

BLE – 05 = PERENCANAAN PELEDAKAN

PELATIHAN AHLI PELEDAKAN PEKERJAAN KONSTRUKSI



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

**BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI**

KATA PENGANTAR

Pelaksanaan pekerjaan konstruksi dengan berbagai macam kegiatan selalu berhadapan dengan kenyataan yang harus diatasi dan diselesaikan dengan baik, misalnya pekerjaan konstruksi bendungan memerlukan batuan pengguruk pembentuk bendungan yang sangat banyak, konstruksi saluran irigasi terpaksa harus melintasi gunung yang perlu terowongan, pekerjaan konstruksi jalan harus melintasi gunung yang perlu penanganan khusus dan dipotong.

Menghadapi kenyataan medan lokasi dan kondisi yang ada sedemikian rupa, kiranya perlu suatu upaya penyelesaian konstruksi yang melibatkan para ahli, antara lain Ahli peledakan yang dimanfaatkan untuk memotong gunung atau membuat terowongan dibawah gunung atau dibawah dataran tinggi untuk saluran irigasi atau untuk jalan.

Modul BLE – 05 = Perencanaan Peledakan, merupakan salah satu modul/ materi pelatihan untuk melatih atau membentuk Ahli Peledakan Pekerjaan Konstruksi yang bermutu, mampu dan mau melakukan pekerjaan perencanaan peledakan secara tepat, akurat, efektif, efisien dan aman dalam lingkungan kerjanya.

Perencanaan Peledakan memerlukan kompetensi yang sangat dominan untuk mampu mendesain suatu peledakan sebagai acuan kegiatan selanjutnya sesuai cita-cita atau tujuan yang ingin dicapai.

Perlu dipahami bahwa dalam melakukan perencanaan peledakan bagi desainer/ Ahli Peledakan harus sudah menguasai medan lokasi peledakan lengkap dengan data-data geologi, gambar kerja, ukuran-ukuran dimensi dan besaran yang sudah ditetapkan dalam suatu kesatuan pekerjaan konstruksi yang diberikan atau diarahkan oleh Manajer Lapangan (Site Manager) atau Kepala Proyek Pekerjaan Konstruksi.

Dengan perencanaan yang matang dan mantap diharapkan produknya dapat dijamin secara kuantitas maupun kualitas yang betul-betul diharapkan.

Dimaklumi bahwa modul ini masih banyak kekurangan dan perlu koreksi dan sumbang saran untuk penyempurnaan, maka bagi semua pihak yang berkepentingan dengan penuh harapan berkenan menyampaikan saran dan pendapatnya untuk penyempurnaan.

Terima kasih

LEMBAR TUJUAN

JUDUL PELATIHAN : AHLI PELEDAKAN

TUJUAN PELATIHAN :

A. Tujuan Umum Pelatihan

Setelah mengikuti peserta diharapkan mampu :

Merencanakan, menyiapkan, melaksanakan dan mengevaluasi peledakan pada lokasi peledakan yang mengacu kepada teknologi dan peraturan perundang-undangan yang berwawasan keselamatan, kesehatan, keamanan dan pelestarian lingkungan hidup sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

B. Tujuan Khusus Pelatihan

Setelah mengikuti pelatihan peserta mampu :

1. Menerapkan peraturan perundang-undangan / ketentuan-ketentuan yang berkaitan peledakan
2. Menguasai lokasi medan peledakan
3. Merencanakan pola pengeboran dan peledakan
4. Menyiapkan dan mengawasi pelaksanaan kegiatan pengeboran
5. Menyiapkan, mengawasi dan melakukan pelaksanaan peledakan
6. Mengevaluasi setiap hasil peledakan dan membuat laporan

Seri / Judul Modul = BLE – 05 : Perencanaan Peledakan

TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM (TIU)

Setelah selesai mengikuti modul ini, peserta mampu merencanakan kegiatan peledakan secara tepat dan akurat sesuai dengan cita-cita dan tujuan yang ditentukan.

TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS (TIK)

Setelah modul ini diajarkan peserta mampu :

1. Menyiapkan data jenis dan daya ledak bahan peledak
2. Merencanakan target peledakan dan dampaknya serta kapasitas peledakan
3. Membuat desain Pola Peledakan dan Kapasitas Peledakan
4. Merencanakan Pola Peledakan
5. Melakukan pemilihan peralatan
6. Merencanakan pengamanan lingkungan peledakan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
LEMBAR TUJUAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DESKRIPSI SINGKAT DAN DAFTAR MODUL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
PANDUAN PEMBELAJARAN	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Umum	1-1
1.2 Perencanaan Peledakan	1-1
BAB 2 JENIS DAN DAYA LEDAK BAHAN PELEDAKAN	
2.1 Bahan Peledak	2-1
2.2 Jenis dan Tipe Bahan Peledak	2-1
2.3 Terjadinya Ledakan	2-11
2.4 Klasifikasi Bahan Peledak	2-13
2.5 Sifat Fisik Bahan Peledak.....	2-15
2.6 Karakter Detosi Bahan Peledak.....	2-20
BAB 3 MERENCANAKAN TARGET PELEDAKAN DAN DAMPAKNYA	
3.1 Faktor Berpengaruh pada Peledakan	3-1
3.2 Fragmentasi	3-1
3.3 Target Volume Peledakan	3-2
3.4 Alat Pengamanan Peledakan	3-3
3.5 Alat Pemantau Dampak Peledakan	3-3
3.6 Alat Penelitian Bahan Peledak dan Ledakannya	3-4
BAB 4 DESAIN POLA PELEDAKAN DAN KAPASITAS PELEDAKAN	
4.1 Pola Peledakan	4-1
4.2 Pola Peledakan pada Areal Terbuka	4-1
4.3 Pola Peledakan Bawah Tanah	4-1
4.4 Geometri Peledakan.....	4-7
4.5 Perencanaan Kapasitas Peledakan.....	4-15
4.5.1 Power Faktor (PF).....	4-15
4.5.2 Perhitungan Volume yang akan Diledakan.....	4-15

4.5.3	Perhitungan Jumlah Bahan Peledak	4-16
4.5.4	Perhitungan Power Factor	4-18

BAB 5 DESAIN POLA PENGEBORAN

5.1	Pola Pengeboran.....	5-1
5.2	Pola Pengeboran pada Areal Terbuka.....	5-1
5.3	Pola Pengeboran Bawah Tanah	5-2

BAB 6 PEMILIHAN PERALATAN PELEDAKAN

6.1	Peralatan Pengeboran.....	6-1
6.1.1	Umum	6-1
6.1.2	Pemilihan Bor	6-1
6.2	Alat Pencampur Bahan Peledak	6-3
6.3	Alat Pengisi Lubang Ledak	6-4
6.4	Alat Pengangkut Bahan Peledak	6-8
6.5	Alat Pengaman Peledakan	6-9
6.6	Alat Pemantau Dampak Peledakan	6-9
6.7	Alat Penelitian Bahan Peledak dan Peledakan	6-10
6.8	Alat Pemicu Peledakan	6-11
6.8.1	Alat Pemicu Peledakan Listrik.....	6-11
6.8.2	Alat Pemicu Peledakan non Listrik.....	6-13
6.9	Alat Bantu Peledakan Listrik.....	6-14

BAB 7 PENGAMANAN LINGKUNGAN PELEDAKAN

7.1	Pengamanan Umum.....	7-1
7.2	Persiapan Sebelum Peledakan	7-2
7.3	Pemeriksaan Setelah Peledakan.....	7-5

RANGKUMAN

DAFTAR PUSTAKA

DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN MODUL PELATIHAN

1. Kompetensi kerja yang disyaratkan untuk jabatan kerja „Ahli Peledakan“ dibakukan dalam SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia) yang didalamnya sudah dirumuskan uraian jabatan, unit-unit kompetensi yang harus dikuasai, elemen kompetensi lengkap dengan kriteria unjuk kerja (performance criteria) dan batasan-batasan penilaian serta variabel-variabelnya.
2. Mengacu kepada SKKNI, disusun SLK (Standar Latihan Kerja) dimana uraian jabatan dirumuskan sebagai Tujuan Umum Pelatihan dan unit-unit kompetensi dirumuskan sebagai Tujuan Khusus Pelatihan, kemudian elemen kompetensi yang dilengkapi dengan Kriteria Unjuk Kerja (KUK) dikaji dan dianalisis kompetensinya yaitu kebutuhan : pengetahuan, keterampilan dan sikap perilaku kerja, selanjutnya dirangkum dan dituangkan dalam suatu susunan kurikulum dan silabus pelatihan yang diperlukan.
3. Untuk mendukung tercapainya tujuan pelatihan tersebut, berdasarkan rumusan kurikulum dan silabus yang ditetapkan dalam SLK, disusunlah seperangkat modul-modul pelatihan seperti tercantum dalam „DAFTAR MODUL“ dibawah ini yang dipergunakan sebagai bahan pembelajaran dalam pelatihan „Ahli Peledakan“.

DAFTAR MODUL

No.	Kode	Judul Modul
1.	BLE – 01	Etos Kerja dan Etika Profesi
2.	BLE – 02	Peraturan Perundang-Undangan Terkait Peledakan
3.	BLE – 03	Manajerial Dalam Kegiatan Peledakan
4.	BLE – 04	Karakteristik Material yang akan Diledakan
5.	BLE – 05	Perencanaan Peledakan
6.	BLE – 06	Pola Pengeboran
7.	BLE – 07	Pola Peledakan
8.	BLE – 08	Evaluasi Peledakan dan Pelaporan

DAFTAR GAMBAR

No.	No. Gambar	Judul Gambar
1.	2-1	Pengujian sensitifitas bahan peledak dengan cara air gap
2.	2-2	Penurunan kecepatan detonasi ANFO akibat kandungan air
3.	2-3	Proses terbentuknya tekanan detonasi
4.	2-4	Butiran ammonium nitrat sebesar 2-3 mm
5.	2-5	Penampakan campuran butiran AN dan FO
6.	2-6	Hubungan % FO dan % RWS bahan peledak ANFO
7.	2-7	Bahan peledak emulsi berbentuk cartridge buatan Dybo Nobel
8.	2-8	Prinsip campuran emulsi dan ANFO untuk heavy ANFO
9.	2-9	Karakteristik tipe heavy ANFO
10.	3-1	Alat pemantau getaran dan suara peledakan
11.	3-2	Alat perekam kecepatan detonasi
12.	4-1	Peledakan pojok dengan pola straggered dan sistem inisiasi echelon 90°.
13.	4-2	Peledakan pojok dengan pola straggered dan sistem inisiasi echelon 40°.
14.	4-3	Peledakan pojok antar baris dengan pola bujur sangkar
15.	4-4	Peledakan pojok antar baris dengan pola stregged
16.	4-5	Peledakan pola v-cut bujur sangkar dan waktu tunda close interval
17.	4-6	Peledakan pada bidang bebas memanjang dengan pola v-cut persegi panjang dan waktu tunda bebas
18.	4-7	Kelompok lubang pada pemuka kerja suatu terowongan
19.	4-8	Pola peledakan dengan burn cut pada suatu terowongan
20.	4-9	Pola peledakan dengan burn cut pada suatu terowongan
21.	4-10	Pola peledakan dengan drag cut pada suatu terowongan
22.	4-11	Terminologi dan simbol geometri peledakan
23.	4-12	Lubang ledak vertikal dan miring
24.	4-13	Tinggi jenjang minimum berdasarkan aturan lima (rule of five)
25.	4-14	Tipe-tipe sekunder inisiasi (dari ICI explosive)

26.	4-15	Geometri peledakan hasil perhitungan
27.	5-1	Sketsa pola pengeboran pada areal terbuka
28.	5-2	Sketsa dasar center cut
29.	5-3	Sketsa dasar wedge cut
30.	5-4	Sketsa dasar drag cut
31.	5-5	Sketsa dasar burn cut
32.	5-6	Sketsa variasi burn cut
33.	6-1	Peralatan pengeboran
34.	6-2	Alat pencampur ANFO
35.	6-3	Alat bantu pengisian pematik
36.	6-4	Mengisi lubang ledak di tambang terbuka
37.	6-5	MMU dan bagian-bagian penting
38.	6-6	Alat pemantau getaran dan suara peledakan
39.	6-7	Alat perekam kecepatan detonasi
40.	6-8	Beberapa jenis dan tipe pemicu ledak listrik
41.	6-9	Alat pemicu nonel buatan ICI explosives
42.	6-10	Alat pemicu nonel buatan nitro nobel
43.	6-11	Multimeter peledakan
44.	6-12	Rneostat dan fussion tester
45.	6-13	Detektor kilat
46.	7-1	Contoh bentuk sheller (pelindung peledak)
47.	7-2	Pengamanan lingkungan peledakan
48.	7-3	Kedua kawat utama masih dihubungkan

PANDUAN PEMBELAJARAN

A. BATASAN

No.	Item Batasan	Uraian	Keterangan
1.	Seri / Judul	BLE – 05 = Perencanaan Peledakan	
2.	Deskripsi	Materi ini dikembangkan untuk membekali peserta pelatihan tentang „Perencanaan Peledakan“ yang merupakan dasar mata pelatihan „Inti Keahlian“ yang harus dikuasai untuk dipraktekkan dalam pelaksanaan tugas sebagai ahli peledakan, sehingga tingkat kompetensinya dapat diukur secara jelas dan lugas yaitu : mampu dan mau melakukan perencanaan peledakan secara komprehensif dan selamat. Selain modul BLE-05 : Perencanaan Peledakan ini, masih ada modul-modul lainnya yang merupakan unsur-unsur dalam satu kesatuan paket pelatihan yang juga harus dikuasai dan diterapkan dalam pelaksanaan tugas.	
3.	Tempat kegiatan	Didalam ruang kelas lengkap dengan fasilitasnya	
4.	Waktu pembelajaran	4 jam pembelajaran (1 jp = 45 menit) atau sampai tercapainya minimal kompetensi yang telah ditentukan khususnya untuk domain kognitif (pengetahuan)	

B. PROSES PEMBELAJARAN

Kegiatan Instruktur	Kegiatan Peserta	Pendukung
<p>1. Ceramah pembukaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan/ pengantar modul • Menjelaskan TIK dan TIU, pokok/ sub pokok bahasan • Merangsang motivasi dan minat peserta untuk mengerti dan dapat membandingkan pengalamannya • Waktu = 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan pengantar TIU, TIK dan pokok/ sub pokok bahasan • Mengajukan pertanyaan, apabila kurang jelas 	OHT1
<p>2. Penjelasan Bab I Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umum • Perencana peledakan <p>Waktu = 10 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan terangsang untuk berdiskusi • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	OHT2
<p>3. Penjelasan Bab 2 Jenis dan daya ledak bahan peledak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahan peledak • Jenis dan tipe bahan peledak • Terjadinya ledakan • Klasifikasi bahan peledak • Sifat fisik bahan peledak • Karakteristik detonasi • Waktu = 30 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan terangsang untuk berdiskusi • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	OHT3

<p>4. Penjelasan</p> <p>Bab 3 Merencanakan Target Peledakan dan Dampaknya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faktor berpengaruh • Fragmentasi • Target volume peledakan • Alat pengaman • Alat pemantau • Alat penelitian • Waktu = 20 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan terangsang untuk berdiskusi • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	OHT4
<p>5. Penjelasan Bab 4 Desain Pola Peledakan dan Kapasitas Peledakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pola peledakan • Areal terbuka • Dibawah tanah • Geometrik peledakan • Perencanaan kapasitas peledakan • Waktu = 30 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan terangsang untuk berdiskusi • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	OHT5
<p>6. Penjelasan : Bab 5 Desain Pola Pengeboran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pola Pengeboran • Pengeboran areal terbuka • Pengeboran bawah tanah • Waktu = 30 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan terangsang untuk berdiskusi • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	OHT6
<p>7. Penjelasan : Bab 6 Pemilihan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan 	

<p>Peralatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peralatan pengeboran • Alat pencampur • Alat pengisi lubang ledak • Alat pengangkut • Alat pengaman • Alat lainnya • Waktu : 20 menit 	<p>terangsang untuk berdiskusi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	<p>OHT7</p>
<p>8. Penjelasan : Bab 7 Pengamanan Lingkungan Peledakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamanan umum • Sebelum peledakan • Setelah peledakan • Waktu = 20 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti penjelasan dan terangsang untuk berdiskusi • Mencatat hal-hal penting • Mengajukan pertanyaan bila perlu 	<p>OHT8</p>
<p>9. Rangkuman</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merangkum penjelasan modul • Berdiskusi • Penutup Waktu : 10 menit 	<p>Peserta diberikan kesempatan bertanya jawab/ diskusi</p>	<p>OHT9</p>

MATERI SERAHAN