

TINDAK LANJUT PENGEMBANGAN DIKLAT TEKNIK PELEDAKAN PADA PENAMBANGAN BAHAN GALIAN

Follow Up of Blaster Technique Training in Mineral Deposit Mining

Wanda Adinugraha dan Zanescaya Wirasangka

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Geologi, Mineral dan Batubara

Jl. Jend. Sudirman No. 623 Bandung 40211, Telp. (022)6076756, Fax. (022)6035506

Email: wanda_adinugraha@esdm.go.id

Abstrak

Tingkat kelulusan diklat juru ledak penambangan cenderung menurun dari tahun 2005 sampai 2014 dengan rata-rata penurunan mencapai 20%. Sementara jumlah peserta diklat naik tajam dan puncaknya pada tahun 2013 sebanyak 234 peserta. Untuk mengetahui kondisi yang menyebabkan penurunan tingkat kelulusan, Pusdiklat Mineral dan Batubara melakukan kajian dengan menyebarkan kuesioner kepada alumni Juru Ledak Penambangan (Juru Ledak Kelas II) dan terkumpul 298 jawaban responden. Dari hasil pengkajian teridentifikasi bahwa peserta diklat umumnya kesulitan dalam mempelajari dan memahami modul yang digunakan saat ini, sementara waktu pelaksanaan diklat sangat kurang. Atas pertimbangan tersebut, muncul wacana untuk membagi pelaksanaan diklat juru ledak penambangan berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Pada akhirnya diperlukan suatu model diklat yang mampu memenuhi kriteria kompetensi juru ledak penambangan dengan mempertimbangan hierarki dan dukungan penugasan juru ledak di bidang peledakan penambangan.

Kata kunci: *juru ledak penambangan, kompetensi juru ledak, hierarki penugasan juru ledak.*

Abstract

The passing rate of the blaster training in mining tended to decline from 2005 to 2014 with an average decline of 20%, while the participants of training rose sharply and peak in 2013 as many as 234 participants. To find out the condition that lead to the decrease of passing rate, the Center of Training and Education of Mineral and Coal conducted a study by distributing questionnaires to alumni of 2nd- class blaster. As a result 298 questionnaires responded by the alumni. From the study, it is identified that participants of blaster training meet a difficulty to learn and understanding the handbook that applies, while the duration of the training itself is considered too short. For that reason there is an idea to split the blasters training into two types of training based on explosives knowledge and blasting technique. It is important to develop the model of blaster training that is able to meet the criteria of blast competency under the considerations of the hierarchy and support of mine blaster assignment.

Keywords: *mine blasters, blaster competency, hierarchy blaster assignment.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada tahun 2011 telah dilakukan pengkajian untuk merancang *Blue Print Centre of Excellence* Diklat Teknik Peledakan Penambangan Bahan Galian oleh Pusdiklat Mineral dan Batubara (Minerba) bekerja sama dengan PT. LAPI-ITB. Dari salah satu hasil pengkajian terungkap bahwa tingkat kelulusan diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan terus menurun dari tahun 2005 sampai 2011. Jumlah peserta yang tidak lulus diklat dan uji kompetensi terus meningkat pada periode tahun tersebut dengan persentase ketidakkelulusan rata-rata 12,38%. Sementara itu, jumlah peserta diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan cenderung naik secara bertahap tiap tahun pada periode yang sama dari 28 peserta pada tahun 2005 terus naik mencapai 80 peserta pada tahun 2011 atau naik empat kali lipat dari tahun 2005.

Faktor-faktor yang menyebabkan ketidakkelulusan diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan terutama adalah modul yang terlalu sulit dipelajari, waktu diklat yang sempit, ketimpangan jenjang pendidikan peserta, dan sarana penunjang diklat peledakan. Berdasarkan laporan pelaksanaan diklat

dan uji kompetensi juru ledak penambangan dari Pusdiklat Minerba diketahui bahwa pada tahun 2012 dan 2013 peserta diklat semakin meningkat dan puncaknya pada tahun 2013 sebanyak 234 peserta. Namun, persentase ketidakkululusan justru bertambah menjadi rata-rata 20% dalam periode tahun 2005 – 2013. Kondisi inilah yang mendorong perlunya pengkajian yang lebih mendalam untuk mendapatkan suatu model diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan yang memadai sesuai dengan perkembangan teknologi dan peraturan-peraturan yang berlaku termasuk standarisasi.

Permasalahan

Realisasi hasil pelaksanaan model diklat dan uji kompetensi Juru Ledak Penambangan yang telah diterapkan sejak tahun 2005 sampai kini dirasakan belum memuaskan perusahaan pertambangan, sehingga muncul permasalahan, yakni sebagai berikut.

1. Apakah diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan perlu diubah berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan?
2. Apakah modul juru ledak penambangan yang saat ini digunakan terlalu sulit dipelajari?
3. Apakah pelaksanaan diklat juru ledak penambangan sudah sesuai untuk memenuhi tuntutan kompetensi juru ledak penambangan?

Untuk mengatasi permasalahan di atas perlu diambil sejumlah data dengan menggali informasi dari para alumni juru ledak yang tersebar di seluruh Indonesia.

Maksud dan Tujuan

Secara garis besar maksud Pengkajian Pengembangan Diklat Juru Ledak Penambangan Bahan Galian (Diklat Juru Ledak Kelas II) adalah untuk meningkatkan persentase kelulusan dengan cara mengatasi permasalahan di atas. Dengan demikian, tujuan pengkajian adalah menggali informasi sebanyak mungkin dari alumni juru ledak penambangan, yakni sebagai berikut.

1. Mengetahui pendapat mereka apabila diklat juru ledak kelas II dipisahkan berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan.
2. Mengetahui tingkat kesulitan dan kecukupan waktu dalam mempelajari modul juru ledak penambangan yang digunakan sejak tahun 2005 sampai saat ini.
3. Mengetahui perkiraan model pelaksanaan diklat juru ledak penambangan yang mampu menjawab tuntutan kompetensi juru ledak penambangan.

Data yang terkumpul diharapkan cukup memadai untuk mengestimasi suatu model diklat juru ledak penambangan yang berbasis pada tugas dan tanggung jawab dibidang peledakan penambangan mineral dan batubara.

METODOLOGI

Pengkajian dilakukan melalui beberapa tahap pengerjaan yang dimulai dari pengumpulan data primer dan sekunder, kemudian menganalisis datanya. Dalam rangka mempertajam hasil pengkajian tentang upaya meningkatkan persentase kelulusan diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan, maka data primer harus benar-benar diperoleh dari sejumlah sampel yang sangat mewakili populasi juru ledak penambangan di Indonesia. Sedangkan data sekunder diperoleh dengan mempelajari laporan *Blue Print Centre of Excellence* Diklat Teknik Peledakan Penambangan Bahan Galian dan peraturan-peraturan yang berhubungan dengan juru ledak penambangan (Suwandhi, et al, 2014).

Data primer didapatkan dengan menyebarkan kuesioner kepada para alumni diklat juru ledak penambangan pada perusahaan pertambangan di Indonesia. Kuesioner terbagi dalam tiga bagian, yaitu identitas responden, pertanyaan dan komentar terbuka. Dari tiga bagian itu akan diperoleh posisi pekerjaan mereka sekarang, pengalaman, dan pendapat mereka tentang diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan (Gambar 1). Di dalam kuesioner tersebut ada tujuh pertanyaan dan pada setiap pertanyaan terdapat enam sel (ruang) jawaban yang terdiri dari sel-1 sampai sel-6. Setiap responden hanya diperkenankan mengisi satu sel jawaban, sehingga pada setiap kuesioner yang dikembalikan akan terdapat tujuh jawaban, komentar bebas dan identitas responden. Kuesioner disebarkan dengan

cara berkunjung langsung ke beberapa perusahaan pertambangan dan sebagian lagi dikirim ke alamat email alumni juru ledak penambangan. Waktu penyebaran dan penerimaan kembali kuesioner mencapai delapan bulan dan selama periode itu pemantauan serta komunikasi dengan alumni juru ledak efektif dilakukan.

Rekapitulasi dan penyortiran kuesioner dilakukan berdasarkan pada perusahaan tempat kerja responden dan jenis pekerjaan atau tugas mereka. Berdasarkan tempat responden bekerja dipisahkan menjadi perusahaan pemilik IUP (Pemilik atau Owner), penyedia jasa pertambangan (Kontraktor), dan produsen/jasa peledakan (Produsen). Berdasarkan jenis pekerjaannya, responden dibedakan menjadi dua, yaitu (1) mereka yang terkait langsung dengan pekerjaan peledakan dan (2) sebagai pendukung pekerjaan peledakan. Beberapa nama jabatan yang terkait langsung dengan pekerjaan peledakan antara lain juru ledak penambangan, pengawas pengeboran dan peledakan, pengawas peledakan, *drill and blast supervisor*, *drill and blast superintendent*, *drill and blast engineers*, *blasting engineers*, dan *blasting foreman*. Sedangkan jabatan sebagai pendukung peledakan di antaranya administratur gudang bahan peledak, karyawan produksi, *operator plant*, pengemudi unit truk bahan peledak (*driver MMU*), administratur gudang logistik, *bulk and inventory controller*, dan petugas keamanan (*security*).

A. IDENTITAS RESPONDEN									
Nama Responden	:								
Nama Perusahaan	:								
Kapan Saudara memiliki sertifikat kompetensi Juru Ledak (JL 2)	:								
Pekerjaan Saudara	:								
B. PERTANYAAN									
1. Apakah sertifikat kompetensi Juru Ledak Penambangan (Juru Ledak Kelas 2) diperlukan untuk menunjang pekerjaan Saudara di atas?									
Sangat diperlukan		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak diperlukan	
2. Bagaimana tingkat kesulitan mempelajari materi atau modul yang diberikan pada diklat Juru Ledak Penambangan saat ini?									
Sangat sulit		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak sulit	
3. Apakah 7 (tujuh) modul yang sudah Saudara ketahui membantu Saudara memahami bahan peledak dan teknik peledakan penambangan?									
Sangat membantu		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak membantu	
4. Apakah cukup waktu mempelajari dan memahami 7 (tujuh) modul pada diklat Juru Ledak Penambangan saat ini?									
Sangat cukup waktu		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak cukup waktu	
5. Apakah pengalaman Saudara di bidang peledakan penambangan mempermudah Saudara dalam menyelesaikan diklat sertifikasi kompetensi Juru Ledak Penambangan?									
Sangat mempermudah		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak mempermudah	
6. Apakah Saudara setuju apabila modul tentang pengetahuan bahan peledak penambangan dan asesornya dipelajari terpisah dari modul teknik peledakan?									
Sangat setuju		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak setuju	
7. Apakah Saudara setuju apabila diklat Juru Ledak Penambangan dibagi menjadi dua berdasarkan pada pengetahuan bahan peledak penambangan dan teknik peledakan?									
Sangat setuju		1	2	3	4	5	6	Sangat tidak setuju	
C. KOMENTAR									
Tuliskan komentar singkat Saudara tentang pembagian diklat Juru Ledak Penambangan berdasarkan pada pengetahuan bahan peledak penambangan dan teknik peledakan.									

Gambar 1. Bentuk kuesioner yang disebar pada alumni juru ledak penambangan

Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian persepsi atau jawaban responden terhadap inti pertanyaan. Persepsi responden akan tergambarkan pada sel jawaban yang dipilih mereka. Makin tinggi angka dalam sel semakin bersifat negasi (penyangkalan) terhadap inti pertanyaan. Misalnya pertanyaan nomor 1 yang berbunyi: "Apakah sertifikat kompetensi juru ledak penambangan diperlukan untuk menunjang pekerjaan saudara?". Konteks kalimat tanya itu mengandung inti pertanyaan bermakna "perlu" yang negasinya "tidak perlu". Secara

keseluruhan makna dari setiap sel pada pertanyaan nomor 1 seperti terlihat pada Tabel 1. Misalnya, seorang responden memilih sel-2, maka persepsi responden tersebut terhadap pertanyaan nomor 1 adalah positif karena responden menilai (memaknai) bahwa sertifikat kompetensi juru ledak penambangan “diperlukan sekali” untuk menunjang pekerjaannya

Tabel 1. Makna inti pertanyaan nomor 1 dari kuesioner

Makna inti pernyataan setiap sel	Derajat keserasian inti pertanyaan		% Keserasian
Sel-1 bermakna “sangat diperlukan sekali”			83,4 – 100
Sel-2 bermakna “diperlukan sekali”			66,7 – 83,3
Sel-3 bermakna “diperlukan”			50,0 – 66,6
Sel-4 bermakna “tidak diperlukan”			33,3 – 49,9
Sel-5 bermakna “tidak diperlukan sekali”			16,6 – 33,2
Sel-6 bermakna “sangat tidak diperlukan sekali”			0 – 16,5

Kuesioner dirancang agar tidak ada celah bagi responden untuk memberikan jawaban yang meragukan atau ambigu, karena hanya enam sel jawaban yang disediakan untuk setiap pertanyaan. Hal ini dibuat sebagai bentuk ketegasan dari setiap jawaban dalam upaya memperoleh ketajaman hasil pengkajian. Cara memaknai keenam pertanyaan lainnya dalam kuesioner sama seperti pertanyaan nomor 1 pada Tabel 1. Makin tinggi nomor sel yang dipilih, semakin turun derajat keserasiannya dibandingkan dengan inti pertanyaan. Agar setiap jawaban bisa terukur, perlu pembobotan dalam bentuk persentase derajat keserasian yang disingkat “% Keserasian”. Bobot “% Keserasian” setiap sel untuk semua pertanyaan pada kuesioner sama seperti yang tercantum pada Tabel 1. Di mana rentang bobot “% Keserasian” tertinggi ada pada sel-1 antara 83,4 – 100% dan rentang bobot “% Keserasian” paling rendah ada pada sel-6 antara 0 – 16,5%. Sesuai dengan pembobotannya, jawaban setiap pertanyaan dari seluruh responden nantinya dapat digambarkan pada suatu grafik, sehingga persepsi mereka lebih mudah diinterpretasikan.

Selanjutnya dibuat korelasi antara dua jawaban dari tujuh pertanyaan dengan tujuan untuk mengidentifikasi korelasi antara persepsi responden dengan inti pertanyaan sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan pelaksanaan diklat. Terdapat 21 pasang jawaban yang dikorelasikan, yaitu $r_{(1-7)}$, $r_{(2-7)}$, $r_{(3-7)}$, $r_{(4-7)}$, $r_{(5-7)}$ dan seterusnya. Korelasi $r_{(1-7)}$ artinya jawaban nomor 1 dikorelasikan dengan jawaban nomor 7, demikian pengertian yang sama berlaku untuk 21 pasangan yang lain. Instrumen statistik yang diterapkan untuk menganalisis korelasi antara dua jawaban adalah pengujian asosiatif, yaitu tentang adanya hubungan antara dua variabel dalam populasi yang akan diuji melalui hubungannya dengan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Teknik korelasi dilakukan dengan terlebih dahulu menghitung koefisien korelasi antar variabel x dan y untuk sampel (r_{xy}) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

Di mana: r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y dalam sampel.

$x = (x_i - \bar{x})$; x_i = data x ke- i dan $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata data x .

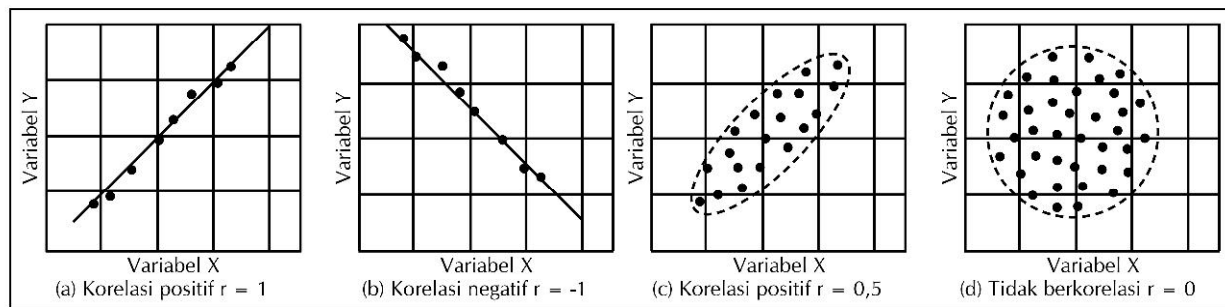
$y = (y_i - \bar{y})$; y_i = data y ke- i dan $\bar{y}$ adalah nilai rata-rata data y .

Koefisien korelasi r_{xy} menggambarkan korelasi dua jawaban yang erat apabila hasilnya mendekati 1 atau -1 dan apabila nilai r_{xy} mendekati 0 menandakan hubungan kedua jawaban tidak erat atau tidak ada hubungannya (Gambar 2). Adapun hipotesa hubungan keserasian dua jawaban atas semua pertanyaan dalam kuesioner yang diperoleh dari alumni juru ledak di Indonesia dinyatakan sebagai berikut.

- H_0 : $\rho = 0$; artinya tidak ada korelasi atau keserasian antara dua jawaban.
- H_a : $\rho \neq 0$; artinya ada korelasi atau keserasian antara dua jawaban.

Untuk menilai signifikansi korelasi dua jawaban hasil perhitungan di atas dapat diterapkan secara umum dalam populasi (digeneralisasikan), maka perlu dibandingkan dengan r -tabel, yaitu dari tabel.

Pearson Product Moment dengan taraf kesalahan yang akan digunakan 5% atau taraf kepercayaan 95% (Sugiyono, 2013).



Gambar 2. Korelasi dan koefisien korelasi antar variabel (Sugiyono, 2013)

Sebagai contoh analisis korelasi antara pertanyaan nomor satu yang intinya tentang “sertifikat kompetensi Juru Ledak Penambangan diperlukan menunjang pekerjaan responden” dengan pertanyaan nomor 7 yang intinya tentang “diklat Juru Ledak Penambangan dibagi dua berdasarkan pada pengetahuan bahan peledak penambangan dan teknik peledakan”. Setelah dihitung r_{xy} menggunakan persamaan (1) diperoleh $r_{xy} = 0,9811$, maka korelasi antara pernyataan “sertifikasi kompetensi Juru Ledak Penambangan” dengan pernyataan “pemisahan diklat juru ledak penambangan” merupakan korelasi positif dengan tingkat keserasian yang sangat kuat karena mendekati 1. Makna dari korelasi tersebut adalah bahwa sertifikat kompetensi juru ledak penambangan akan mudah diperoleh apabila diklat juru ledak penambangan dibagi dua karena modul yang dipelajari jadi lebih sedikit.

HASIL PENGKAJIAN

Tingkat Kecukupan Sampel Responden

Terdapat 298 responden alumni Juru Ledak Penambangan di Indonesia yang didapatkan dari pengisian kuesioner. Responden dibagi menjadi tiga kategori perusahaan, yaitu responden dari perusahaan pemilik Izin Usaha Pertambangan (IUP) jumlahnya 200 orang, responden dari perusahaan Jasa Pertambangan (kontraktor) sebanyak 30 orang dan responden dari perusahaan Produsen Bahan Peledak, dan 68 orang dari Penyedia Jasa Peledakan (Tabel 2).

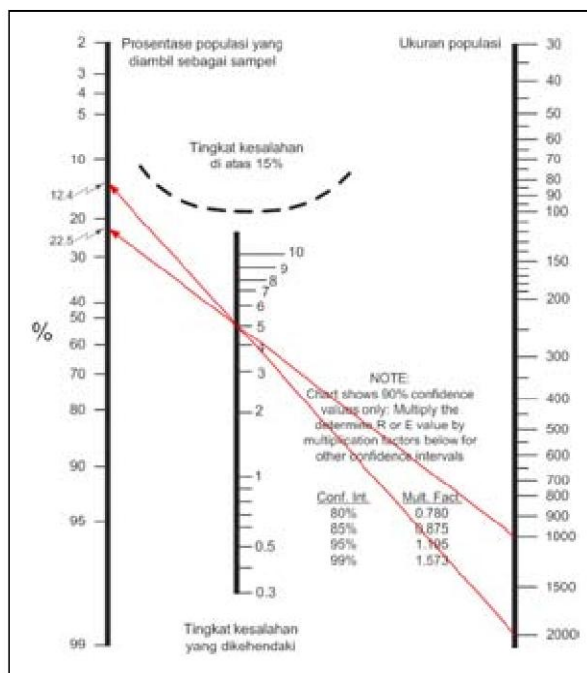
Tabel 2. Jumlah responden dalam pengkajian pengembangan diklat dan uji

No	Kategori	Perusahaan Pertambangan	Jumlah Responden
1	Pemilik Izin Usaha Pertambangan (IUP)	PT. Adaro Indonesia	1
2		PT. Agincourt Resources	2
3		PT. Bara Mitra Energi Indonesia	1
4		PT. Bukit Asam	10
5		CV. Damai Jaya Sentosa	1
6		PT. Duta Nurcahya	1
7		PT. Freeport Indonesia	121
8		PT. Holcim Indonesia	9
9		PT. ITP P-12 Tarjun	2
10		PT. Keluarga Damai Lestari	1
11		PT. Kaltim Prima Coal	10
12		PT. Madani Talatah Nusantara	1
13		PT. Newmont Nusa Tenggara	37
14		PT. Trubaindo Coal Mining	2
15		PT. Wira Penta Kencana	1
Sub total 1			200
1	Jasa pertambangan (Kontraktor)	PT. BUMA Berau Coal	11
2		PT. Cipta Kridatama	4
3		PT. Leighton Contractor Indonesia	6
4		PT. Pamapersada Nusantara	5
5		PT. Sapta Indah Sejati (SIS)	1
6		PT. United Tractor Semen Gresik	3
Sub total 2			30

1	Produsen dan jasa pertambangan	PT. AEL	4
2		PT. Dahana	26
3		PT. DNX Indonesia	4
4		PT. KNI	1
5		PT. MNK	9
6		PT. ORICA	23
7		PT. Trifita Perkasa	1
Sub total 3			68
Total Responden			298

Kompetensi juru ledak penambangan tahun 2015

Tingkat kecukupan 298 sampel alumni diuji menggunakan Nomogram Herry King (Gambar 3) dan tabel penentuan jumlah sampel yang dikembangkan oleh Isaac dan Michael (Sugiyono, 2013). Dengan asumsi jumlah populasi juru ledak penambangan di Indonesia yang aktif sampai saat ini tidak lebih dari 2000 orang. Berdasarkan jumlah populasi tersebut, ukuran sampel yang ideal dengan tingkat kepercayaan 95% menurut Nomogram Herry King adalah $0,124 \times 2000 \times 1,195 = 296$ sampel (lihat Gambar 3). Sementara dari tabel penentuan jumlah sampel Isaac dan Michael diperoleh hasil 297 sampel dengan taraf kesalahan 5% dan populasi 2000 orang. Dengan demikian 298 sampel yang berhasil diterima dari responden alumni juru ledak penambangan di Indonesia cukup mewakili sekitar 2000 orang populasi juru ledak penambangan tersebut.



Gambar 3. Nomogram Herry King untuk ukuran sampel sampai populasi 2000

Persepsi Responden Terhadap Inti Pertanyaan

Jawaban responden terhadap tujuh pertanyaan yang diajukan dibagi berdasarkan pertimbangan tempat kerja dan tanpa pertimbangan tempat kerja. Berdasarkan pertimbangan tempat kerja responden, yaitu (A) perusahaan pemilik IUP, (B) perusahaan jasa pertambangan, dan (C) perusahaan produsen bahan peledak dan penyedia jasa peledakan, diperoleh persepsi responden terhadap inti pertanyaan seperti terlihat pada Tabel 3. Sedangkan jawaban responden tanpa mempertimbangkan tempat kerja mereka persepsinya terdapat pada Tabel 4.

Pada kedua tabel terlihat kolom 1, 2 dan 3 yang menggambarkan "% Keserasian" jawaban terhadap inti pertanyaan dan kolom 4, 5 dan 6 merupakan jawaban negasi terhadap inti pertanyaan. Dengan pemisahan tersebut akan tergambar persepsi responden terhadap inti pertanyaan yang bermanfaat untuk mengambil kesimpulan hasil pengkajian.

Tabel 3. Rekapitulasi persepsi responden berdasarkan tempat kerja mereka

No.	Pertanyaan dalam kuesioner	Jumlah Jawaban pada setiap sel dari responden yang ada di tiap-tiap jenis perusahaan																								Jumlah responden dari:			Total																					
		1						2						3						Jumlah 1 + 2 + 3										4						5						6						Jumlah 4 + 5 + 6		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		A	B	C	A	B	C	A	B	C												
1.	Apakah sertifikat kompetensi juru edak Penambangan Juru ledak kelas II diperlukan untuk menunjang pekerjaan saudara?	159	21	48	18	7	15	16	2	4	193	30	67	4	0	0	0	0	1	3	0	0	7	0	1	200	30	68	298																					
		79,5%	70,0%	70,6%	9,0%	23,3%	22,1%	8,0%	6,7%	5,9%	96,5%	100%	98,6%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	1,5%	0,0%	0,0%	3,5%	0,0%	0,0%	100%	100%	100%																						
2.	3. bagaimana tingkat kesulitan mempelajari materi atau modul yang diberikan pada diklat juru ledak penambangan saat ini?	28	2	3	37	3	24	60	10	16	125	13	43	40	12	12	22	3	8	13	0	5	75	15	25	200	30	68	298																					
		14,0%	6,7%	4,4%	18,5%	10,0%	35,3%	30,0%	33,3%	23,5%	62,5%	50,0%	63,2%	20,0%	40,0%	17,6%	11,0%	10,0%	11,8%	6,5%	0,0%	7,4%	37,5%	50,0%	36,8%	100%	100%	100%																						
3.	Apakah 7 (tujuh) modul yang sudah saudara ketahui membantu memahami bahan peledak dan teknik peledakan penambangan?	111	16	24	33	9	26	22	5	13	188	30	63	7	0	5	2	0	0	3	0	0	12	0	5	200	30	68	298																					
		55,5%	33,3%	35,3%	27,5%	30,0%	38,2%	11,0%	16,7%	19,1%	94,0%	100%	92,6%	3,5%	0,0%	7,4%	1,0%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	6,0%	0,0%	7,4%	100%	100%	100%																						
4.	Apakah cukup waktu mempelajari dan memahami 7 (tujuh) modul pada diklat juru ledak penambangan bahan galian saat ini?	21	5	8	25	4	10	45	9	19	95	18	37	32	8	16	29	4	8	44	0	7	105	12	31	200	30	68	298																					
		10,5%	16,7%	11,8%	14,5%	13,3%	14,7%	22,5%	30,0%	27,9%	47,5%	60,0%	54,4%	16,0%	26,7%	23,3%	14,5%	13,3%	11,8%	22,0%	0,0%	10,3%	52,5%	40,0%	45,6%	100%	100%	100%																						
5.	Apakah pengalaman saudara di bidang peledakan penambangan mempermudah saudara menyelesaikan diklat sertifikasi kompetensi juru edak penambangan?	78	13	16	34	11	28	53	6	16	185	30	60	7	0	6	8	0	2	0	0	15	0	8	200	30	68	298																						
		39,0%	43,3%	23,5%	27,6%	36,7%	41,2%	26,5%	20,0%	23,5%	92,5%	100%	88,2%	3,5%	0,0%	8,8%	4,0%	0,0%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	7,5%	0,0%	11,7%	100%	100%		100%																					
6.	Apakah saudara setuju bila modul tentang pengendalian bahan peledak penambangan dan aksesornya dipelajari terpisah dari modul teknik peledakan	102	13	23	34	2	13	17	5	23	133	20	59	14	8	3	13	2	4	20	0	2	47	10	9	200	30	68	298																					
		51,0%	43,3%	33,8%	17,6%	6,7%	19,1%	8,5%	16,7%	33,8%	76,5%	66,7%	86,7%	7,0%	26,7%	4,4%	6,5%	6,7%	5,9%	10,0%	0,0%	2,9%	23,5%	33,3%	13,4%	100%	100%	100%																						
7.	Apakah saudara setuju bila Diklat juru edak penambangan dibagi menjadi dua berdasarkan pada pengetahuan bahan peledak penambangan dan teknik peledakan?	110	12	18	33	4	25	18	6	10	161	22	53	9	8	9	17	0	3	13	0	3	39	8	15	200	30	68	298																					
		55,0%	40,0%	26,5%	16,5%	13,3%	36,8%	9,0%	20,0%	14,7%	80,5%	73,3%	7,8%	4,5%	26,7%	13,2%	8,5%	0,0%	4,4%	6,5%	0,0%	4,4%	19,5%	26,7%	22%	100%	100%	100%																						

KETERANGAN:

A = Perusahaan pemilik IUP

B = Perusahaan jasa pertambangan

C = Perusahaan produsen bahan peledak dan penyedia jasa peledakan

Tabel 4. Rekapitulasi persepsi seluruh responden tanpa memandang tempat kerja

No	Pertanyaan Kuesioner	Jumlah jawaban pada setiap sel dan sejumlah responden								Total
		1	2	3	Jum. 1+2+3	4	5	6	Jum. 4+5+6	
1	Apakah sertifikat kompetensi Juru Ledak Penambangan (Juru Ledak Kelas II) diperlukan untuk menunjang Pekerjaan Saudara?	228	40	22	290	4	1	3	8	298
		76.51%	13.42%	7.38%	97.31%	1.34%	0.34%	1.01%	2.69%	100%
2	Bagaimana tingkat kesulitan mempelajari materi atau modul yang diberikan pada diklat Juru Ledak Penambangan saat ini?	33	56	94	183	64	33	18	115	298
		11.07%	18.79%	31.54%	61.40%	21.48%	11.07%	6.04%	38.59%	100%
3	Apakah 7 (tujuh) modul yang sudah Saudara ketahui membantu memahami bahan peledak dan teknik peledakan penambangan?	151	90	40	281	12	2	3	17	298
		50.67%	30.20%	13.42%	94.29%	4.03%	0.67%	1.01%	5.71%	100%
4	Apakah cukup waktu mempelajari dan memahami 7 (tujuh) modul pada diklat Juru Ledak Penambangan Bahan Galian saat ini?	34	43	73	150	56	41	51	148	298
		11.41%	14.43%	24.50%	50.34%	18.79%	13.76%	17.11%	49.66%	100%
5	Apakah pengalaman saudara di bidang peledakan penambangan mempermudah Saudara menyelesaikan diklat sertifikasi kompetensi Juru Ledak Penambangan?	107	93	75	275	13	10	0	23	298
		35.91%	31.21%	25.17%	92.29%	4.36%	3.36%	0.00%	7.72%	100%
6	Apakah Saudara setuju bila modul tentang pengetahuan bahan peledak penambangan dan asesornya dipelajari terpisah dari modul teknik peledakan?	138	49	45	232	25	19	22	66	298
		46.31%	16.44%	15.10%	77.85%	8.39%	6.38%	7.38%	22.15%	100%
7	Apakah Saudara setuju bila Diklat Juru Ledak Penambangan dibagi dua berdasarkan pengetahuan bahan peledak penambangan dan teknik peledakan?	140	62	34	236	26	20	16	62	298
		46.98%	20.81%	11.41%	79.20%	8.72%	6.71%	5.37%	20.80%	100%

Korelasi antar Jawaban

Seperti telah diuraikan sebelumnya bahwa korelasi antar jawaban diperlihatkan oleh koefisien korelasi r_{xy} , sedangkan generalisasi korelasi tersebut terhadap populasi juru penambangan dibandingkan terhadap tabel *Pearson Product Moment* dengan taraf kesalahan 5%. Adapun koefisien korelasi dari 21 pasang pertanyaan terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Koefisien korelasi antar jawaban dari 7 pertanyaan

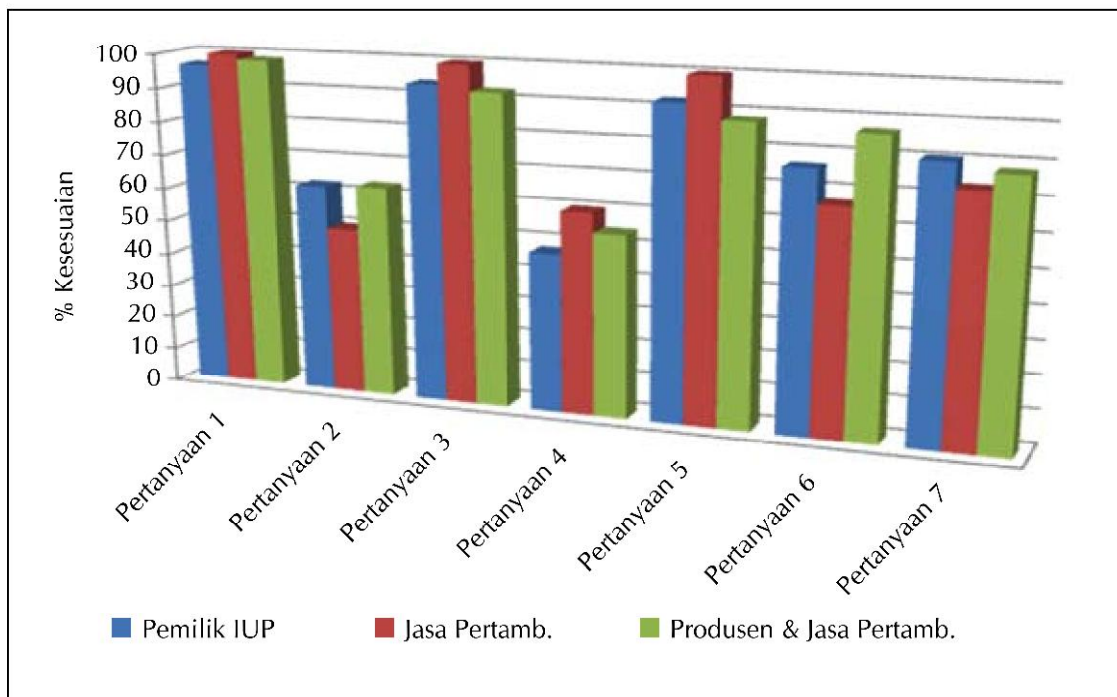
Jawaban nomor	7	6	5	4	3	2
1	0.9811	0.9919	0.7166	-0.5405	0.9123	-0.2157
2	-0.1390	-0.1051	0.3311	0.7638	-0.0158	
3	0.9702	0.9402	0.9127	-0.4779		
4	-0.5533	-0.4558	-0.1688			
5	0.8093	0.7897				
6	0.9855					

PEMBAHASAN

Data dari Tabel 3 dibuat grafik untuk melihat kecenderungan persepsi responden pada setiap jenis perusahaan terhadap inti pertanyaan yang diukur berdasarkan %-Keserasian (Gambar4). Terdapat tiga kelompok inti pertanyaan yang memiliki persepsi sama dari responden dengan %-Keserasian sebagai berikut.

- Inti pertanyaan nomor 1, 3 dan 5 dengan %-Keserasian antara 88-100%, artinya adalah responden dari tiga jenis perusahaan pertambangan menyatakan setuju bahwasanya:
 - sertifikat juru ledak penambangan sangat diperlukan sekali untuk menunjang pekerjaan (peledakan),

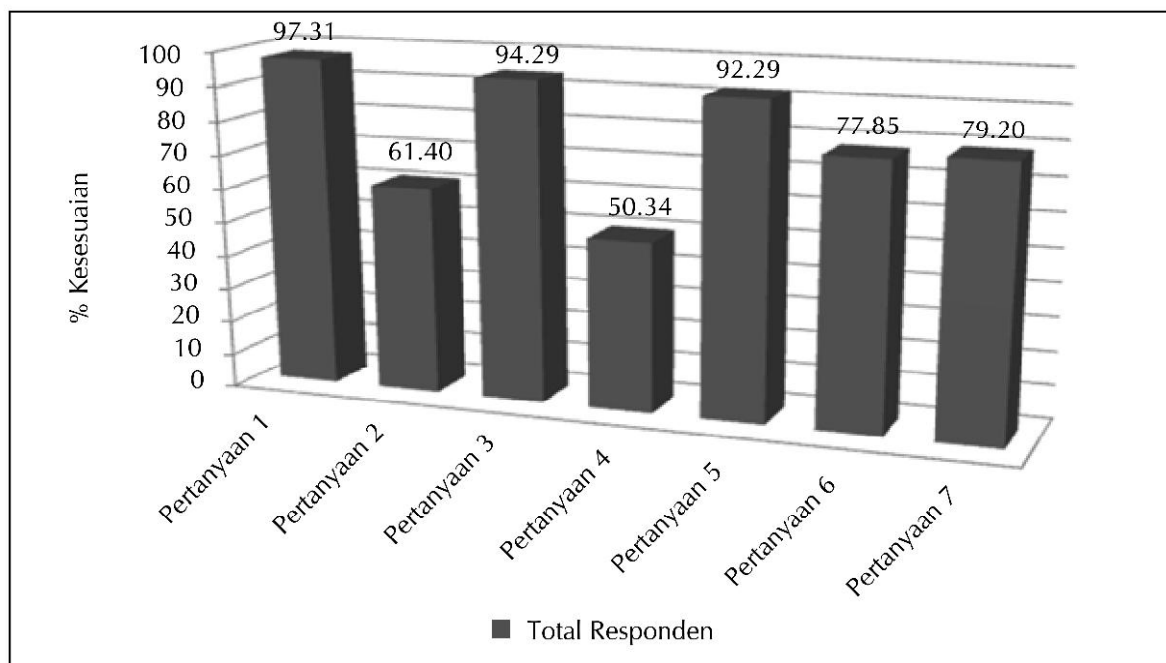
- b. tujuh modul yang dipakai pada diklat juru ledak penambangan **sangat membantu sekali** untuk memahami bahan peledak dan teknik peledakan,
 - c. pengalaman peledakan lapangan **sangat mempermudah sekali** penyelesaian diklat juru ledak penambangan.
2. Untuk inti pertanyaan nomor 2 dan 4 dengan %-Keserasian antara 47,5-63%, dijelaskan sebagai berikut.
 - a. Semua responden dari tiga jenis perusahaan menyatakan bahwa mempelajari modul tergolong **sulit** (inti pertanyaan nomor 2).
 - b. Responden dari perusahaan jasa pertambangan (kontraktor) dan produsen bahan peledak menyatakan bahwa **cukup waktu** mempelajari dan memahami tujuh modul, sedangkan responden dari pemilik IUP menyatakan bahwa **tidak cukup waktu** mempelajari dan memahami tujuh modul.
3. Inti pertanyaan nomor 6 dan 7 dengan %-Keserasian antara 66-86%, menunjukkan bahwa:
 - a. setuju apabila modul tentang bahan peledak dan asesorisnya dipelajari terpisah dengan modul tentang teknik peledakan,
 - b. setuju apabila diklat juru ledak penambangan dibagi dua berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan.



Gambar 4. Grafik “% Keserasian” persepsi responden pada tiap jenis perusahaan pertambangan terhadap inti pertanyaan

Dari Tabel 4 tentang persepsi seluruh responden yang berjumlah 298 alumni juru ledak penambangan tanpa memandang tempat kerja mereka diperoleh %-Keserasian terhadap inti pertanyaan seperti terlihat pada Gambar 5. Pendapat responden tentang tujuh inti pertanyaan yang terdapat pada Gambar 5 diukur berdasarkan %-Keserasian adalah sebagai berikut.

1. Sertifikat juru ledak penambangan **sangat diperlukan sekali** untuk menunjang pekerjaan mereka. Nilai %-Keserasian antara persepsi mereka dengan inti pertanyaan mencapai 97,31%.
2. Modul diklat juru ledak penambangan yang dipakai saat ini tergolong **sulit**. Nilai %-Keserasian antara persepsi mereka dengan inti pertanyaan adalah 61,40%.
3. Modul **sangat membantu sekali** dalam diklat juru ledak penambangan. Nilai %-Keserasian antara persepsi mereka dengan inti pertanyaan adalah 94,29%.



Gambar 5. Grafik “% Keserasian” persepsi seluruh responden terhadap inti pertanyaan

4. Waktu untuk mempelajari tujuh modul dianggap **cukup**. Namun demikian, apabila dilihat dari %-Keserasiannya hanya mencapai 50,34% yang merupakan batas terbawah persepsi cukup dan mendekati persepsi **tidak cukup**. Dengan pertimbangan latar belakang level pendidikan peserta diklat yang beragam, maka waktu diklat harus diubah menjadi lebih lama karena sebenarnya tidak cukup waktu untuk mempelajari seluruh modul.
5. Pengalaman lapangan di bidang peledakan **sangat membantu** sekali dalam menyelesaikan diklat juru ledak penambangan. Nilai %-Keserasian antara persepsi mereka dengan inti pertanyaan mencapai 92,29%.
6. Responden **sangat setuju** apabila modul tentang pengetahuan bahan peledak dipelajari terpisah dengan teknik peledakan. Nilai %-Keserasian antara persepsi mereka dengan inti pertanyaan mencapai 77,85%.
7. Responden **sangat setuju** apabila diklat juru ledak penambangan dibagi berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Nilai %-Keserasian antara persepsi mereka dengan inti pertanyaan mencapai 79,20%.

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 dan uraian bahasan di atas terlihat bahwa umumnya responden menilai modul juru ledak penambangan yang diberikan saat ini terlalu sulit dipelajari dan waktu diklat terlalu singkat untuk meraih sertifikat kompetensi juru ledak penambangan.

Selanjutnya korelasi antar jawaban dibahas berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 5. Konsentrasi bahasan terutama pada koefisien korelasi r_{xy} bernilai tinggi dan yang dapat digeneralisasikan terhadap seluruh populasi juru ledak penambangan di Indonesia.

1. Korelasi (1 – 7) dengan koefisien korelasi $r_{(1-7)} = 0,9811$. Ada korelasi positif yang sangat kuat antara perlunya memiliki sertifikat juru ledak penambangan dengan persetujuan diklat juru ledak penambangan dibagi dua berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Hal ini berarti untuk memiliki sertifikat juru ledak penambangan menjadi lebih mudah apabila pemisahan diklat juru ledak penambangan dibagi dua. Koefisien korelasi $r_{(1-7)} = 0,9811$ lebih besar dari $r\text{-tabel} = 0,811$, maka pendapat responden tersebut sangat mewakili pendapat populasi juru ledak penambangan di Indonesia.
2. Korelasi (3 – 7) dengan koefisien korelasi $r_{(3-7)} = 0,9702$. Ada korelasi positif yang sangat kuat antara perlunya modul yang membantu bahan peledak dan teknik peledakan dengan persetujuan diklat juru ledak penambangan dibagi dua berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Korelasi ini dipahami sebagai berikut.

- a. Jumlah tujuh modul yang diberikan untuk dipelajari saat ini seharusnya dipakai untuk dua kali diklat Juru Ledak dengan lama waktu diklat tetap seperti sekarang.
- b. Karena saat ini hanya ada satu diklat kompetensi Juru Ledak Penambangan, maka dengan jumlah modul seperti sekarang ini sulit untuk bisa lulus.
- c. Jika jumlah modul dikurangi, misalnya jadi 3 atau 4 modul yang harus dipelajari, maka diklat Juru Ledak Penambangan sebaiknya dibagi dua agar ada harapan lulus diklat kompetensi.

Pendapat responden tersebut sangat mewakili pendapat populasi juru ledak penambangan di Indonesia karena koefisien korelasi $r_{(3-7)} = 0,9702$ lebih besar dari $r\text{-tabel} = 0,811$.

3. Korelasi (5 – 7) dengan koefisien korelasi $r_{(5-7)} = 0,8093$. Ada korelasi positif dan kuat antara pengalaman lapangan mempermudah kelulusan diklat juru ledak penambangan dengan persetujuan diklat juru ledak pPenambangan dibagi dua berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Korelasi mengandung arti bahwa jika diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan dibagi dua, maka peserta yang pengalamannya belum banyak, misalnya sekitar 3 tahun, diyakini bisa lulus diklat juru ledak penambangan level awal. Bila peserta tersebut melanjutkan ke level juru ledak penambangan yang lebih tinggi, maka pengalaman lapangan harus ditambah agar bisa lulus diklat dan uji kompetensi. Pendapat responden tersebut mewakili pendapat populasi juru ledak penambangan di Indonesia karena koefisien korelasi $r_{(5-7)} = 0,8093$ sama dengan $r\text{-tabel} = 0,811$.
4. Korelasi (6 – 7) dengan koefisien korelasi $r_{(6-7)} = 0,9855$. Ada korelasi positif dan sangat kuat antara pemisahan modul tentang pengetahuan bahan peledak dan modul teknik peledakan dengan persetujuan diklat juru ledak penambangan dibagi dua berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Korelasi ini sangat jelas bahwa bila diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan dibagi dua, maka modul pun harus dibagi dua kelompok, yaitu (1) berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan asesornya, dan (2) modul teknik peledakan termasuk persiapan peledakannya. Pendapat responden tersebut sangat mewakili pendapat populasi juru ledak penambangan di Indonesia karena koefisien korelasi $r_{(5-7)} = 0,9855$ lebih besar dari $r\text{-tabel} = 0,811$.

Untuk korelasi sepasang jawaban lainnya yang terdapat pada Tabel 5 dapat diinterpretasi sama dengan uraian di atas. Namun persoalan tentang tingkat kesulitan mempelajari modul (pertanyaan nomor 2) dan kecukupan waktu untuk mempelajarinya selama diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan sekarang ini perlu pembahasan yang lebih mendalam. Hal ini berkaitan dengan persetujuan responden apabila diklat juru ledak penambangan dibagi berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan. Persetujuan responden tersebut meraih %-Keserasian sebesar 79,20% dengan predikat **setuju sekali** (Gambar 5 dan Tabel 1).

Pada umumnya cukup menarik untuk diketahui. Hasil korelasinya sebagai berikut.

5. Korelasi (2 – 4) dengan koefisien korelasi $r_{(2-4)} = 0,7638$. Ada korelasi positif yang kuat antara tingkat kesulitan mempelajari modul dengan tingkat kecukupan waktu untuk mempelajarinya selama diklat juru ledak penambangan. Pengertiannya adalah apabila modul sulit dipelajari, maka akan dibutuhkan waktu yang lama untuk mempelajarinya. Oleh sebab itu, dengan alokasi waktu seperti yang ditetapkan saat ini, yaitu 3 hari dikelas, 1 hari ke lapangan dan 1 hari berikutnya ujian tulis dan wawancara, maka peluang untuk lulus cukup berat. Pendapat responden tersebut ternyata tidak mewakili pendapat populasi juru ledak penambangan di Indonesia karena koefisien korelasi $r_{(2-4)} = 0,7638$ lebih kecil dari $r\text{-tabel} = 0,811$. Kondisi ini dapat dimengerti karena level pendidikan peserta diklat juru ledak penambangan beragam dari lulusan SLTP sampai perguruan tinggi berkumpul dalam satu kelas. Bagi lulusan perguruan tinggi, terutama teknik pertambangan, akan sangat mudah menjawab pertanyaan pada ujian tertulis, tetapi bagi mereka yang lebih rendah level pendidikannya menjadi sangat sulit untuk memahami soal pada saat ujian.

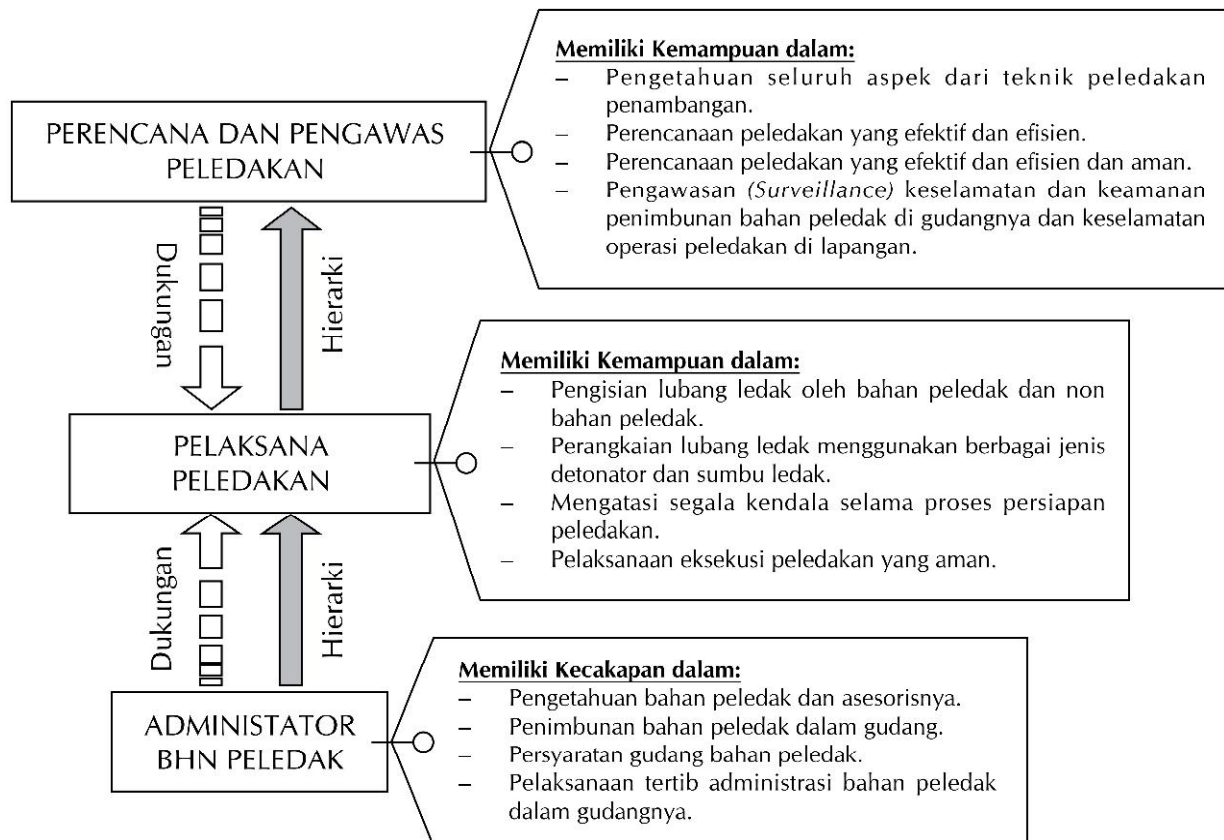
Uraian korelasi antar jawaban responden di atas menggambarkan bahwa secara umum untuk memperoleh sertifikat kompetensi juru ledak penambangan tergolong sulit, sehingga perlu ada perubahan model penyelenggaraan diklat juru ledak penambangan yang lebih mengakomodir kebutuhan perusahaan pertambangan.

Apabila karyawan yang ditugaskan oleh perusahaan di bidang peledakan sebagai administrator gudang bahan peledak, maka perlu memiliki **kecakapan** dalam hal pengetahuan bahan peledak dan

asesorisnya serta tata cara penimbunannya dalam gudang bahan peledak dan persyaratan gudangnya sendiri. Pengetahuan dan keterampilan mereka dapat ditingkatkan ke jenjang teknik peledakan untuk memperoleh sertifikat kompetensi juru ledak penambangan. Selanjutnya perusahaan dapat mempertimbangkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mereka ke level kompetensi Perencana dan Pengawas Peledakan (kalau sekarang Juru Ledak Kelas 1). Apabila dipandang cukup pengalamannya dalam menangani permasalahan peledakan penambangan.

Berbeda dengan pekerjaan administrator bahan peledak dan pelaksana peledakan yang bersifat operasional, maka Perencana dan Pengawas Peledakan memiliki sifat non-operasional dan operasional. Sifat non-operasionalnya adalah pengetahuan tentang seluruh aspek dari teknik peledakan penambangan agar memiliki **kecakapan** dalam merencanakan dan mendesain peledakan penambangan. Mereka bertanggung jawab terhadap efektifitas dan efisiensi peledakan di perusahaannya, yaitu pemenuhan kualitas dan kuantitas fragmentasi hasil peledakan yang sesuai target produksi, pengontrolan atau pengurangan dampak peledakan, serta pengontrolan jumlah dan pemesanan bahan peledak baru secara periodik. Disamping itu mereka diberi pengetahuan yang lebih luas, diantaranya adalah perencanaan peledakan produksi di tambang terbuka dan bawah tanah, peledakan terowongan, peledakan khusus, komputerisasi peledakan dan diperkenalkan adanya perkembangan jenis bahan peledak industri serta asesorisnya dari produsen bahan peledak. Adapun sifat operasionalnya adalah kemampuan atau kompetensi untuk pengawasan (*surveillance*) keselamatan kerja peledakan, baik dalam hal penimbunan bahan peledak, spesifikasi gudang bahan peledak sampai pada pelaksanaan peledakan.

Dengan demikian, seorang pengawas peledakan penambangan di masa mendatang, apapun nama jabatannya di perusahaan, harus memiliki kompetensi atau kecakapan yang dimiliki oleh Administrator Bahan Peledak dan Pelaksana Peledakan serta memiliki pengetahuan tentang seluruh aspek dari teknik peledakan penambangan. Dari penjelasan tersebut kiranya tidak dapat dipungkiri bahwa pekerjaan peledakan penambangan di masa mendatang membentuk suatu hierarki penugasan berdasarkan tuntutan pengetahuan praktis untuk mendukung pelaksanaan peledakan yang aman, efektif, dan efisien (Gambar 6).



Gambar 6. Hierarki dan dukungan penugasan juru ledak di bidang peledakan penambangan

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan beberapa hal penting yang menyangkut pengembangan diklat juru ledak penambangan di masa mendatang. Responden menyetujui diklat juru ledak penambangan dipisahkan berdasarkan pengetahuan bahan peledak dan teknik peledakan dengan %-Keserasian antara persepsi dan inti pertanyaan antara 73,3 – 80,5% atau predikat setuju sekali.

Responden berpendapat bahwa modul yang dipelajari pada diklat juru ledak penambangan saat ini tergolong sulit dipelajari dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mempelajarinya. Hubungan antara tingkat kesulitan modul dengan waktu untuk mempelajarinya adalah positif dan kuat dengan koefisien korelasi 0,7638.

Model pelaksanaan diklat juru ledak penambangan saat ini harus diubah dengan memperhatikan hierarki dan dukungan penugasan juru ledak di bidang peledakan penambangan serta level pendidikan juru ledak penambangan, sehingga mampu mengatasi tuntutan kompetensi juru ledak penambangan.

Hasil pengkajian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar dalam upaya memperbaiki pelaksanaan diklat juru ledak penambangan bahan galian. Kepada perusahaan pertambangan disarankan lebih selektif dalam memilih karyawannya untuk mengikuti diklat dan uji kompetensi juru ledak penambangan dengan terlebih dahulu mempertimbangkan level pendidikan dan pengalaman mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan ucapan terima kasih kepada Kepala Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Geologi, Mineral, dan Batubara, Bandung, atas izin yang diberikan untuk mempublikasikan sebagian hasil Pengkajian Pengembangan Diklat Teknik Peledakan Penambangan. Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada bapak Ir. Awang Suwandhi, MSc atas bimbingan pengolahan data dalam pengkajian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamzah, B.U dan Lamatenggo, N. (2012). *Teori Kinerja dan Pengukurannya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor: 555.K/26/M.PE/1995. (1995). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan Umum*.
- Keputusan Dirjen Geologi dan Sumber Daya Mineral nomor 216.k/42.04/DJG/ 2004. (2004). *Petunjuk Pelaksanaan Sertifikasi Kompetensi Juru Ledak Klas II untuk Usaha Pertambangan*.
- Pusdiklat Minerba – PT. LAPI ITB. (2011). *Laporan Akhir Blue Print Center Of Excellence Diklat Teknik Peledakan Penambangan Bahan Galian pada Pusat Pendidikan dan Pelatihan Mineral dan Batubara*. Bandung.
- Pusdiklat Minerba. (2015). *Laporan Pengkajian Pengembangan Diklat Teknik Peledakan Penambangan*. Tim pengkaji pengembangan diklat teknik peledakan penambangan. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Mineral dan Batubara. Bandung.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor: 23 Tahun 2009. (2009). *Penetapan dan Pemberlakuan Standar Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan Teknis Bidang Mineral dan Batubara*.

Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 13-6979.4-2003. (2003). *Kompetensi Kerja Tenaga Teknis Khusus Pertambangan – Bagian 4: Juru Ledak Penambangan Bahan Galian*

Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

Suwandhi, A., Simangunsong, G.M., Marmer, D., Adinugraha, W. 2014. *Perkembangan Kompetensi Juru Ledak Penambangan di Indonesia*. *Publikasi Teknologi Mineral dan Batubara TMB*. Vo. 8. Bandung. Pp. 9 – 19.

