

## BAB 3

### MERENCANAKAN TARGET PELEDAKAN DAN DAMPAKNYA

#### 3.1 Faktor Berpengaruh pada Peledakan Jenjang

Disamping sifat-sifat batuan, beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam peledakan jenjang dapat dikelompokkan kedalam tiga aspek, yaitu:

- 1) Aspek teknis. Dalam hal ini tolok ukurnya adalah keberhasilan target produksi. Parameter penting yang harus diperhitungkan terutama adalah diameter lubang ledak dan tinggi jenjang, kemudian parameter lainnya diperhitungkan berdasarkan dua parameter tersebut.
- 2) Aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pertimbangannya bertumpu pada seluruh aspek kegiatan kerja pengeboran dan peledakan, termasuk stabilitas kemiringan jenjang dan medan kerjanya.
- 3) Aspek lingkungan. Dampak negatif peledakan menjadi kritis ketika pekerjaan peledakan menghasilkan vibrasi tinggi, menimbulkan gangguan akibat suara yang sangat keras dan gegaran, serta banyak batu terbang.

Ketiga aspek tersebut merupakan satu kesatuan dan tidak dapat meninggalkan salah satu diantaranya. Oleh sebab itu, setelah mengamati dan menguji dengan seksama kualitas batuan yang akan diledakkan, dilanjutkan dengan uji coba pengeboran dan peledakan untuk mendapatkan standar operasi yang sesuai dengan lokasi setempat. Dalam standar operasi itu tentunya sudah melibatkan dan mempertimbangkan ketiga aspek tersebut di atas.

#### 3.2 Fragmentasi

Fragmentasi adalah istilah umum untuk menunjukkan ukuran setiap bongkah batuan hasil peledakan. Ukuran fragmentasi tergantung pada proses selanjutnya. Untuk tujuan tertentu ukuran fragmentasi yang besar atau *boulder* diperlukan, misalnya disusun sebagai penghalang (*barrier*) ditepi jalan tambang. Namun kebanyakan diinginkan ukuran fragmentasi yang kecil karena penanganan selanjutnya akan lebih mudah. Ukuran fragmentasi terbesar biasanya dibatasi oleh dimensi mangkok alat gali (*excavator* atau *shovel*) yang akan memuatnya ke dalam truck dan oleh ukuran *gap* bukaan crusher.

Beberapa ketentuan umum tentang hubungan fragmentasi dengan lubang ledak:

- Ukuran lubang ledak yang besar akan menghasilkan bongkahan fragmentasi, oleh sebab itu harus dikurangi dengan menggunakan bahan peledak yang lebih kuat

- Perlu diperhatikan bahwa dengan menambah bahan peledak akan menghasilkan lemparan yang jauh
- Pada batuan dengan intensitas retakan tinggi dan jumlah bahan peledak sedikit dikombinasikan dengan jarak spasi pendek akan menghasilkan fragmentasi kecil.

Penyimpangan dari ketentuan umum tentang ukuran fragmentasi di atas dapat terjadi karena perbedaan yang spesifik dari kualitas batuan dan bahan peledak. Untuk itu, sekali lagi, percobaan pengeboran dan peledakan harus dilakukan untuk meniadakan hasil yang optimum.

### 3.3 Target Volume Peledakan

Pada tambang terbuka atau quarry, yang umumnya menerapkan peledakan jenjang (*bench blasting*), volume batuan yang akan diledakkan tergantung pada dimensi spasi, burden, tinggi jenjang, dan jumlah lubang ledak yang tersedia. Dimensi atau ukuran spasi, burden dan tinggi jenjang memberikan peranan yang penting terhadap besar kecilnya volume peledakan. Artinya volume hasil peledakan akan meningkat bila ukuran ketiga parameter tersebut diperbesar, sebaliknya untuk volume yang kecil. Sedangkan pada tambang bawah tanah, baik pembuatan terowongan atau jenis bukaan lainnya, volume hasil peledakan diperoleh dari perkalian luas permukaan kerja atau front kerja atau *face* dengan kedalaman lubang ledak rata-rata.

Prinsip volume yang akan diledakkan adalah perkalian burden (B), spasi (S) dan tinggi jenjang (H) yang hasilnya berupa balok dan bukan volume yang telah terberai oleh proses peledakan. Volume tersebut dinamakan volume padat (*solid* atau *insitu* atau *bank*), sedangkan volume yang telah terberai disebut volume lepas (*loose*). Konversi dari volume padat ke volume lepas menggunakan faktor berai atau *swell factor*, yaitu suatu faktor peubah yang dirumuskan sbb:

$$SF = \frac{V_s}{V_L} \times 100\%$$

apabila :  $V_s = B \times S \times H$

maka :  $V_L = \frac{B \times S \times H}{SF}$

di mana SF,  $V_s$  dan  $V_L$  masing-masing adalah faktor berai (dalam %), volume padat dan volume lepas. Apabila ditanyakan berat hasil peledakan, maka dihitung dengan mengalikan volume dengan densitas batuan, jadi:

$$W = V \times \rho$$

di mana  $\rho$  adalah densitas batuan. Perlu diingat bahwa berat hasil peledakan baik dalam volume padat maupun volume lepas bernilai sama, tetapi densitasnya berbeda, di mana densitas pada kondisi lepas akan lebih kecil dibanding padat.

### 3.4 Alat Pengaman Peledakan

Peralatan pengamanan yang biasa digunakan dalam operasi peledakan diantaranya adalah:

- 1) Detektor kilat (*lightning detector*), dipergunakan untuk memantau kemungkinan adanya petir (lihat Gambar 1.6). Peralatan ini hanya dipakai untuk operasi peledakan dengan sistem peledakan listrik dan untuk daerah-daerah dengan intensitas petir tinggi.
- 2) Radio komunikasi portable atau *handy-talky* (HT)
- 3) Sirine dengan tenaga listrik AC atau DC.
- 4) Bendera merah atau pita pembatas area yang akan diledakkan dan rambu-rambu di lokasi yang diperkirakan terkena dampak negatif langsung akibat peledakan

Faktor keselamatan dan keamanan kerja harus menjadi **pertimbangan utama** dalam melaksanakan operasi peledakan.

### 3.5 Alat Pemantau Dampak Peledakan

Peralatan peledakan yang berhubungan dengan dampak peledakan terhadap lingkungan dikelompokkan ke dalam alat pemantau dampak peledakan. Fungsi pokok alat tersebut adalah untuk mengukur adanya kemungkinan dampak negatif dari getaran dan kebisingan akibat peledakan terhadap lingkungan sekitar titik peledakan. Alat tersebut tidak selalu digunakan setiap kali peledakan, tetapi pada saat-saat tertentu diperlukan untuk pemantauan dampak negatif peledakan terhadap lingkungan. Peralatan tersebut antara lain:

- 1) Pemantau getaran (*vibration monitor*), yaitu alat yang digunakan untuk mengukur getaran yang ditimbulkan oleh suatu peledakan. Alat ini biasanya disiapkan di lokasi penduduk atau fasilitas umum lainnya untuk mengukur getaran yang ditimbulkan peledakan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan hasilnya dibandingkan dengan ambang batas gangguan getaran pada manusia maupun bangunan (lihat Gambar 3.1)



Gb. 3.1. Alat pemantau getaran dan suara peledakan DS-677 Blastmate (*InstanTel, Inc*)

- 2) Pemantau kebisingan suara (*noise level indicator*), yaitu alat yang digunakan untuk mengukur intensitas suara yang ditimbulkan oleh peledakan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan hasilnya dibandingkan dengan ambang batas gangguan suara terhadap manusia. Alat pemantau getaran DS-677 Blastmate pada Gambar 3.1 dapat pula merekam suara peledakan dan ditulis pada kertas perekam.

### 3.6 Alat Penelitian Bahan Peledak dan Peledakan

Peralatan peledakan lain yang dibutuhkan secara khusus adalah untuk keperluan penelitian peledakan dan untuk mengetahui kinerja bahan peledak. Beberapa alat yang sering diperlukan diantaranya ialah:

- 1) VOD meter, yaitu alat yang digunakan untuk mengukur kemampuan kerja bahan peledak dalam hal kecepatan reaksi detonasi
- 2) Video kamera, diperlukan untuk menganalisis suatu operasi peledakan ditinjau dari aspek pelemparan batuan, gerakan fragmentasi batuan, dan dimensi fragmentasi butiran hasil peledakan. Beberapa kamera dapat digunakan sekaligus, dipasang dan diarahkan pada peledakan dari sudut yang berbeda. Hasil rekaman dapat diputar ulang dengan gerakan lambat untuk dianalisis.



Gb. 3.2. Alat perekam kecepatan detonasi (*EG&G Special Projects*)