengkapi keamanan aktivitas



Supporting System, untuk memperkuat lubang bukaan pada kondisi batuan rawan

6



Gas berbahaya (4)

- ❖ Berbagai macam jenis gas berbahaya →
 - Metan adalah gas berbahaya yang ditemui di tambang batubara bawah tanah
 - Tambang bijih bawah tanah, gas yang paling berbahaya → carbonmonodioxide (CO) → bersifat racun karena hemoglobin dalam darah lebih mudah mengikat dibanding oksigen → suplai oksigen ke organ vital menjadi berkurang → otak → pingsan-mati
 - Gas beracun lainnya: CO, CO₂, H₂S, NO_x, dan SO₂ → akibat proses peledakan, emisi kendaraan dan alat berat maupun terlepas alami oleh kondisi batuan.
- ❖ Batas minimal keberadaan gas → ambang batas → jika melebihi berbahaya (fatal)



7



Debu dan Partikulat (5)

- Debu yang berbahaya adalah debu silica yang jika terhisap dapat mengendap di pernafasan dan mengakibatkan penyakit silikosis.
- Jenis debu yang juga berbahaya adalah debu batubara dan debu dari bijih radioaktif. Debu-debu ini juga mampu menimbulkan masalah kesehatan yang serius.
- Solusi → membuat sistem ventilasi udara yang baik
- Para pekerja juga harus dilengkapi dengan respirator (masker) sebagai alat pelindung kesehatan.



8



Heat and Cold Stress (6)

1. Lokasi tambang biasa di jalur khatulistiwa dengan iklim yang panas, dan mungkin bisa mencapai 40°C pada udara normal di luar
2. Berdasarkan undang-undang kesehatan dan peraturan menteri mengenai bahaya mengenai heat stress tidak berlaku karena hanya membatasi hingga 32°C saja.
3. Di tambang bawah tanah diusahakan tidak di temui daerah yang bersuhu diatas 32°C → diperlukan system ventilasi yang memadai serta disediakan lokasi pengisian air minum dan tempat istirahat sementara yang dekat dengan lokasi kerja



Ventilasi berfungsi menyalurkan udara bersih dan mengeluarkan udara kotor serta memperbaiki suhu lokasi kerja

9



Bahan Kimia (7)

- ❖ Pekerja tambang bawah tanah rawan terpapar bahan kimia yang umumnya disebabkan:
 - Karena aktivitas charging blasting (akibat penggunaan bahan peledak),
 - Penggunaan oli bor,
 - Proses pengisian kembali (backfilling /pastefil)
 - Aktivitas shoot crete.
- ❖ Bahan kimia yang rawan terpapar → Sianida (CN^-), Nitrat (NO_x), Gas Mudah Menguap (Volatile Gases)



10



Personal Hygiene (8)

- Peralatan dalam mendukung hygiene personal yang paling penting adalah washtafel dan sabun cuci tangan yang sulit didapatkan di lokasi underground.
- Kebanyakan pekerja bawah tanah tidak peduli terhadap kebersihan hygiene ini, tidak ditemui lokasi pencucian dan bahan pencuci yang aman di kantin.
- Pemeriksaan feces dan standarnya harus dilakukan 6 bulan sekali untuk menghindari kontaminasi kuman diare pada saat pengelolaan makanan.

11



Kebisingan (9)

- ❖ Kebisingan ditemukan di banyak lokasi tabang bawah tanah seperti akibat aktivitas mesin berat, aktivitas blower ventlasi maupun dari aktivitas blasting.
- ❖ Penggunaan APD yang memadai sangat diperlukan pada kondisi ini. Penggunaan yang direkomendasikan adalah ear muffler



12



Manual Handling (10)

- ❖ Walau telah banyak menggunakan alat-alat canggih di dunia tambang, cedera akibat manual handling masih banyak terjadi.
- ❖ Cedera manual handling yang paling banyak ditemukan pada pekerja dengan menggunakan alat yang berat seperti pada penggunaan alat bor jackleg.
- ❖ Manual handling umumnya terjadi pada para pekerja yang mengangkat beban secara manual lebih dari 50 kg dengan perjalanan yang panjang dan berbahaya.

13



Kelembaban (11)

- ❖ Masalah lembab banyak dijumpai di pertambangan diatas 1000 m dpl dan juga pertambangan bawah tanah.
- ❖ Lembab dapat memicu penyakit yang disebabkan kuman yang menyerang kulit dan pernapasan.
- ❖ Selain karena keterbatasan udara bersih bawah tanah, kelembaban juga diakibatkan banyaknya limpasan dan kebocoran air dan juga kelembaban dari material kayu yang melapuk.
- ❖ Salah satu solusi dalam permasalahan ini → diperlukan pengaturan batas lama bekerja di dalam bawah tanah sesuai tiap meter ke dalamnya dan juga pemberian aliran udara yang terus menerus akan membantu pengurangan lembab dan pengap.

14



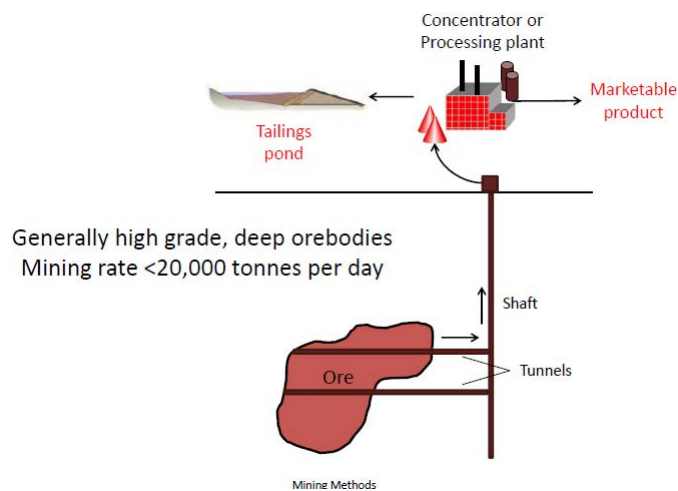
FAKTOR PENENTU PEMILIHAN ALAT TAMBANG BAWAH TANAH

1. Cadangan bijih/batubara,
2. Kondisi lapisan bijih/batubara,
3. Kondisi geologi,
4. Sistem penambangan,
5. Lokasi transportasi,
6. Kemiringan jalur transportasi
7. Pemilihan mesin penggerak,

15



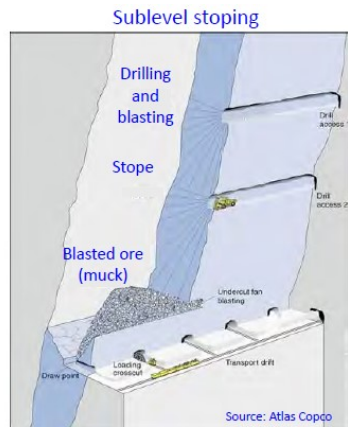
Cadangan bijih/batubara (1)



16



Kondisi bijih/batubara (2)

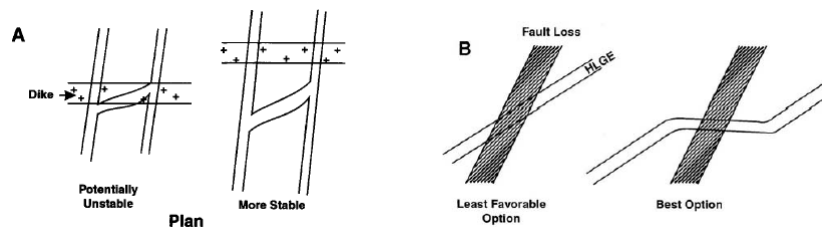


17



Kondisi geologi (3)

1. Struktur batuan sekitar bijih/batuan
2. Sebaran batuan bijih/batubara
3. Kekuatan batuan



18



Sistem Penambangan (4)

1. Self Supported Opening (tidak menggunakan penyangga)
 - Geophering
 - Underground clayhole
 - Sringkage stopping
 - Sublevel stopping
2. Supported opening (menggunakan penyangga)
 - Cut and fill
 - Square set stopping
 - Stoll stopping
3. Caving method
 - Top slicing
 - Sub level caving
 - Block caving

19



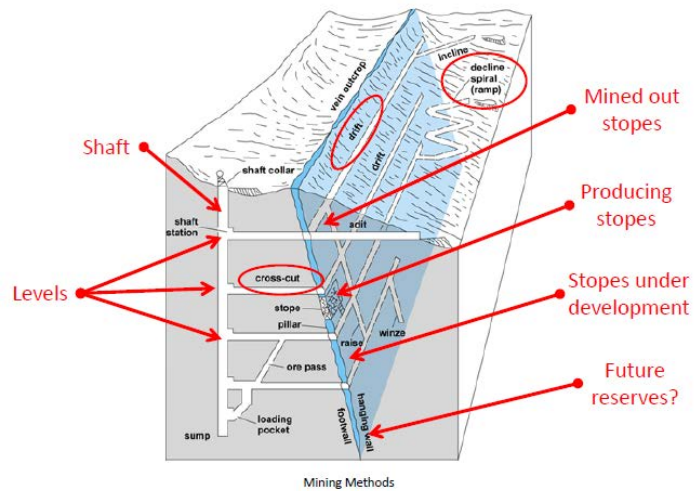
Lokasi transportasi (5)

1. Transportasi Permuka Kerja,
2. Transportasi Butt Level (perpotongan level),
3. Transportasi Level,
4. Transportasi Inclined Shaft Dan
5. Transportasi Vertikal Shaft.

20



Underground mine anatomy



21



Kemiringan jalur transportasi (6)

1. Datar
2. Miring
3. Tegak.

22



Datar

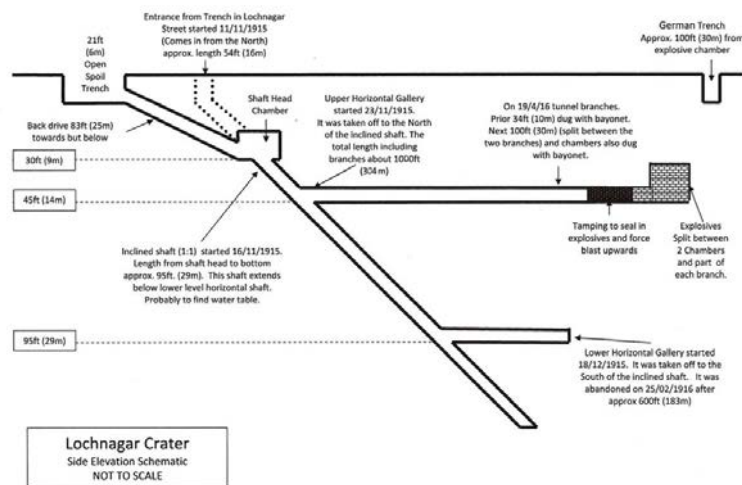


Source: www.aapg.org/explorer/divisions/2006/05emd.cfm

23



Miring (incline)



24



Tegak



www.camese.org

25



Mesin penggerak alat (7)

1. Diesel
2. Hidraulik
3. Listrik



26



Obyek-obyek yang ditransportasikan dalam tambang bawah tanah

1. Pekerja tambang
2. Batubara dan batuan
3. Alat dan material
4. Listrik
5. Udara atau gas (ventilasi)
6. Air

27



Latihan

1. Jelaskan faktor penentuan metode alat tambang bawah tanah!
2. Sebutkan penggolongan transportasi tambang bawah tanah berdasarkan lokasi!

28



Jawab

1. Faktor penentu pemilihan alat tambang bawah tanah
 - 1) Cadangan bijih/batubara,
 - 2) Kondisi lapisan bijih/batubara,
 - 3) Kondisi geologi,
 - 4) Sistem penambangan,
 - 5) Lokasi transportasi,
 - 6) Kemiringan jalur transportasi
 - 7) Pemilihan mesin penggerak,
2. Penggolongan transportasi tambang bawah tanah berdasarkan lokasi
 - 1) Transportasi Permuka Kerja,
 - 2) Transportasi Butt Level (perpotongan level),
 - 3) Transportasi Level,
 - 4) Transportasi Inclined Shaft Dan
 - 5) Transportasi Vertikal Shaft

29

