

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan pertambangan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengambil sumber daya alam dari dalam bumi untuk mendapatkan keuntungan (Newman et al, 2010; Castilla-Gómez & Herrera-Herbert, 2015; Ben-Awuah et al., 2016). Sumber daya alam dalam konteks pertambangan tersebut antara lain adalah mineral logam, mineral non-logam, dan batubara (Newman et al., 2010). Kegiatan pertambangan sendiri terdiri atas lima tahapan, yaitu (Newman et al., 2010): pencarian (*prospecting*), eksplorasi, pengembangan, eksploitasi, dan reklamasi. Kegiatan pencarian bertujuan untuk menemukan endapan bahan tambang; tahapan eksplorasi bertujuan untuk memperkirakan jumlah cadangan bahan tambang yang bisa dieksploitasi; tahapan pengembangan bertujuan untuk merencanakan desain tambang berdasarkan data lokasi endapan bahan tambang dan pembuatan berbagai fasilitas pendukung pada suatu wilayah pertambangan; tahapan eksploitasi bertujuan untuk mengambil bahan tambang; serta tahapan reklamasi yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi wilayah tambang ke bentuk aslinya.

Pelaksanaan kegiatan penambangan secara umum dibedakan berdasarkan dua metode, yaitu penambangan terbuka dan penambangan bawah tanah (Ogundare, 2016). Penambangan terbuka dilakukan dengan menghilangkan lapisan permukaan seperti vegetasi, tanah, maupun batuan yang bertujuan untuk mencapai dan mendapatkan endapan tambang. Adapun penambangan bawah tanah umumnya terdiri atas kegiatan untuk menggali terowongan secara horisontal maupun vertikal untuk mencapai endapan bahan tambang.

Metode penambangan terbuka dan bawah tanah tentunya memiliki dampak positif dan negatif. Secara ekonomi, penambangan terbuka, lebih mendukung prinsip ekonomi karena mampu menghasilkan produksi tambang yang lebih besar dengan biaya yang relatif lebih rendah apabila dibandingkan dengan metode penambangan bawah tanah (Ben-Awuah et al., 2016). Akan tetapi, dari sudut pandang lingkungan, metode penambangan terbuka memberikan dampak negatif yang lebih besar daripada metode penambangan bawah tanah (Sahu, Prakash, &

Jayanthu, 2015). Hal tersebut disebabkan karena pada metode penambangan terbuka, *stripping ratio* yang dihasilkan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penambangan bawah tanah. Hal tersebut menyebabkan apabila penggalian dilakukan semakin luas dan dalam, maka akan semakin banyak limbah batuan yang harus dibuang, sedangkan pada penambangan bawah tanah, limbah batuan yang dibuang relatif sedikit karena pembuatan terowongan langsung menuju pada endapan tambang yang dituju.

Dari sudut pandang ekonomi, kegiatan pertambangan memberikan kontribusi triliunan dollar setiap tahunnya (King et al., 2017; Fan, Yan, & Sha, 2017). Hal tersebut disebabkan karena kegiatan pertambangan menyediakan bahan baku yang menjadi fondasi bagi semua aktivitas perekonomian (Crowson, 2011). Kegiatan pertambangan di Indonesia juga memiliki kontribusi yang cukup signifikan sebagai penghasil devisa negara. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara, sub-sektor mineral dan batubara di tahun 2017 berkontribusi untuk penerimaan negara bukan pajak sebesar 40.6 triliun rupiah, atau kedua terbesar setelah sub-sektor minyak dan gas bumi.

Dalam kegiatan pertambangan, salah satu bidang pekerjaan yang penting adalah *mine surveying* (Wang et al., 2011; Jarosz, 2011). Hal tersebut disebabkan karena berbagai pekerjaan dalam bidang *mine surveying* berperan penting dalam penyediaan data dasar berupa peta yang digunakan untuk kegiatan perencanaan keteknikan pada setiap tahapan penambangan (Jarosz, 2011). Selain itu, bidang pekerjaan *mine surveying* juga sangat berkaitan dengan aspek keselamatan kerja pertambangan, karena kekurangan atau kesalahan dalam informasi pengukuran dapat memberikan resiko secara langsung pada keselamatan kerja, perencanaan keuangan, status hukum, dan reputasi perusahaan (Jarosz, 2011). *Mine surveying* sendiri merupakan suatu bidang pekerjaan dalam kegiatan pertambangan yang di dalamnya terdapat berbagai aktivitas yang mencakup kegiatan pengukuran, perhitungan, dan pembuatan peta untuk menyediakan berbagai informasi dasar dalam semua tahapan kegiatan pertambangan (*The International Society for Mine surveying*, 2019). Secara spesifik, aktivitas yang umum dilakukan dalam bidang pekerjaan *mine surveying* adalah: penetapan kerangka dasar pemetaan, pemetaan topografi tambang dan lokasi limbah tanah buangan, pengolahan data untuk

menghitung volume bahan tambang, monitoring deformasi tambang dan lokasi limbah tanah buangan, dan kegiatan pendukung lainnya dalam memberikan data posisi (Jarosz, 2011).

Metode penambangan yang umum digunakan untuk mengeksploitasi bahan tambang di dunia adalah melalui metode penambangan terbuka (King, Goycoolea, & Newman, 2017). Hal tersebut selaras dengan industri pertambangan di Indonesia berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang pejabat struktural di Direktorat Teknik dan Lingkungan Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) yang menyatakan bahwa lebih dari 95% kegiatan pertambangan dilakukan dengan menggunakan metode penambangan terbuka. Kondisi kegiatan pertambangan di Indonesia yang didominasi oleh pertambangan terbuka tersebut menjadi dasar bagi penelitian ini untuk fokus pada berbagai kompetensi di bidang *mine surveying* yang diperuntukkan bagi kegiatan pertambangan yang dilakukan melalui metode pertambangan terbuka.

Berbagai pekerjaan *mine surveying* tidak bisa dilepaskan dari profesi *mine surveyor* yang bertugas dalam melaksanakan kegiatan pengukuran, pengolahan, dan pemetaan tambang pada suatu wilayah tambang (Ovesná et al., 2017). *Mine surveyor* terlibat dalam semua aktivitas keteknikan yang dilakukan pada lokasi tambang pada seluruh siklus kegiatan pertambangan, yaitu pada kegiatan pencarian hingga reklamasi tambang (Jarosz, 2011). Secara umum, *mine surveyor* bertanggung jawab dalam melakukan pekerjaan yang berkaitan dengan pengukuran yang dilakukan secara akurat, perekaman data, dan pemberian informasi pada pihak-pihak pembuat keputusan terkait data posisi pekerjaan pertambangan berdasarkan desain tambang dan fitur-fitur geologi, batas wilayah pertambangan, wilayah berpotensi bahaya, wilayah-wilayah terlarang, dan wilayah-wilayah konservasi (Jarosz, 2011).

Dalam konteks sumber daya manusia, kebutuhan sumber daya pertambangan yang terus meningkat secara eksponensial ternyata tidak diimbangi dengan jumlah tenaga kerja di bidang tersebut (Lee, G., 2011). Hal tersebut disebabkan karena meskipun industri pertambangan membutuhkan banyak sumber daya manusia, akan tetapi sumber daya manusia yang kompeten di bidang tersebut masih terbatas (Randolph, 2011). Oleh karena itu, kegiatan manajemen sumber daya manusia

harus disertakan pada setiap proses perencanaan strategis setiap perusahaan tambang (Lee, G., 2011). Hal tersebut tentunya juga berlaku di bidang *mine surveying*, dimana kompetensi *mine surveyor* yang bekerja di bidang pekerjaan tersebut harus dikelola secara optimal sehingga menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten.

Perkembangan teknologi telah membuat perubahan besar pada bidang pekerjaan *mine surveying*, terutama pada tugas *mine surveyor* dan alat-alat survey yang digunakan (Wang et al., 2011). Perkembangan teknologi di bidang *mine surveying* semakin pesat, terutama pada era revolusi industri 4.0 dimana internet telah digunakan dalam banyak hal sehingga memungkinkan terjadinya koneksi antara mesin, produk, system, dan manusia mengakibatkan hadirnya berbagai “*smart product*” dalam bentuk digital dan ketersediaan informasi secara *real time* sehingga memungkinkan terjadinya interaksi lintas geografis dan organisasi (Cho et al., 2016). Selain dalam hal konektivitas melalui internet, era revolusi industri 4.0 juga menghadirkan teknologi robotik yang lebih terotomatisasi, sehingga memungkinkan pekerjaan yang lebih aman, efektif, dan efisien (Bahrin, Othman, Azli, & Talib, 2016). Dampak nyata dari era revolusi industri 4.0 pada bidang *mine surveying* adalah dengan hadirnya peralatan survey dengan teknologi berbasis internet seperti *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) dalam mode *Network Transmit RTCM via Internet Protocol* (NTRIP) yang mampu memberikan koreksi data pengukuran secara langsung melalui data internet sehingga data pengukuran menjadi lebih akurat tanpa dilakukannya proses pengolahan data secara manual. Selain teknologi survey berbasis internet, teknologi survey berbasis robotik seperti *Electronic Total Station Robotic* (Ghilani & Wolf, 2015) yang mampu melakukan pengukuran secara otomatis pada objek-objek yang akan dipetakan dan teknologi survey fotogrametri menggunakan wahana *Unmanned Aerial Vehicle* yang mampu terbang dan mengambil data secara otomatis mengikuti jalur terbang yang telah direncanakan (Shahbazi, Sohn, Théau, & Ménard, 2015) juga sudah umum digunakan untuk melakukan kegiatan pemetaan topografi tambang.

Dalam menjawab tantangan perkembangan teknologi tersebut, *mine surveyor* tentunya harus beradaptasi melalui berbagai kompetensi yang sesuai dengan kemajuan teknologi untuk bisa bertahan (Allsop & Calveley, 2009; Jarosz, 2011).

Oleh karena itu, *mine surveyor* yang berkualitas dan mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi tentunya berperan penting pada suksesnya setiap aktivitas pekerjaan di bidang *mine surveying*. Hal tersebut didasari oleh prinsip bahwa kesuksesan suatu perusahaan terdiri atas tiga faktor, yaitu material, sumber daya alam, dan sumber daya manusia. Faktor utama yang mampu mengelola material maupun sumber daya alam tersebut adalah sumber daya manusia, sehingga suatu perusahaan akan sulit mencapai berbagai tujuannya apabila sumber daya manusia yang ada di dalamnya tidak mendukung atau tidak mempunyai kemampuan yang sesuai dengan kebutuhan untuk memanfaatkan sumber daya lainnya yang tersedia (Ali, 2015). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa sumber daya manusia memiliki nilai khusus yang tidak dapat dibandingkan dengan sumber daya lain yang terlibat dalam kegiatan produksi maupun jasa, karena apabila sumber daya manusia dapat dimanfaatkan secara efektif, maka akan menghasilkan keuntungan, baik secara individual, perusahaan, bahkan untuk komunitas yang lebih besar (Nafukho, Hairston, & Brooks, 2004). Atas dasar tersebut, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa kesuksesan suatu perusahaan secara signifikan bergantung pada cara perusahaan tersebut mengelola potensi-potensi sumber daya manusianya secara profesional (Hecklau dkk., 2016).

Salah satu cara untuk mengelola sumber daya manusia dalam konteks *mine surveying* agar mampu memanfaatkan sumber daya alam maupun material agar efisien, efektif, dan memenuhi kaidah keteknikan yang baik adalah melalui usaha perusahaan tambang dalam melakukan kegiatan pengembangan sumber daya manusia. Pengembangan sumber daya manusia sendiri didefinisikan sebagai sebuah sistem performa yang terdiri atas pemindahan berbagai keterampilan, desain kegiatan pembelajaran, penilaian kebutuhan pelatihan, pengembangan organisasi, suksesi perencanaan, dan berbagai kegiatan yang berhubungan dengan pengembangan karir (Hickey, 2007). Berdasarkan Gilley dan Eggland (dalam Ali, 2015), terdapat tiga misi pengembangan sumber daya manusia. Pertama adalah untuk memungkinkan terjadinya proses pengembangan secara individu, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan performa pada pekerjaan yang ditugaskan. Kedua, menyiapkan pengembangan karir yang berfokus pada peningkatan performa yang berhubungan dengan penugasan pada jabatan tertentu dimasa yang akan

datang. Tiga, untuk menyesuaikan pengembangan organisasi sehingga potensi sumber daya manusia dapat dimanfaatkan secara optimal dan juga meningkatkan performa mereka.

Pengembangan sumber daya manusia dapat dilakukan melalui berbagai aktivitas, dan salah satu strategi pengembangan sumber daya manusia yang utama adalah melalui kegiatan pelatihan (Hu, 2007; Lin dan Jacobs, 2008; Vredenburg dan Shea-VanFossen, 2010). Pelatihan didefinisikan sebagai sekumpulan prosedur, aktivitas, atau teknik yang didesain untuk memberikan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, ataupun sikap bagi peserta pelatihan yang mempunyai hubungan langsung dalam meningkatkan performa kerja mereka (Martin, Kolomitro, & Lam, 2014). Pelatihan berfungsi untuk mengembangkan berbagai kompetensi pegawai sehingga, perusahaan yang mempekerjakan pegawai tersebut dapat memaksimalkan dan mengefektifkan aset sumber daya manusianya (Kum, Cowden, & Karodia, 2014).

Pelatihan sendiri, kini telah beralih dari model pelatihan yang bersifat tradisional menuju pelatihan yang menekankan pada terminologi kompetensi. Model pelatihan yang bersifat tradisional lebih menekankan pada pendekatan yang bersifat mekanistik dengan mengidentifikasi kebutuhan pelatihan berdasarkan analisis tugas, sehingga memiliki kelemahan dalam mengidentifikasi berbagai keterampilan yang lebih luas yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan secara efektif (Priyadarshini & Dave, 2012). Adapun model pelatihan yang didesain menggunakan kerangka kompetensi dipandang lebih optimal dalam meningkatkan performa sumber daya manusia karena dengan kerangka kompetensi para pegawai dapat berkontribusi secara personal pada pengembangan dirinya karena memungkinkan mereka untuk dapat memahami berbagai kompetensi yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan secara efektif dalam suatu jabatan tertentu, maupun dalam konteks yang lebih luas (Brophy & Kiely, 2002).

Berdasarkan hal tersebut, pelatihan berbasis kompetensi lebih dianjurkan sebagai upaya untuk menjamin integrasi antara berbagai kemampuan individu dan kompetensi-kompetensi inti dari suatu organisasi, sehingga kerangka kompetensi tersebut menjadi suatu alat yang efektif dalam mengikat kegiatan pengembangan sumber daya manusia yang selaras dengan strategi-strategi organisasi

(Priyadarshini & Dave, 2012). Pelatihan berbasis kompetensi sendiri didefinisikan sebagai sebuah program pelatihan bagi industri dan didorong oleh permintaan berdasarkan pada standar-standar (berbasis hasil) yang dihasilkan oleh dunia industri (standar-standar kerja), sehingga standar-standar tersebut dijadikan dasar penyusunan dan pengembangan program pelatihan (Anane, 2013). Pelatihan berbasis kompetensi berfungsi untuk memastikan bahwa seluruh program pelatihan diintegrasikan untuk menghasilkan hasil yang spesifik, sehingga para pekerja mempunyai kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan wilayah kerjanya dalam industri (Holton, Coco, Lowe, & Dutsch, 2006; Boahin & Hofman, 2014).

Pelatihan berbasis kompetensi sendiri mendapat perhatian khusus di bidang Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Hal tersebut tertuang dalam lampiran Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2015 tentang Rencana Strategis Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2015-2019 yang menyatakan bahwa peningkatan kompetensi sumber daya manusia dibidang ESDM adalah melalui penyelenggaraan pelatihan berbasis kompetensi.

Kegiatan pelatihan berbasis kompetensi tentunya tidak bisa dipisahkan dari kurikulum yang berfungsi sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pelatihan (Ali, 2017). Dalam konteks pelatihan berbasis kompetensi, kurikulum merupakan sebuah pendekatan fungsional yang berfokus pada pengembangan berbagai kompetensi yang disyaratkan dalam pekerjaan dengan fokus evaluasi diberikan kepada penguasaan berbagai keterampilan tersebut, serta berusaha mengembangkan kemampuan peserta didik untuk mengetahui, belajar, melakukan sesuatu, dan bekerja sama dengan orang lain (Komba & Mwandaji, 2015). Tujuan utama dari kurikulum berbasis kompetensi adalah untuk memberikan suatu pedoman untuk memastikan peserta didik mampu mendemonstrasikan kompetensi-kompetensi yang mereka pelajari setelah mereka memperoleh suatu kombinasi pengetahuan, keterampilan, dan berbagai kemampuan yang diperlukan melalui berbagai aktivitas belajar (Nikolov, Shoikova, & Kovatcheva, 2014). Dalam melakukan desain kurikulum pelatihan berbasis kompetensi, terdapat tiga aspek yang harus diperhatikan yaitu: pendefinisian kompetensi yang dijadikan standar; bagaimana menentukan materi-materi pelatihan; pemilihan strategi pembelajaran;

serta melakukan penilaian kompetensi secara objektif (Rausch, Sherman, & Washbush, 2002). Atas dasar tersebut, terdapat empat hal yang menjadi aspek penting dalam menyusun kurikulum pelatihan *mine surveying* yaitu: standar kompetensi yang relevan dengan kebutuhan pekerjaan di bidang *mine surveying*, mata pelatihan yang terdiri atas materi-materi untuk mencapai standar kompetensi yang disyaratkan, strategi pembelajaran dan strategi penilaian yang sesuai dengan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi.

Terkait dengan standar kompetensi, penyusunan kurikulum pelatihan berbasis kompetensi di sektor energi dan sumber daya mineral berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Berbasis Kompetensi yang *Link and Match* dengan Badan Usaha dan/atau Bentuk Usaha Tetap Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral, adalah mengacu kepada standar kompetensi yang diberlakukan secara nasional. Adapun standar kompetensi yang berlaku secara nasional di Indonesia sesuai dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2016 tentang Standardisasi Kompetensi Kerja di Bidang Pertambangan Mineral dan Batubara adalah Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). SKKNI menurut aturan tersebut adalah “rumusan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan / atau keahlian serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku yang dijadikan acuan dalam penyusunan program pelatihan kerja dan penyusunan materi uji kompetensi.

Format umum standar kompetensi yang digunakan di Indonesia mengacu pada *Regional Model Competency Standard* yang dikembangkan oleh *International Labor Organization*. Komponen utama dari standar kompetensi terdiri atas unit kompetensi, elemen kompetensi, dan kriteria unjuk kerja (Deißinger & Hellwig, 2011). Unit kompetensi berfungsi sebagai suatu modul dari profil kompetensi yang mendefinisikan kualifikasi kerja yang independen dalam suatu bidang pekerjaan. Unit kompetensi terdiri atas elemen kompetensi yang menyusun profil kompetensi yang berfungsi untuk menyediakan deskripsi detil dari kompetensi. Kriteria unjuk kerja menunjukkan tingkatan atau standar untuk suatu performa yang kompeten

dalam melaksanakan suatu tugas, fungsi, atau aktivitas dengan memberikan indikator keberhasilan mengenai apa yang harus dicapai untuk performa yang kompeten pada setiap elemen kompetensi.

Penetapan standar kompetensi yang diberlakukan secara nasional memberikan aspek positif dalam memberikan pedoman bagi pelaksanaan seluruh aktivitas pengelolaan sumber daya manusia yang konsisten, seperti penjenjangan kualifikasi, kegiatan pelatihan, kegiatan penilaian dan manajemen performa, serta sistem perekrutan pegawai (Smith & Smith, 2007; Terry et al., 2017). Secara ideal, standar kompetensi tersebut dikembangkan berdasarkan konsultasi dengan dunia industri yang bertujuan untuk memastikan standar kompetensi tersebut merefleksikan kebutuhan-kebutuhan dalam suatu industri atau suatu sektor pekerjaan (*International Labor Organization*, 2016). Akan tetapi, masih terdapat beberapa isu terkait dengan pengembangan standar kompetensi yang diberlakukan secara nasional, seperti: standar kompetensi dikembangkan umumnya tidak melalui penelitian (Packard, 2014; Hodge, 2016); serta standar kompetensi kurang relevan dengan kebutuhan dunia industri (Young & Conboy, 2013; Peyvand Robati & Singh, 2013; Mann et al., 2017).

Pemberlakuan SKKNI di bidang *mine surveying* untuk pertambangan terbuka telah diberlakukan secara nasional di Indonesia pada tahun 2009 melalui Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 180/MEN/ V/ 2009 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Sektor Mineral, Batubara, dan Panas Bumi Sub Sektor Pertambangan Mineral dan Batubara Bidang Survei Tambang Sub Bidang Pemetaan Tambang Terbuka. Pada aturan tersebut, terdapat 11 unit kompetensi yang ditetapkan sebagai standar kerja nasional yang wajib dikuasai oleh seluruh pekerja yang terlibat di bidang *mine surveying*. Kesebelas unit kompetensi tersebut adalah: menggunakan kompetensi timbal balik; melaksanakan prinsip-prinsip sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja; menyusun dan menerapkan rencana kerja; menyusun laporan; mengukur poligon; mengukur situasi dan menentukan koordinat dan tinggi dari permukaan laut; membuat peta manuskrip dan kompilasi peta topografi; mengukur penampang dan menggambar peta penampang; melaksanakan pematokan dan

menghitung luas wilayah kerja pertambangan; menghitung volume material; serta melaksanakan kepekaan terhadap lingkungan sosial dan budaya.

Secara umum, pemberlakuan standar kompetensi di bidang *mine surveying* yang berlaku secara nasional sesuai dengan buku panduan teknik pertambangan yang dikeluarkan oleh *Society for Mining, Metallurgy, and Exploration* (SME) dapat dijenjangkan berdasarkan pendidikan dan pengalaman kerja (Jarosz, 2011). Penjenjangan standar kompetensi berdasarkan tingkat pendidikan dan pengalaman kerja tersebut juga selaras dengan tata cara penyusunan standar kompetensi kerja di Indonesia yang diatur melalui Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia yang menyatakan bahwa standar kompetensi kerja dapat disusun dalam kemasan sesuai dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) berdasarkan jenjang kualifikasi yang memiliki kesetaraan dengan capaian pembelajaran yang dihasilkan melalui pendidikan, pelatihan kerja, atau pengalaman kerja.

Akan tetapi, terdapat kesenjangan dalam pemberlakuan SKKNI *mine surveying* di Indonesia karena tidak adanya penjenjangan kompetensi berdasarkan tingkat pendidikan dan pengalaman kerja. Dengan kata lain, apapun jenjang pendidikan peserta pelatihan dan sertifikasi di bidang *mine surveying*, maka standar yang dijadikan acuan hanya satu. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan data peserta pelatihan dan sertifikasi di bidang *mine surveying* pada tahun 2018 yang dikeluarkan oleh Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Geologi Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, dari total 159 peserta, 109 peserta (69%) adalah lulusan Pendidikan menengah, 12 peserta (8%) adalah lulusan diploma, dan 38 peserta (24%) adalah lulusan sarjana. Tidak adanya penjenjangan kompetensi di bidang *mine surveying* di Indonesia tentunya menyalahi aturan yang berlaku secara nasional karena tidak terdapat pengakuan kompetensi yang didapat dari jenjang pendidikan maupun pengalaman kerja.

Oleh karena itu, apabila standar kompetensi di bidang *mine surveying* yang dijadikan acuan dalam pembuatan kurikulum pelatihan terindikasi tidak *link and match* dengan kebutuhan dunia industri dan aturan hukum yang berlaku tentunya

akan memberikan dampak negatif pada penyusunan kurikulum pelatihan di bidang tersebut. Dampak negatif tersebut disebabkan karena kurikulum sebagai pedoman kegiatan pendidikan dapat menentukan proses pelaksanaan dan hasil pendidikan itu sendiri (Sukmadinata, 2014; Lau, 2001). Oleh karena itu, terdapat korelasi yang kuat antara berbagai kompetensi yang disyaratkan dalam suatu bidang pekerjaan dan penyusunan kurikulum, karena apabila kompetensi yang dijadikan standar tidak relevan dengan kebutuhan, maka kurikulum yang dihasilkan pun tidak relevan untuk mengembangkan kompetensi para peserta pelatihan yang mengikuti program tersebut.

Kurikulum pelatihan di bidang *mine surveying* di Indonesia sendiri telah ditetapkan melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015 tentang Penetapan dan Pemberlakuan Standar Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan Bidang Mineral dan Batubara. Kurikulum tersebut disusun dengan mengacu pada SKKNI di bidang *mine surveying* yang telah ditetapkan secara nasional dan menjadi pedoman dalam melaksanakan kegiatan pelatihan untuk kemudian diimplementasikan oleh instansi yang ditunjuk dalam melaksanakan program pelatihan. Adapun instansi yang ditunjuk dalam melaksanakan kegiatan pelatihan *mine surveying* tertuang dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dimana tugas pengembangan sumber daya manusia di bidang mineral dan batubara dilaksanakan oleh Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Geologi, Mineral, dan Batubara (PPSDM Geominerba) dengan salah satu fungsinya adalah melaksanakan penyelenggaraan pelatihan di bidang geologi, mineral, dan batubara. PPSDM Geominerba sendiri kini merupakan Tempat Uji Kompetensi (TUK) dibawah naungan Lembaga Sertifikasi Profesi Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Energi dan Sumber Daya Mineral (LSP BPSDM ESDM) yang dilegalkan oleh Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) melalui surat keputusan Nomor Kep.0475/BNSP/IV/2018. Berdasarkan surat keputusan tersebut LSP BPSDM ESDM berjenis LSP pihak kedua (LSP P2). LSP P2 merupakan lembaga sertifikasi profesi yang dijalankan oleh instansi pemerintah tertentu yang melakukan kegiatan ujian sertifikasi yang terintegrasi dengan pelatihan berbasis kompetensi, dan atas

hasil pelatihan dan ujian dan hasil sertifikasi tersebut kemudian berhak menerbitkan sertifikat kompetensi. Atas dasar tersebut, PPSDM Geominerba selain mempunyai kewajiban dalam melaksanakan pelatihan berbasis kompetensi juga mempunyai kewajiban dalam melaksanakan ujian sertifikasi kompetensi di bidang pertambangan mineral dan batubara, yang di dalamnya termasuk kegiatan pelatihan dan ujian sertifikasi di bidang *mine surveying*.

Namun, berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan terhadap dokumen kurikulum dan observasi terkait dengan implementasi kurikulum pelatihan *mine surveying* terdapat empat kesenjangan. Pada kesenjangan pertama, sesuai dengan aturan hukum yang berlaku, bahwa kegiatan pelatihan di bidang *mine surveying* harus dilakukan melalui pelatihan berbasis kompetensi. Oleh karena itu, kurikulum pelatihan *mine surveying* juga harus sesuai dengan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi. Akan tetapi, kurikulum *pelatihan mine surveying* yang sekarang berlaku, tidak memuat beberapa aspek penting terkait kurikulum pelatihan berbasis kompetensi, seperti: teknis strategi pembelajaran maupun strategi penilaian. Kurikulum *mine surveying* yang sekarang berlaku hanya memuat tujuan pelatihan, unit kompetensi yang dipersyaratkan, materi-materi pelatihan, sarana dan prasarana pelatihan, serta jumlah jam pelatihan. Atas dasar tersebut, kurikulum pelatihan *mine surveying* yang sekarang berlaku masih belum sesuai dengan berbagai karakteristik pelatihan berbasis kompetensi.

Pada kesenjangan kedua, unit-unit kompetensi yang menjadi syarat kompetensi dalam SKKNI adalah berjumlah sebelas kompetensi. Akan tetapi, di dalam dokumen standar kurikulum pelatihan *mine surveying* unit kompetensi yang dijadikan acuan hanya berjumlah tujuh unit kompetensi. Hal tersebut bertentangan dengan dua kriteria pelatihan berbasis kompetensi yang dikemukakan oleh Harris, Guthrie, Hobart, & Lundberg (1995) yaitu: kriteria hasil dan kriteria penilaian. Pada kriteria hasil, kurikulum pelatihan berbasis kompetensi didesain untuk mencapai semua standar yang diberlakukan secara nasional, sehingga setiap unit kompetensi diterjemahkan menjadi hasil pembelajaran yang spesifik yang bertujuan untuk membantu setiap peserta pelatihan untuk memperoleh kompetensi yang tidak hanya sesuai dengan standar kompetensi yang disyaratkan, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan secara individual dalam konteks pekerjaan yang mereka lakukan. Oleh

karena itu, apabila terdapat unit-unit kompetensi yang disyaratkan dalam SKKNI dan kemudian tidak disertakan di dalam materi dalam dokumen kurikulum kurikulum, tentunya berpotensi mengakibatkan peserta pelatihan tidak menguasai kompetensi yang diwajibkan dalam SKKNI. Pada kriteria penilaian, prinsip dasar penilaian dalam pelatihan berbasis kompetensi adalah pencapaian performa untuk setiap unit kompetensi yang dipersyaratkan dalam standar kompetensi. Kemajuan program pelatihan berbasis kompetensi didasarkan atas kemajuan setiap individu peserta pelatihan, apabila peserta pelatihan belum bisa menunjukkan performa dalam suatu unit kompetensi, maka tidak boleh melanjutkan materi selanjutnya. Oleh karena itu, apabila terdapat unit-unit kompetensi yang tidak tercakup dalam kurikulum pelatihan, maka akan berpotensi menimbulkan kesenjangan antara kegiatan penilaian pada setiap unit kompetensi yang dipersyaratkan dengan materi pelatihan yang diberikan.

Pada kesenjangan ketiga, terdapat mata pelatihan di dalam dokumen kurikulum pelatihan *mine surveying*, akan tetapi mata pelatihan tersebut tidak berkaitan dengan satupun unit kompetensi di dalam SKKNI *mine surveying*. Mata pelatihan tersebut adalah pengukuran titik ikat dengan *Global Positioning Systems* (GPS). Pada kesenjangan keempat, di dalam dokumen kurikulum pelatihan *mine surveying* terdiri atas dua belas mata pelatihan dengan total waktu pelatihan adalah 440 jam pelajaran yang terdiri atas 131 jam pelajaran untuk kegiatan teori, dan 309 jam pelajaran untuk kegiatan praktik. Satu jam pelajaran dalam kurikulum tersebut adalah 45 menit. Dalam satu hari, jumlah jam pelajaran yang diperbolehkan adalah 10 jam pelajaran, sehingga pelatihan berlangsung selama 44 hari. Akan tetapi, berdasarkan jadwal program pelatihan *mine surveying* yang diselenggarakan oleh PPSDM Geominerba, jumlah jam pelatihan *mine surveying* hanya berjumlah 140 jam pelajaran yang terdiri atas 70 jam pelajaran teori dan 70 jam pelajaran praktik dan dilaksanakan selama 14 hari. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu pelaksanaan kegiatan pelatihan tidak sesuai dengan jam pelajaran yang disyaratkan di dalam kurikulum karena terdapat selisih waktu pelatihan yang sangat signifikan antara jumlah waktu pelatihan yang disyaratkan dalam dokumen kurikulum dan realitas pelaksanaan pelatihan.

Berdasarkan fakta-fakta terkait kesenjangan dalam mengimplementasikan kurikulum pelatihan *mine surveying*, maka dapat disimpulkan bahwa kurikulum pelatihan *mine surveying* yang ada tidak dapat menjawab tantangan karena kurikulum yang seharusnya menjadi sebuah dokumen perencanaan yang merupakan pedoman pelaksanaan program pelatihan belum diimplementasikan secara konsisten. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa dokumen kurikulum pelatihan *mine surveying* yang sekarang berlaku hanya menjadi rencana yang *inertia*, dimana dalam keadaan tersebut “kurikulum sebagai implementasi/proses/pelaksanaan akan membangun dirinya sebagai suatu *construct* yang sangat kecil atau bahkan sama sekali tidak sama dengan apa yang sudah direncanakan” (Wahyudin,2014, hlm.2). Atas dasar tersebut maka dalam penelitian ini kemudian diajukan pernyataan masalah terkait dengan kurikulum pelatihan *mine surveying* yang sekarang berlaku, yaitu:

1. SKKNI di bidang *mine surveying* yang sekarang berlaku terindikasi belum relevan dengan kebutuhan dunia industri pertambangan di Indonesia. Hal tersebut didasarkan atas beberapa unit kompetensi yang tidak dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan dokumen kurikulum pelatihan di bidang tersebut. Sebaliknya, terdapat mata pelatihan yang tidak tercakup dalam SKKNI *mine surveying*, tetapi muncul di dalam pelaksanaan pelatihan *mine surveying*.
2. SKKNI bidang *mine surveying* di Indonesia yang dijadikan acuan dalam penyusunan kurikulum pelatihan di bidang tersebut belum terdapat penjenjangan kompetensi berdasarkan tingkat pendidikan dan pengalaman kerja sesuai aturan yang berlaku. Hal tersebut berdampak pada jumlah unit kompetensi yang dipersyaratkan dalam SKKNI *mine surveying* terlalu banyak sehingga menyebabkan durasi pelatihan yang terlalu lama. Hal tersebut terindikasi menjadi masalah karena dunia industri merasa keberatan dengan durasi waktu pelatihan yang ditawarkan, sedangkan PPSDM Geominerba sebagai satuan kerja Badan Layanan Umum (BLU) secara penuh, terbebani target untuk merealisasikan target penerimaan BLU yang telah ditetapkan, sehingga berdampak pada pengurangan durasi waktu pelatihan agar industri berkenan mengirimkan pekerjanya untuk mengikuti kegiatan pelatihan. Hal tersebut

menunjukkan inkonsistensi yang begitu besar dalam mengimplementasikan kurikulum.

3. Kurikulum pelatihan *mine surveying* yang sekarang berlaku, tidak mencerminkan berbagai karakteristik pelatihan berbasis kompetensi. Hal tersebut tentunya tidak sesuai dengan aturan pengembangan sumber daya manusia di sektor energi dan sumber daya mineral di Indonesia melalui pelatihan berbasis kompetensi. Hal tersebut disebabkan karena kurikulum berfungsi sebagai sebuah pedoman penyelenggaraan pelatihan yang bersifat menyeluruh, sehingga apabila kurikulum yang ada tidak mampu memberikan pedoman yang komprehensif tentunya berpotensi menghasilkan lulusan pelatihan yang tidak sesuai dengan tujuan-tujuan yang ditetapkan dalam kurikulum.

Berdasarkan permasalahan yang diidentifikasi, dimana standar kompetensi di bidang *mine surveying* di Indonesia yang dijadikan acuan pembuatan kurikulum pelatihan di bidang *mine surveying* terindikasi tidak sesuai dengan aturan dan kebutuhan kompetensi di dunia industri serta dokumen kurikulum pelatihan yang tidak mencerminkan aspek-aspek kurikulum pelatihan berbasis kompetensi, maka diperlukan kegiatan untuk mengembangkan kurikulum baru di bidang tersebut yang mengacu kepada berbagai kompetensi yang aktual dan sesuai dengan kebutuhan dunia industri pertambangan di Indonesia dan juga karakteristik pelatihan berbasis kompetensi. Hal tersebut didasarkan atas pernyataan Hasan (2009) yang mendefinisikan kurikulum sebagai rancangan dan proses pendidikan yang dikembangkan oleh pengembang kurikulum sebagai jawaban terhadap tantangan komunitas, masyarakat, bangsa dan umat manusia yang dilayani oleh kurikulum tersebut, oleh karena itu apabila kurikulum yang berlaku sudah tidak sesuai dan tidak mampu menjawab tantangan masyarakat maka diperlukan kegiatan pengembangan kurikulum. Pengembangan kurikulum sendiri didefinisikan sebagai sebuah proses merencanakan, membangun, mengimplementasikan, dan mengevaluasi berbagai kesempatan belajar yang ditujukan untuk menghasilkan perubahan yang diharapkan pada diri peserta didik (Print dalam Albashiry, Voogt, & Pieters, 2015).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan berbagai fakta mengenai berbagai kesenjangan terkait dengan pemberlakuan SKKNI di bidang *mine surveying* yang terindikasi belum relevan dengan dunia industri, tidak konsistennya pengimplementasian kurikulum pelatihan *mine surveying* yang sekarang berlaku, dan kurikulum pelatihan *mine surveying* yang tidak mencerminkan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi berdampak pada diperlukannya kegiatan pengembangan kurikulum. Atas dasar tersebut, masalah utama yang menjadi fokus kajian dalam penelitian ini adalah tentang: “*Bagaimana desain kurikulum pelatihan mine surveying berdasarkan hasil analisis kompetensi dan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi*”. Berdasarkan masalah umum tersebut kemudian dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Kompetensi apa yang sesuai dengan kebutuhan *mine surveyor* dalam menunjang pelaksanaan tugas berdasarkan jenjang pendidikan dan pengalaman kerja melalui analisis kompetensi?
2. Bagaimana pengaruh jenjang pendidikan dan pengalaman kerja terhadap kebutuhan kompetensi *mine surveyor* di Indonesia?
3. Konten apa yang sesuai dalam kurikulum pelatihan *mine surveying* untuk mengembangkan kompetensi *mine surveyor* di Indonesia?
4. Strategi pembelajaran apa yang sesuai dalam kurikulum pelatihan *mine surveying* dan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi?
5. Strategi penilaian apa yang sesuai dalam pelatihan *mine surveying* dan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi?

Secara umum, pengembangan kurikulum terdiri atas tiga tahapan, yaitu konstruksi kurikulum, implementasi kurikulum, dan evaluasi kurikulum (Hasan, 2007). Akan tetapi, dalam konteks penelitian ini, tahapan pengembangan kurikulum yang menjadi fokus kajian adalah pada tahapan konstruksi kurikulum dengan keluaran utama dokumen kurikulum pelatihan *mine surveying*. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, kegiatan implementasi kurikulum melalui kegiatan pelatihan sulit dilakukan dengan alasan: (1) *mine surveyor* sebagai calon peserta berada di lokasi tambang sehingga tidak mungkin bagi mereka mengikuti kegiatan pelatihan di lokasi karena bekerja; (2) meskipun terdapat

kegiatan pelatihan *mine surveying* yang dilaksanakan oleh PPSDM Geominerba, akan tetapi kurikulum yang digunakan harus mengacu kepada kurikulum pelatihan *mine surveying* yang sekarang resmi berlaku; serta (3) bagi calon peserta lulusan pendidikan menengah yang baru lulus, meskipun memungkinkan dilaksanakan kegiatan pelatihan secara mandiri oleh peneliti, akan tetapi karena keterbatasan dana penelitian, tidak memungkinkan bagi peneliti untuk menyediakan peralatan survey yang disyaratkan dalam kurikulum. Kedua, karena implementasi kurikulum tidak dilakukan, maka berdampak pada belum dapatnya dilakukan kegiatan evaluasi kurikulum. Peneliti berharap, kegiatan penelitian terkait dengan implementasi dan evaluasi kurikulum dapat menjadi penelitian lanjutan.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dilakukannya penelitian ini adalah untuk menghasilkan kurikulum pelatihan *mine surveying* yang merujuk pada hasil analisis kompetensi dan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi. Berdasarkan tujuan utama tersebut, maka secara lebih spesifik penelitian ini bertujuan untuk memperoleh:

1. Berbagai kompetensi yang dibutuhkan oleh *mine surveyor* di Indonesia berdasarkan jenjang pendidikan dan pengalaman kerja melalui analisis kompetensi.
2. Pengaruh jenjang pendidikan dan pengalaman kerja pada kebutuhan kompetensi *mine surveyor* di Indonesia.
3. Konten yang sesuai dalam kurikulum pelatihan *mine surveying* untuk mengembangkan kompetensi *mine surveyor* di Indonesia.
4. Strategi pembelajaran yang sesuai dalam kurikulum pelatihan *mine surveying* dan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi
5. Strategi penilaian yang sesuai dalam kurikulum pelatihan *mine surveying* dan karakteristik pelatihan berbasis kompetensi.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan berbagai fakta yang telah dideskripsikan maka dapat disimpulkan bahwa Standar kompetensi di bidang *mine surveying* yang sekarang berlaku secara nasional terindikasi tidak relevan, baik dengan kebutuhan dunia industri pertambangan di Indonesia maupun dengan aturan hukum yang berlaku dalam

penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pemacu untuk dalam melakukan kaji ulang SKKNI di bidang *mine surveying* oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Hal tersebut menjadi hal yang sangat mendesak karena SKKNI di bidang *mine surveying* berfungsi sebagai acuan dalam pembuatan dokumen kurikulum pelatihan di bidang tersebut yang berlaku secara nasional. Oleh karena itu, penyusunan kurikulum pelatihan yang mengacu pada standar kompetensi yang relevan dengan kebutuhan dunia industri dan aturan hukum yang berlaku mengenai penjenjangan kompetensi berdasarkan tingkat pendidikan dan pengalaman kerja tentunya akan meningkatkan kualitas sumber daya manusia dibidang energi dan sumber daya mineral, khususnya dalam bidang *mine surveying*. Dengan meningkatnya kualitas sumber daya manusia, tentunya akan menjadi modal intelektual yang tidak hanya menjadi aset bagi perusahaan-perusahaan pertambangan di Indonesia, tetapi juga menjadi aset bagi bangsa ini. Hal tersebut tentunya akan sangat menunjang usaha negara ini dalam menguatkan ketahanan energi di sub-sektor pertambangan mineral dan batubara.

Kurikulum pelatihan *mine surveying* yang dikembangkan secara sistematis melalui kegiatan penelitian yang terdiri atas analisis kompetensi, penetapan komponen-komponen kurikulum yang terdiri atas perumusan tujuan, materi pelatihan, strategi pembelajaran, dan strategi penilaian yang disesuaikan dengan berbagai karakteristik berbasis kompetensi tentunya akan memberikan khasanah baru dalam bidang keilmuan *mine surveying*, khususnya dan bidang keilmuan survey dan pemetaan pada umumnya. Penelitian pengembangan kurikulum pelatihan *mine surveying* juga diharapkan dapat mengembangkan berbagai keterampilan yang sesuai dengan berbagai keterampilan abad-21 melalui pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai untuk mengembangkan berbagai kompetensi tersebut, serta pengintegrasian materi-materi pelatihan dengan berbagai teknologi survey di era revolusi industri 4.0. Meskipun secara konsep pengetahuan relatif sama, akan tetapi dengan dilatihnya peserta didik untuk dapat berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, dan berkomunikasi serta ditunjang dengan penguasaan berbagai teknologi di era revolusi industri 4.0 diharapkan akan muncul penemuan-penemuan baru di bidang *mine surveying*, baik dari segi konsep

keilmuan, metode-metode baru, ataupun ide terkait dengan pengembangan teknologi yang bermuara pada keselamatan kerja, efektivitas, efisiensi, dan tentunya keuntungan yang lebih optimal bagi perusahaan dan bagi bangsa Indonesia.

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberi kontribusi positif bagi institusi-institusi pengembangan sumber daya manusia di lingkup Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Energi dan Sumber Daya Mineral. Hasil penelitian mengenai pengembangan kurikulum pelatihan *mine surveying* dapat menjadi dasar dalam memberikan pedoman pengembangan kurikulum pelatihan berbasis kompetensi, sehingga diharapkan dapat menjadi masukan kebijakan dalam menetapkan aturan hukum mengenai pedoman pelatihan berbasis kompetensi sebagai upaya untuk mengembangkan sumber daya manusia disektor ESDM. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi faktor pendorong bagi para peneliti di bidang pengembangan sumber daya manusia dalam berbagai sektor pekerjaan di Indonesia. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat terus dikembangkan oleh peneliti-peneliti lain, karena dengan semakin banyaknya penelitian di bidang pengembangan sumber daya manusia di Indonesia, maka tentunya akan semakin meningkatkan daya saing dan daya jual sumber daya manusia Indonesia, tidak hanya di kancah nasional, tetapi juga di kancah internasional.