



**MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA**

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN

REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 226 TAHUN 2018

TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI AKTIVITAS PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS GOLONGAN
POKOK AKTIVITAS ARSITEKTUR DAN KEINSINYURAN; ANALISIS DAN UJI
TEKNIS BIDANG KEINSINYURAN TEKNIK DIRGANTARA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 31 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, perlu menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran; Analisis dan Uji Teknis Bidang Keinsinyuran Teknik Dirgantara;
- b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran; Analisis dan Uji Teknis Bidang Keinsinyuran Teknik Dirgantara telah disepakati melalui Konvensi Nasional pada tanggal 28 September 2017 di Jakarta;
- c. bahwa sesuai dengan Surat Direktur Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi Nomor 01/SKSJK/Kt/2018 tanggal 27 Februari 2018 telah disampaikan permohonan penetapan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional,

Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran; Analisis dan Uji Teknis Bidang Keinsinyuran Teknik Dirgantara;

- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b dan huruf c, perlu ditetapkan dengan Keputusan Menteri;

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4637);
 3. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);
 4. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2015 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 19);
 5. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);
 6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

- KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran; Analisis dan Uji

- Teknis Bidang Keinsinyuran Teknik Dirgantara, sebagaimana tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan profesi, uji kompetensi dan sertifikasi profesi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan/atau kementerian/lembaga teknis terkait sesuai dengan tugas dan fungsinya.
- KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KETIGA dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.
- KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 22 Oktober 2018

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



M. HANIF DHAKIRI

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 226 TAHUN 2018

TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI AKTIVITAS
PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS
GOLONGAN POKOK AKTIVITAS ARSITEKTUR
DAN KEINSINYURAN; ANALISIS DAN UJI
TEKNIS KEINSINYURAN BIDANG
KEINSINYURAN TEKNIK DIRGANTARA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Seperti yang menjadi pertimbangan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014; Keinsinyuran merupakan kegiatan penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memajukan peradaban dan meningkatkan kesejahteraan umat manusia sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Upaya memajukan peradaban dan meningkatkan kesejahteraan umat manusia dicapai melalui penyelenggaraan Keinsinyuran yang andal dan profesional yang mampu meningkatkan nilai tambah, daya guna dan hasil guna, memberikan perlindungan kepada masyarakat, serta mewujudkan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*); ketahanan nasional termasuk ketahanan pangan dalam tatanan global, penyelenggaraan Keinsinyuran memerlukan peningkatan penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pendidikan, pengembangan keprofesian berkelanjutan dan riset, percepatan penambahan jumlah Insinyur yang sejajar dengan negara berteknologi maju, peningkatan minat pada pendidikan teknik, dan peningkatan mutu Insinyur Profesional.

Ditetapkannya Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran memastikan pembangunan Keinsinyuran Indonesia sehubungan dengan keberadaannya dalam Masyarakat Ekonomi

ASEAN (MEA) dalam rangka pengakuan kualitas Insinyur yang sangat penting dalam pembangunan daya saing menghadapi kesejajaran dengan negara-negara di ASEAN. Undang-Undang Keinsinyuran ini mengatur pembangunan Keinsinyuran di Indonesia melalui dua tahap, yaitu program (pendidikan) profesi Insinyur dan registrasi Insinyur Profesional (IP), di mana ujung dari keduanya adalah ijin bagi Insinyur (termasuk Insinyur asing) untuk melakukan praktik Keinsinyuran di Indonesia. Undang-Undang Keinsinyuran menjamin serta memberikan perlindungan hukum bagi Insinyur teregistrasi (*registered engineer*), pengguna (yang mempekerjakan tenaga Insinyur), maupun pemanfaat (masyarakat yang memanfaatkan karya Insinyur) yang berkenaan dengan kegiatan dan karya Keinsinyuran. Dengan demikian, Undang-Undang Keinsinyuran memberi kepastian hukum bagi penyelenggara Keinsinyuran, perlindungan hukum bagi pengguna dan pemanfaat karya Keinsinyuran, kewenangan Insinyur, kewajiban, tanggung jawab dan hak Insinyur, serta program (pendidikan) profesi Insinyur oleh Perguruan Tinggi.

Untuk memperoleh gelar profesi Insinyur, seseorang harus lulus dari Program Profesi Insinyur (PPI) atau dapat diselenggarakan melalui mekanisme Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL). Seseorang yang telah memenuhi standar Program Profesi Insinyur, baik melalui program profesi maupun melalui mekanisme rekognisi pembelajaran lampau, serta lulus Program Profesi Insinyur berhak mendapatkan sertifikat profesi Insinyur dan dicatat oleh Persatuan Insinyur Indonesia (PII).

Insinyur Dirgantara/Aeronotika/Astronotika adalah profesi yang berkenaan dengan rancang bangun, operasi, perawatan, modifikasi, dan kelaikan udara berkesinambungan suatu produk aeronotika/astronotika (pesawat udara, pesawat antariksa, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*, sistem propulsi dan sistem pesawat terbang).

Profesi ini mempunyai kompetensi terintegrasi beberapa disiplin ilmu dan praktik teknologi untuk rancang bangun, operasi dan perawatan pesawat terbang dan sistem pendukungnya. Insinyur Dirgantara

memiliki pemahaman yang baik terhadap pengetahuan dasar teknik yang membangun disiplin aeronautika/astronotika, yaitu aerodinamika dan/atau astrodinamika, struktur ringan dan konstruksi pesawat udara, serta mekanika terbang. Insinyur Dirgantara memiliki kemampuan analitis yang kuat dan dasar pada pemahaman dan aplikasi matematika untuk menjelaskan fenomena fisik yang terjadi. Di samping itu, pemahaman akan lingkungan operasi pesawat terbang dan regulasi menjadi penting sehubungan dengan karakteristik bisnis dirgantara yang khas dan sarat regulasi.

Keinsinyuran Dirgantara ini melibatkan disiplin ilmu seperti mekanika (mekanika benda pejal, mekanika fluida, mekanika termal), aero/astrodinamika dan dinamika gas, mekanika terbang (dinamika dan kendali terbang, prestasi terbang), struktur dan material ringan, propulsi, sistem-sistem pesawat berbasis mekanikal, elektrik, fluida dan termal, dan lain-lain.

Insinyur Dirgantara terlibat dalam rancang bangun, produksi, pengujian, perancangan pengoperasian, perancangan perawatan dan/atau memastikan kelaikan udara secara berkesinambungan suatu pesawat terbang/produk dirgantara/produk aeronotika dan astronotika (pesawat udara, pesawat antariksa, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*, sistem propulsi, dan sistem pesawat terbang). Insinyur Dirgantara mengevaluasi rancang bangun pesawat terbang untuk memastikan bahwa produk memenuhi prinsip-prinsip rekayasa dan standar keselamatan yang ditetapkan otoritas. Di samping itu, Insinyur Dirgantara menguji dan mengevaluasi *prototype* dan/atau produk dirgantara dan/atau sarana prasarana dirgantara untuk memastikan bahwa pesawat terbang berfungsi sesuai desain dan dapat secara konsisten dioperasikan dengan selamat (*safe*).

Insinyur Dirgantara mengevaluasi operasi pesawat terbang secara teknis dan berperan serta aktif melakukan kegiatan Keinsinyuran dalam memelihara kelaikan udara secara berkesinambungan.

Standar kompetensi merupakan salah satu komponen penting dalam pengembangan profesi Insinyur di Indonesia. Standar kompetensi ini akan menjadi acuan dalam penyelenggaraan PPI, sertifikasi kompetensi

dan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) atau *Continuous Profesional Development (CPD)*. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) ini disusun dengan mengadopsi *Australian National Competency Standards for Profesional Engineers*, yang substansinya juga digunakan oleh PII sebagai Bakuan Kompetensi Insinyur Profesional sejak 1997.

B. Pengertian

1. Keinsinyuran adalah kegiatan teknik dengan menggunakan kepakaran dan keahlian berdasarkan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan nilai tambah dan daya guna secara berkelanjutan dengan memperhatikan keselamatan, kesehatan, kemaslahatan, serta kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan.
2. Praktik Keinsinyuran adalah penyelenggaraan kegiatan Keinsinyuran.
3. Insinyur adalah seseorang yang mempunyai gelar profesi di bidang Keinsinyuran.
4. Insinyur Asing adalah Insinyur yang berkewarganegaraan asing.
5. Program Profesi Insinyur (PPI) adalah program pendidikan tinggi setelah program sarjana untuk membentuk kompetensi Keinsinyuran.
6. Uji Kompetensi adalah proses penilaian kompetensi Keinsinyuran yang secara terukur dan objektif menilai capaian kompetensi dalam bidang Keinsinyuran dengan mengacu pada standar kompetensi Insinyur.
7. Sertifikat Kompetensi Insinyur adalah bukti tertulis yang diberikan kepada Insinyur yang telah lulus Uji Kompetensi, yang dilakukan oleh lembaga sertifikasi profesi sesuai dengan ketentuan peraturan Perundang-undangan.
8. Surat Tanda Registrasi Insinyur (STRI) adalah bukti tertulis yang dikeluarkan oleh Persatuan Insinyur Indonesia kepada Insinyur yang telah memiliki Sertifikat Kompetensi Insinyur dan diakui secara hukum untuk melakukan Praktik Keinsinyuran.

9. Insinyur Dirgantara adalah seseorang yang mempunyai gelar profesi di bidang Keinsinyuran. Insinyur Dirgantara adalah profesi yang berkenaan dengan rancang bangun, operasi, perawatan, modifikasi dan kelaikan udara berkesinambungan suatu produk aeronotika/astronotika (pesawat udara, pesawat antariksa, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*, sistem propulsi dan sistem pesawat terbang). Profesi ini mempunyai kompetensi terintegrasi beberapa disiplin ilmu dan praktik teknologi untuk rancang bangun, operasi dan perawatan pesawat terbang dan sistem pendukungnya. Insinyur Dirgantara memiliki pemahaman yang baik terhadap pengetahuan dasar teknik yang membangun disiplin aeronautika/astronotika, yaitu aerodinamika dan/atau astrodinamika, struktur ringan dan konstruksi pesawat udara, serta mekanika terbang. Insinyur Dirgantara memiliki kemampuan analitis yang kuat dan dasar pada pemahaman dan aplikasi matematika untuk menjelaskan fenomena fisik yang terjadi. Di samping itu, pemahaman akan lingkungan operasi pesawat terbang dan regulasi menjadi penting sehubungan dengan karakteristik bisnis dirgantara yang khas dan sarat regulasi.
10. Lingkup bidang Pekerjaan Insinyur Dirgantara, dapat mencakupi:
- 10.1 Desain dan rancang bangun pesawat terbang/produk aeronotika dan astronotika (pesawat udara, pesawat antariksa, roket, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*)
 - 10.2 Desain dan rancang bangun mesin propulsi pesawat terbang
 - 10.3 Desain dan rancang bangun bilah *propeller* dan turbin
 - 10.4 Desain dan rancang bangun sistem-sistem pesawat terbang berbasis mekanikal, elektrikal, elektronika, fluida dan termal
 - 10.5 Manufaktur dan produksi pesawat terbang
 - 10.6 Operasi pesawat terbang
 - 10.7 Operasi wahana antariksa
 - 10.8 Desain dan analisis trayektori lintas terbang roket/satelit
 - 10.9 Kendali operasi roket/satelit

- 10.10 Pengujian pesawat terbang dan sistem-sistem pesawat terbang
 - 10.11 Perawatan, reparasi dan modifikasi pesawat terbang
 - 10.12 Kelaikan udara pesawat terbang berkesinambungan
 - 10.13 Keamanan dan keselamatan penerbangan pesawat terbang
 - 10.14 Analisis dan desain aerodinamika
 - 10.15 Simulasi terbang (*flight simulation*)
 - 10.16 Simulasi dinamika fluida (*fluid dynamic simulation*)
 - 10.17 Antarmuka Pilot/Mesin dan pengembangan *cockpit* (*Human-Machine Interface* dan *Flight Deck Development*)
 - 10.18 Desain, analisis, perbaikan dan perawatan struktur
 - 10.19 Desain dan analisis mekanisme sistem mekanikal
 - 10.20 Desain, analisis dan pemilihan material
 - 10.21 Analisis kegagalan stuktur
 - 10.22 Pengujian dan analisis struktur
 - 10.23 Analisis dan pengujian aerodinamika
 - 10.24 *Flight data analysis*
 - 10.25 *Aeroelastic/fluid structure interaction analysis*
 - 10.26 Rekayasa infrastruktur penerbangan (termasuk bandar udara)
 - 10.27 Rekayasa lingkungan udara
 - 10.28 Rekayasa peralatan layanan lalu lintas udara
 - 10.29 Rekayasa layanan lalu lintas udara
 - 10.30 Desain dan rancang bangun otomotif
11. Profil Insinyur Dirgantara berdasarkan Pancasila dan berasaskan:
- 11.1 Profesionalitas;
 - 11.2 Integritas;
 - 11.3 Etika;
 - 11.4 Keadilan;
 - 11.5 Keselarasan;
 - 11.6 Kemanfaatan;
 - 11.7 Keamanan dan keselamatan;
 - 11.8 Kelestarian lingkungan hidup; dan
 - 11.9 Keberlanjutan.

12. Keterampilan Keinsinyuran dasar yang dimiliki:
 - 12.1 Keterampilan analitik. Mampu mengidentifikasi elemen rancangan yang mungkin tidak memenuhi persyaratan dan kemudian memformulasikan alternatif untuk memperbaiki kinerja elemen tersebut.
 - 12.2 Keterampilan bisnis. Memiliki pemahaman tentang praktik bisnis yang baku dan regulasi yang terkait sehingga mampu memenuhi standar yang ditetapkan oleh otoritas.
 - 12.3 Keterampilan berpikir kritis. Mampu menerjemahkan berbagai isu ke dalam persyaratan rancangan dan mencari tahu mengapa suatu solusi rancangan dapat diterapkan.
 - 12.4 Keterampilan logis. Mampu menerapkan prinsip-prinsip matematika dan mekanika untuk melakukan analisis, rancang bangun, dan *troubleshooting* dalam pekerjaannya.
 - 12.5 Keterampilan pemecahan masalah (*problem solving skills*). Mampu menggunakan pengetahuan dan pengalaman untuk memperbaiki rancangan dan melakukan *troubleshooting* permasalahan ketika menghadapi tuntutan baru terhadap pesawat terbang.
 - 12.6 Keterampilan menulis (*writing skills*). Mampu menulis laporan teknik yang menjelaskan solusi atau rancangan yang diusulkan dengan baik dan menyusun dokumentasi sebagai rujukan.
13. Tanggung jawab Insinyur Dirgantara, mencakupi:
 - 13.1 Insinyur Dirgantara harus memiliki kekayaan pengetahuan dan keterampilan untuk berfungsi secara efektif dalam keanekaragaman industri dirgantara dan penerbangan. Insinyur Dirgantara membantu untuk membuat penerbangan yang aman, selamat, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Mereka menganalisis operasi penerbangan dan mempertimbangkan penggunaan teknologi baru dan metode untuk meningkatkan kualitas produk, keselamatan dan keamanan penerbangan.

- 13.2 Insinyur Dirgantara mengembangkan metode dan teknologi desain untuk diterapkan pada pesawat terbang. Mereka menggabungkan otomatisasi, presisi dan teknologi pintar "intelijen" untuk peralatan baru dan yang sudah ada.
- 13.3 Insinyur Dirgantara menemukan cara/teknik/metoda yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi operasi dan mengurangi kerugian dan dampak negatif terhadap lingkungan.
14. Wewenang Insinyur Dirgantara dapat mencakupi:
 - 14.1 Mengelola pekerjaan yang terkait dengan bidangnya.
 - 14.2 Memberikan pengesahan atas dokumen teknik dan gambar teknik.
 - 14.3 Menetapkan dimulainya suatu pekerjaan/proyek kegiatan.
 - 14.4 Menghentikan suatu pekerjaan/proyek yang menjadi tanggungjawabnya yang tidak sesuai.
15. Persyaratan masuk/persyaratan dasar/*behavior entry line* program profesi Insinyur Dirgantara adalah:
 - 15.1 Sarjana bidang teknik atau sarjana terapan bidang teknik dirgantara, baik lulusan perguruan tinggi dalam negeri maupun perguruan tinggi luar negeri yang telah disetarakan; atau sarjana pendidikan bidang teknik dirgantara atau sarjana bidang sains dirgantara yang disetarakan dengan sarjana bidang teknik dirgantara atau sarjana terapan bidang teknik dirgantara melalui program penyetaraan.
 - 15.2 Program Profesi Insinyur dapat diselenggarakan melalui mekanisme Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL).
16. Jenjang karir Insinyur Dirgantara adalah:
 - 16.1 Insinyur Profesional Dirgantara Pratama (*Junior Profesional Aerospace Engineer*)
 - 16.2 Insinyur Profesional Dirgantara Madya (*Profesional Aerospace Engineer*)
 - 16.3 Insinyur Profesional Dirgantara Utama (*Principal Profesional Aerospace Engineer*).

17. Jabatan kerja Insinyur. Kemungkinan jabatan yang dapat diperankan dapat mencakupi:
 - 17.1 Peneliti (*Researcher*);
 - 17.2 Analis (Aerodinamika, Mekanika Terbang, Struktur, dll.);
 - 17.3 Spesialis (Aerodinamika, Mekanika Terbang, Struktur, dll.);
 - 17.4 Desainer produk aeronotika/astronotika;
 - 17.5 *Aircraft/Aerospace Design Engineer*;
 - 17.6 *Aerodynamic Engineer*;
 - 17.7 *Aerospace Structural Engineer*;
 - 17.8 *Aerospace Stress Engineer*;
 - 17.9 *Aerospace System Engineer*;
 - 17.10 Perekayasa Dirgantara (*Aerospace Engineer*);
 - 17.11 Insinyur Kepala (*Chief Engineer*);
 - 17.12 Manajer Pengembangan Produk;
 - 17.13 Inspektor;
 - 17.14 *Flight Engineer*;
 - 17.15 *Flight Support Engineer*;
 - 17.16 *Flight Operations Engineer*;
 - 17.17 Insinyur Uji Terbang (*Flight Test Engineer*);
 - 17.18 Pilot Uji Terbang (*Flight Test Pilot*);
 - 17.19 Analis Data Penerbangan (*Flight Data Analyst*);
 - 17.20 *Aerospace Maintenance Engineer, Airframe*;
 - 17.21 *Aerospace Maintenance Engineer, Propulsion*;
 - 17.22 *Aerospace Maintenance Engineer, System*;
 - 17.23 *Aircraft Reliability Engineer*;
 - 17.24 *Rocket/Satellite Trajectory Analyst*;
 - 17.25 *Rocket/Satellite Operation Control Engineer*;
 - 17.26 Investigator Keselamatan Transportasi Udara;
 - 17.27 *Aircraft Appraisal Engineer*;
 - 17.28 Konsultan teknik; dan
 - 17.29 Pendidik (*Lecturer/Instructor*).
18. Tugas umum Insinyur Dirgantara adalah:
 - 18.1 Mematuhi kode etik Insinyur dan etika profesi Keinsinyuran Dirgantara

- 18.2 Berpraktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara.
- 18.3 Mengembangkan perencanaan dan desain perekayasaan produk dirgantara/aeronotika/astronotika.
- 18.4 Pengelolaan praktik Keinsinyuran Dirgantara.
- 18.5 Berkomunikasi dengan pemangku kepentingan dirgantara.
- 19. Tugas utama Insinyur Dirgantara (sesuai dengan tempat/lingkungan kerja bekerja), dapat mencakupi:
 - 19.1 Melakukan rancang bangun produk aeronotika/astronotika dan/atau perencanaan perawatan atau perencanaan dan evaluasi operasi pesawat terbang
 - 19.2 Melakukan interpretasi terhadap lingkup dan persyaratan pekerjaan
 - 19.3 Melakukan analisis terhadap rancangan
 - 19.4 Mengusulkan solusi teknik terhadap permasalahan yang dihadapi
 - 19.5 Melakukan evaluasi dan penilaian terhadap solusi teknik yang diusulkan
 - 19.6 Melakukan dokumentasi terhadap pelaksanaan pekerjaan
 - 19.7 Melakukan supervisi pada bidang pekerjaan
 - 19.8 Melakukan koordinasi antar bidang pekerjaan dalam suatu proyek
- 20. Tugas pilihan Insinyur Dirgantara (sesuai dengan tempat/lingkungan kerja bekerja), dapat mencakupi
 - 20.1 Menyelenggarakan penelitian, pengembangan, rancang bangun dan komersialisasi produk dirgantara/aeronotika/astronotika.
 - 20.2 Mengelola bahan material, komponen dan sistem kerekayasaan dirgantara
 - 20.3 Bekerja pada pendidikan dan pelatihan kerekayaan dirgantara
 - 20.4 Mengelola produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara
 - 20.5 Mengimplementasikan proyek kerekayasaan dirgantara.

20.6 Menerapkan sistem manajemen aset kerekayasaan dirgantara.

20.7 Mengelola rantai pasok (*Supply Chain*) kerekayasaan dirgantara.

C. Penggunaan SKKNI

Standar Kompetensi dibutuhkan oleh beberapa lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan Keinsinyuran Dirgantara, sesuai dengan kebutuhan masing-masing:

1. Untuk institusi pendidikan dan pelatihan
 - a. Memberikan informasi untuk pengembangan program pelatihan yang meliputi pengembangan kurikulum silabus dan modul, dan evaluasi hasil pelatihan.
 - b. Menjadi acuan pengajuan akreditasi lembaga pelatihan kerja.
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
 - a. Membantu dalam rekrutmen
 - b. Membantu penilaian unjuk kerja
 - c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan
 - d. Mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasarkan kebutuhan dunia usaha/industri
3. Untuk institusi penyelenggara sertifikasi kompetensi
 - a. Sebagai acuan pengembangan skema sertifikasi kompetensi dan akreditasi lembaga sertifikasi profesi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.
 - b. Sebagai acuan penilaian dan sertifikasi

D. Komite Standar Kompetensi

1. Komite Standar Kompetensi Sektor Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 342/KPTS/Dk/2016 tanggal 28 Oktober 2016. Susunan Komite Standar sebagai berikut :

Table 1. Susunan Komite Standar

NO.	JABATAN/UNIT KERJA	JABATAN DALAM TIM
1.	Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Ketua
2.	Sekretaris Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Wakil Ketua
3.	Direktur Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Ketua Harian merangkap Anggota
4.	Direktur Bina Kelembagaan dan Sumberdaya Jasa Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
5.	Direktur Kerjasama dan Pemberdayaan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
6.	Ketua Komite Standardisasi Kompetensi Tenaga Kerja dan Kemampuan Badan Usaha, Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi	Wakil Ketua merangkap Anggota
7.	Kepala Sub Direktorat Standar dan Materi Kompetensi, Direktorat Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
8.	Sekretaris Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
9.	Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
10.	Sekretaris Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
11.	Sekretaris Direktorat Jenderal Penyediaan Perumahan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
12.	Sekretaris Direktorat Jenderal Pembiayaan Perumahan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
13.	Sekretaris Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota

NO.	JABATAN/UNIT KERJA	JABATAN DALAM TIM
14.	Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
15.	Sekretaris Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
16.	Kepala Pusat Penelitian Kompetensi dan Pemantauan Kinerja, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Anggota
17.	Direktur Bina Standardisasi Kompetensi dan Pelatihan Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota
18.	Direktur Pembinaan Kursus dan Pelatihan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	Anggota
19.	Direktur Penjamin Mutu, Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Ristek dan Pendidikan Tinggi	Anggota
20.	Ketua Komite Sertifikasi dan Lisensi, Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP)	Anggota
21.	Asosiasi Aspal Beton Indonesia (AABI) mewakili Praktisi	Anggota
22.	Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI) mewakili Praktisi	Anggota
23.	Institut Teknologi Bandung (ITB) mewakili Akademisi	Anggota
24.	Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) mewakili Akademisi	Anggota
25.	Rektor Universitas Terbuka	Anggota
26.	Ketua Ikatan Nasional Konsultan Indonesia (INKINDO)	Anggota
27.	Ketua Umum Gabungan Pelaksana Konstruksi Indonesia (GAPENSI)	Anggota
28.	Ketua Persatuan Insinyur Indonesia (PII)	Anggota
29.	Ketua Ikatan Arsitek Indonesia (IAI)	Anggota
30.	Ketua Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI)	Anggota
31.	Ketua Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI)	Anggota
32.	Direktur Utama PT. Pembangunan Perumahan (PP)	Anggota
33.	Direktur Utama PT. Jasa Marga	Anggota

2. Susunan tim perumus dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Jasa Konstruksi, Satuan Kerja Direktorat Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi Nomor 6/KPTS/Dk/2017, tanggal 24 Februari 2017. Susunan tim perumus, sebagai berikut:

Table 2. Susunan Tim Perumus

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM PANITIA/TIM
1.	Dr. Ir. John S Pantouw	LPJKN	K e t u a
2.	Dr. Ir. Pintor T. Simatupang	LPJKN	Sekretaris
3.	Ir. R. Bambang Priatmono, M.T, M.K.N., IPU	Teknik Sipil	Anggota
4.	Ir. Rudy Purwondho, M.Sc, M.B.A., IPM	Tim Ahli Keinsinyuran, Kemenristekdikti/ Teknik Mesin	Anggota
5.	Ir. Ngadianto, IPM	Teknik Elektro	Anggota
6.	Ir. Rana Yusuf N.	Teknik Fisika	Anggota
7.	Dr. Ir. Ing Misri Gozan	Teknik Kimia	Anggota
8.	Ir. Soenar Triwandono	Teknik Pertambangan	Anggota
9.	Ir. Fathur Rahman	Teknik Perminyakan	Anggota
10.	Dr. Ir. Agustan	Teknik Geodesi	Anggota
11.	Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D	Teknik Industri	Anggota
12.	Ir. Budi Sutjahjo, M.T	Teknik Lingkungan	Anggota
13.	Ir. Hisar Manongam Pasaribu, M.Sc, Ph.D, IPU	Teknik Dirgantara	Anggota
14.	Ir. Ikhsan Mahyuddin	Teknik Kelautan	Anggota
15.	Tresnowati, IAI	Arsitek	Anggota
16.	Ir. Surono, M.Phil	Teknik Pertanian	Anggota
17.	Prof. Dr. Ir. Eddy Subroto	Teknik Geologi Kebumihan	Anggota

3. Tim Verifikasi RSKKNI

Susunan tim verifikasi berdasarkan Surat Keputusan Ketua Komite Standar Kompetensi Sektor Jasa Konstruksi, Satuan Kerja

Direktorat Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi Nomor 6/KPTS/Dk/2017, tanggal 24 Februari 2017.

Table 3. Susunan Tim Verifikasi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM PANITIA/TIM
1.	Prof. Dr. Ir. Krishna S. Pribadi	LPJKN	Ketua
2.	Ir. Bachtiar Siradjuddin	LPJKN	Sekretaris
3.	Prof. Dr. Ir. Widiadnyana Merati	Teknik Sipil	Anggota
4.	Dr. Ir. Sofyan Nurbambang	Teknik Mesin	Anggota
5.	Dr. Ir. Pekik Argo Dahono	Teknik Elektro	Anggota
6.	Prof. Dr. Ir. Djoko M. Hartono	Teknik Lingkungan	Anggota
7.	Dr. Ir. Irawan Sumarto	Teknik Geodesi	
8.	Ir. I Made Tangkas	Teknik Industri	Anggota
9.	Prof. Dr. Ir. Made Astawa Rai	Teknik Pertambangan	Anggota
10.	Prof. Ir. Asri Nugrahanti, Ph.D	Teknik Perminyakan	Anggota
11.	Prof. Dr. Ir. Daniel Rosyid	Teknik Kelautan	Anggota
12.	Dr. Ir. Budi Suyitno	Teknik Dirgantara	Anggota
13.	Prof. Dr. Harijono A. Tjokronegoro	Teknik Fisika	Anggota
14.	Prof. Dr. Ir. Herry Susanto	Teknik Kimia	Anggota
15.	Prof. Dr. Ir. Djoko Santoso	Teknik Geologi Kebumihan	Anggota
16.	Ir. Suhadi, M.Si	Teknik Pertanian	Anggota
17.	Ketut Rana Wiarcha, IAI	Arsitektur	Anggota

4. Peserta *Workshop* I

Penyelenggaraan kegiatan : *Workshop* I
 Hari / Tanggal : 4-5 Maret 2017
 Tempat : Hotel Ambhara, Blok M, Jakarta
 Moderator : Agita Widjajanto, S.T, M.Sc
 Nara sumber : 1. Ir. Surono M.Phil
 2. Aris Hermanto, B.Eng, M.Si
 Peserta : Terlampir

Table 4. Susunan Peserta *Workshop I*

NO.	NAMA	INSTANSI/ PERUSAHAAN	JABATAN DALAM TIM
1.	Ir. Bachtiar Siradjuddin	LPJKN	Praktisi
2.	Deddy Rudiana Kosasih	LPJKN	Praktisi
3.	Ir. Surono, M.Phil	BNSP	Praktisi
4.	Agita Widjajanto, S.T, M.Sc	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
5.	Hasto Agoeng Sapoetro, S.T, M.T	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
6.	Ir. Anita Tambing, M.Eng	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
7.	Ir. Muhammad Singgih, M.Sc	LPJKN	Praktisi
8.	Ir. Murniati Pasaribu, M.Psi	LPJKN	Praktisi
9.	Ir. Handoko, IPM	PII	Praktisi
10.	Ir. Ahdiat Kurniadi	PII	Praktisi
11.	Ir. I.Kayan Sutrisna	PII	Praktisi
12.	Aca Ditamiharda, M.E	LPJKN	Praktisi
13.	Aris Hermanto	Kementerian Ketenagakerjaan	Praktisi
14.	Kun Hidayat	LPJKN	Praktisi
15.	Annik Noer	LPJKN	Praktisi
16.	Wendi Priambodo	LPJKN	Praktisi
17.	Dr. Ir. John S. Pantouw	LPJKN	Praktisi
18.	Dr. Ir. Pintor T. Simatupang	LPJKN	Praktisi
19.	Ir. R. Bambang Priatmono, M.T, M.K.N., IPU	Teknik Sipil	Praktisi
20.	Ir. Rudy Purwondho, M.Sc, M.B.A., IPM	Teknik Mesin	Praktisi
21.	Ir. Ngadianto, IPM	Teknik Elektro	Praktisi
22.	Ir. Rana Yusuf N.	Teknik Fisika	Praktisi
23.	Dr. Ir. Ing. Misri Gozan	Teknik Kimia	Praktisi
24.	Ir. Soenar Triwandono	Teknik Pertambangan	Praktisi
25.	Ir. Fathur Rahman	Teknik Perminyakan	Praktisi
26.	Dr. Ir. Agustan	Teknik Geodesi	Praktisi
27.	Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D	Teknik Industri	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ PERUSAHAAN	JABATAN DALAM TIM
28.	Ir. Budi Sutjahjo, M.T	Teknik Lingkungan	Praktisi
29.	Ir. Hisar Manongam Pasaribu, M.Sc, Ph.D, IPU	Teknik Dirgantara	Praktisi
30.	Ir. Ikhsan Mahyuddin	Teknik Kelautan	Praktisi
31.	Tresnowati, IAI	Arsitek	Praktisi
32.	Prof. Dr. Ir. Eddy Subroto	Teknik Geologi Kebumian	Praktisi

5. Peserta *Workshop* II

- Penyelenggaraan kegiatan : *Workshop* II
Hari/Tanggal : 29 Maret 2017
Tempat : Graha LPJKN, Jl. Arteri Pondok
Indah,
Moderator : Jakarta Selatan
Nara sumber : Ir. Bachtiar Siradjuddin
Ir. Suro M.Phil
Peserta : Terlampir

Table 5. Susunan Peserta *Workshop* II

NO.	NAMA	INSTANSI/ PERUSAHAAN	JABATAN DALAM TIM
1.	Ir. Bachtiar Siradjuddin	LPJKN	Praktisi
2.	Deddy Rudiana Kosasih	LPJKN	Praktisi
3.	Ir. Suro M.Phil	BNSP	Praktisi
4.	Agita Widjajanto, S.T, M.Sc	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
5.	Hasto Agoeng Sapoetro, S.T, M.T	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
6.	Ir. Anita Tambing, M.Eng	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
7.	Ir. Muhammad Singgih, M.Sc	LPJKN	Praktisi
8.	Ir. Murniati Pasaribu, M.Psi	LPJKN	Praktisi
9.	Ir. Handoko, IPM	PII	Praktisi
10.	Ir. Ahdiat Kurniadi	PII	Praktisi
11.	Ir. I Kayan Sutrisna	PII	Praktisi
12.	Aca Ditamiharda, M.E	LPJKN	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ PERUSAHAAN	JABATAN DALAM TIM
13.	Aris Hermanto	Kementerian Ketenagakerjaan	Praktisi
14.	Kun Hidayat	LPJKN	Praktisi
15.	Annik Noer	LPJKN	Praktisi
16.	Wendi Priambodo	LPJKN	Praktisi
17.	Dr. Ir. John S. Pantouw	LPJKN	Praktisi
18.	Dr. Ir. Pintor T. Simatupang	LPJKN	Praktisi
19.	Ir. R. Bambang Priatmono, M.T, M.K.N., IPU	Teknik Sipil	Praktisi
20.	Ir. Rudy Purwondho, M.Sc, M.B.A., IPM	Teknik Mesin	Praktisi
21.	Ir. Ngadianto, IPM	Teknik Elektro	Praktisi
22.	Ir. Rana Yusuf N.	Teknik Fisika	Praktisi
23.	Dr. Ir. Ing. Misri Gozan	Teknik Kimia	Praktisi
24.	Ir. Soenar Triwandono	Teknik Pertambangan	Praktisi
25.	Ir. Fathur Rahman	Teknik Perminyakan	Praktisi
26.	Dr. Ir. Agustan	Teknik Geodesi	Praktisi
27.	Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D	Teknik Industri	Praktisi
28.	Ir. Budi Sutjahjo, M.T	Teknik Lingkungan	Praktisi
29.	Ir. Hisar Manongam Pasaribu, M.Sc, Ph.D, IPU	Teknik Dirgantara	Praktisi
30.	Ir. Ikhsan Mahyuddin	Teknik Kelautan	Praktisi
31.	Tresnowati, IAI	Arsitek	Praktisi
32.	Prof. Dr. Ir. Eddy Subroto	Teknik Geologi Kebumian	Praktisi
33.	Dr. Ir. Thomas Widodo	Pertanian	Praktisi

6. Peserta Prakonvensi

Penyelenggaraan kegiatan : Pra konvensi
 Hari / Tanggal : 18 April 2017
 Tempat : Hotel Ambhara, Blok M, Jakarta
 : Selatan
 Moderator : Ir. Bachtiar Siradjuddin
 Nara sumber : Ir. Surono M.Phil
 Peserta : Terlampir

Table 6. Susunan Peserta Prakonvesi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1.	Dr. Ir. Masrianto	Direktur Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi Kemen PUPR	Praktisi
2.	Drs. Sukiyo, MM.Pd	Direktur Standar Kompetensi Kemnaker RI	Praktisi
3.	Dr. Ir. A. Hermanto Dardak, M.Sc	Ketua Umum Penrastuan Insinyur Indonesia (PII)	Praktisi
4.	Dr. Ir. Didik Rudjito, M.Sc	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
5.	Ir. Harry Purwanto, M.Sc, DIC	Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi	Praktisi
6.	Ir. Iskandar	Kepala BPPT (wkl)	Praktisi
7.	Dr. Ir. John S. Pantouw	LPJKN	Praktisi
8.	Dr. Ir. Pintor T. Simatupang	LPJKN	Praktisi
9.	Ir. R. Bambang Priatmono, M.T, M.K.N., IPU	PII	Praktisi
10.	Ir. Rudy Purwondho, M.Sc, M.B.A., IPM	Tim Ahli Keinsinyuran, Kemenristekdikti	Praktisi
11.	Ir. Ngadianto, IPM	PII	Praktisi
12.	Ir. Rana Yusuf N		Praktisi
13.	Dr. Ir. Ing. Mizri Gosan	Universitas Indonesia	Praktisi
14.	Ir. Soenar Triwandono		Praktisi
15.	Dr. Ir. Agustan	BPPT	Praktisi
16.	Bertha Maya Sopha, S.T, M.Sc, Ph.D	Universitas Gajah Mada	Praktisi
17.	Ir. Budi Sutjahyo, M.T	PII	Praktisi
18.	Ir. Iksan Mahyuddin	BPPT	Praktisi
19.	Ir. Hisar Manongam Pasaribu, M.Sc, Ph.D, IPU	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
20.	Tresnowati, IAI	Ikatan Arsitek	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
		Indonesia	
21.	Prof. Dr. Ir. Krishna S. Pribadi	LPJKN	Praktisi
22.	Ir. Bachtiar Siradjuddin, M.M, IPU	LPJKN	Praktisi
23.	Prof. Dr. Ir. Widiatnyana Merati	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
24.	Dr. Ir. Sofyan Nurbambang	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
25.	Dr. Ir. Pekik Argo Dahono	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
26.	Prof. Dr. Ir. Djoko M. Hartono	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
27.	Ir. I Made Tangkas, M.Si.	PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia	Praktisi
28.	Prof. Dr. Ir. Made Astawa Rai	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
29.	Prof. Ir. Asri Nugrahanti, Ph.D	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
30.	Prof. Dr. Ir. Daniel Rosyid	Institut Teknologi Surabaya	Praktisi
31.	Prof. Dr. Ir. Budi Suyitno	Universitas Pancasila	Praktisi
32.	Prof. Dr. Ir. Harijono A. Tjokronegoro	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
33.	Prof. Dr. Ir. Herri Susanto	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
34.	Prof. Dr. Ir. Djoko Santoso	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
35.	Dr. Ir. Irawan Sumarto	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
36.	Ketut Rana Wiarcha, IAI	IAI	Praktisi
37.	Ir. Surono, M.Phil	BNSP	Praktisi
38.	Agita Widjajanto, S.T, M.Sc	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
39.	Ir. Hasto Agoeng Saputro	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
40.	Ir. Anita Tambing	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
41.	Ir. Muh. Singgih, M.Sc	LPJKN	Praktisi
42.	Ir. Murniati Pasaribu	LPJKN	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
43.	Ir. Handoko, IPM	PII	Praktisi
44.	Ir. Ahdiat Kurniadi, IPM	PII	Praktisi
45.	Ir. I Kayan Sutrisna	PII	Praktisi
46.	Aca Ditimiharja, M.E	Bapel LPJKN	Praktisi
47.	Drs. Aris Hermanto	Standar Kompetensi Kemnaker	Praktisi
48.	Danny D.	DBKPK	Praktisi
49.	Awaluddin Sumintarja	DBKPK	Praktisi
50.	Wendi Priambodo, S.T	LPJKN	Praktisi
51.	Sutjipto, S.Sos., M.Si	LPJKN	Praktisi
52.	Ir. Murniati Pasaribu, M.Psi	LPJKN	Praktisi
53.	Dr. Ir. Pintor T. Simatupang	LPJKN	Praktisi
54.	Annik Noer Nawarni, S.E	Bapel LPJKN	Praktisi
55.	Okti W.	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
56.	Drs. Deddy Rudiana Kosasih, M.M.	Direktur Eksekutif LPJKN	Praktisi
57.	Desra Dinisasi, A.Md	Bapel LPJKN	Praktisi
58.	Rendy	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
59.	Ir. Masruri	Komite Nasional Keselamatan Transportasi	Praktisi
60.	Ir. Rony Isnanto, M.Eng	Proveri	Praktisi
61.	M. Faisal Nazaruddin, M.B.A., SSBB	Proveri	Praktisi
62.	Kun Hidayat	Bapel LPJKN	Praktisi
63.	Ir. Catur Hernanto, M.M, IPM	BKTI	Praktisi
64.	Ir. Rama Budi, M.Si	Teknik Lingkungan	Praktisi
65.	Ir. Denny Kadarwati, Dipl.Ing, M.T	Teknik Lingkungan	Praktisi
66.	Ir. T. M. Ari Samadhi, Ph.D	Teknik Industri ITB	Praktisi
67.	Rudy Yuwono	IATPI	Praktisi
68.	Dodohusodo Widjojo	PII/Badan Kejuruan Teknik Industri	Praktisi
69.	Ir. Agus Irawanto	RASGAS	Praktisi
70.	Mirza Sengaji	PT. Timah	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
		Invetasi Mineral	
71.	Ir. Lukmanul Hakim, IPM	Badan Kejuruan Kimia PII	Praktisi
72.	Prof. Dr. Ir. Eddy Subroto	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
73.	Suhertinah, S.E.	Bapel LPJKN	Praktisi
74.	M. Kandari	Direktorat Jenderal Kelistrikan	Praktisi
75.	Achmad Rawangga Y.	Pusdiklat Industri Kementerian Perindustrian	Praktisi
76.	Isman Justanto	BPPT	Praktisi
77.	M. Gazally	Kemnaker	Praktisi
78.	Ir. Supono Abdul Fattah, S.E, M.M, IPU	PII	Praktisi
79.	Prof. Dr. Ir. Doddy Abdasah, M.Sc, IPU	Institut Teknologi Bandung	Praktisi
80.	Fuad Fachruddin	Ikatan Surveyor Indonesia (ISI)	Praktisi
81.	Ir. Bangun Madong Samosir	PT. Pama Persada Nusantara	Praktisi
82.	Ir. I Gede Suratha, M.Sc, IPM	Puslitbang Teknologi Mineral dan batubara	Praktisi
83.	Totok Azhariyanto	PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara	Praktisi
84.	Ir. Budi Santoso	Indonesia <i>Resource Strategic Studies</i>	Praktisi
85.	Ir. Muhammad Noer	PT. Petratama Abdi Nusa	Praktisi
86.	Ir. Iin Arifin Tahyan	PT. Indrillco Bakti	Praktisi
87.	Ir. Tatang R Jiwapraja, IPM	<i>Multi National Oil Company</i>	Praktisi
88.	Ir. Rawindra Sutarto	IATMI	Praktisi
89.	Dr. Ir. Nasruddin	Universitas Indonesia	Praktisi
90.	A. Djoko Wiyono	Universitas Gajah Mada	Praktisi
91.	Eko Budi Darmawan	Universitas Gajah Mada	Praktisi
92.	Ir. Djoko Winarno, M.M,	Masyarakat	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
	IPU	Kelistrikan Indonesia	
93.	Mika Suryapranata	Himpunan Ahli Geofisika Indonesia	Praktisi
94.	Ir. Indrachya Kusumasubrata	BKTI	Praktisi
95.	Ir. Faizal Safa, M.Sc, IPM	Ikatan Sarjana Teknik dan Manajemen Industri	Praktisi
96.	Ir. Nanang Untung, IPU	BK.Kimia PII	Praktisi
97.	Dr. Ir. Tri Yuni Hendrawati, M.Si	APTEKINDO	Praktisi
98.	Ir. Yoga P. Suprpto, IPU	PT. Reinder Energia	Praktisi
99.	Ir. Radian Z. Hosen, IPM	PT. IKPT	Praktisi
100.	Nugroho Wibisono	PT. MEDCO	Praktisi
101.	Endah Setyaningsih	Universitas Tarumanegara	Praktisi
102.	Ir. Ida Zureidar, M.Sc	HTII	Praktisi
103.	Dr. Ir. Husein Avionna Akil, M.Sc	LIPI	Praktisi
104.	Ratih Woro	PT. CKP	Praktisi
105.	Ir. Iman Tjiptasi Pudjoutomo, M.M	PT. ISP	Praktisi
106.	Reza Syahputra	Universitas Indonesia /HAGI	Praktisi
107.	Aat Rusiadi	APEI Pusat	Praktisi
108.	Harto W.	Ikatan Survei Indonesia (ISI)	Praktisi
109.	Ir. Sulaeman	APEI Pusat	Praktisi
110.	Tony Wicaksono	PT. INS. PRIM	Praktisi
111.	Tri Sulistyono	TA	Praktisi
112.	Andreas Y. Ibrahim	HAKI	Praktisi
113.	Afrizal Nursin	HAMKI	Praktisi
114.	Ir. Zulkiati Zailani Iriadi, M.T	HAMKI	Praktisi
115.	Dr. Ir. Asep Sudarjat, M.M	HPJI	Praktisi
116.	Ir. Pito Sumarno	IAMPI	Praktisi
117.	Lodewyak C. Subhan	ISI	Praktisi
118.	Ir. Rama Budi, M.Si	BNSP	Praktisi
119.	Ir. Darma Tyanto Saptodewo, M.T, M.B.A.	IAMPI	Praktisi
120.	Dr. Ir. Aries Firman	KNIBB	Praktisi
121.	Ir. Firman Widodo, M.M	HAMKI	Praktisi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
122.	Dr. Samsul B., SIP, S.T, Ms.	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
123.	Dr. Ir. Thomas Widodo, M.Sc	PII	Praktisi
124.	Ir. Suhadi, M.Si	PII	Praktisi
125.	Riyan	LKPP	Praktisi
126.	Arif Wicaksono	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
127.	Upie Nuraini	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
128.	Ruly	PII	Praktisi
129.	Regina Wikan PP	PII	Praktisi

7. Peserta Konvensi

Penyelenggaraan kegiatan	: Konvensi
Hari/Tanggal	: Kamis/28 September 2017
Tempat	: Hotel Ambahara Blok M, Jakarta
Moderator	: Agita Widjajanto
Nara sumber	: Muchlis Azis
Peserta	: Terlampir

Tabel 7 : Susunan Peserta Prakonvensi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM PANITIA/TIM
1.	Dr. H. Husni Ingratubun, S.E, S.H, M.M, M.H	LPJKN	Praktisi
2.	Sjahrial Ong, M.B.A	LPJKN	Praktisi
3.	Muchtar Azis	Kementerian Ketenagakerjaan	Praktisi
4.	Ir. Iskandar	BPPT	Praktisi
5.	M. Gazally	Kemnaker	Praktisi
6.	Ir. Supono Abdulfatah, S.E, M.M, IPU	PII	Praktisi
7.	Dr. Ir. John S. Pantouw	LPJKN/Ketua Tim Perumus	Praktisi
8.	Ir. Bambang Priatmono, M.T, M.K, IPU	PII/Anggota Tim Perumus	Praktisi

9.	Ir. Rudy Purwondho, M.Sc	PII/Anggota Tim Perumus	Praktisi
10.	Ir. Ngadianto, IPM	PII/Anggota Tim Perumus	Praktisi
11.	Ir. Fathul Rachman, IPU	TAC Pertamina/Ang- gota Tim Perumus	Praktisi
12.	Dr. Ir. Agustan	BPPT/Anggota Tim Perumus	Praktisi
13.	Ir. Ikhsan Mahyudin, M.T	IPERINDO/ Anggota Tim Perumus	Praktisi
14.	Ir. Hisar Manongam Pasaribu, M.Sc, Ph.D, IPU	<i>Aircraf Accident Investigator</i> /PII/ Anggota Tim Perumus	Praktisi
15.	Tresnowati, IAI	IAI/Anggota Tim Perumus	Praktisi
16.	Ir. T.M.A. Ari Samadhi, PhD,	ITB/Anggota Tim Perumus	Praktisi
17.	Agus Irawanto	RASGAS/ Anggota Tim Perumus	Praktisi
18.	Ir. Lukmanul Hakim, IPM	DE BKK-PII/ Anggota Tim Perumus	Praktisi
19.	Ir. Soenar Triwandono	Anggota Tim Perumus	Praktisi
20.	DR. Ir. Agustan	Anggota	Praktisi
21.	Ir. Bachtiar Siradjuddin, IPU	Sekretaris	Praktisi
22.	Sofyan Noerbambang	Anggota	Praktisi
23.	Prof. Ir. Asri Nugrahanti, Ph.D	ITB/Tim Verifikasi	Praktisi
24.	Prof. DR. Ir. Djoko Santoso, Ph.D	ITB/ Tim Verifikasi	Praktisi
25.	Ir. Surono, M.Phil. (BNSP)	Anggota Tim Fasilitator	Praktisi
26.	Agita Widjajanto, ST., M.Sc	Anggota Tim Fasilitator	Praktisi
27.	Ir. Anita Tambing., M.Eng	Anggota Tim Fasilitator	Praktisi
28.	Ir. Murniati Pasaribu., M.PSi	LPJKN Nasional/Tim Fasilitator	Praktisi
29.	Ir. Achdiat Kurnadi	PII/Anggota Tim Fasilitator	Praktisi
30.	Ir. I Kayan Sutrisna	PII/Anggota Tim Fasilitator	Praktisi
31.	Aca Ditimiharja, ME	LPJKN Nasional/Tim	Praktisi

		Fasilitator	
32.	Kun Hidayat	LPJKN Nasional/Tim Fasilitator	Praktisi
33.	Annik Noer Nawarni	LPJKN Nasional/Tim Fasilitator	Praktisi
34.	Wendi Priambodo	LPJKN Nasional/Tim Fasilitator	Praktisi
35.	Gede Suratha	Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara	Praktisi
36.	Ir. Djoko Winarno, M.M, IPU	BK Elektro, MKI dan METI	Praktisi
37.	Ir. Indracahya Kusumabrata, IPU	Ketua Umum BKTI	Praktisi
38.	Dr. Ir. Tri Yuni Hendrawati., M.Si	Anggota APTEKINDO – Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia	Praktisi
39.	Endah Setyaningsih	Universitas Tarumanegara	Praktisi
40.	Dr. Ir. Husein Avionna Akli, M.Sc	Asosiasi Akustik dan Vibrasi	Praktisi
41.	Ratih Woro	PT. CKP	Praktisi
42.	Ir. Iman Tjiptadi Pudjoutomo, M.M	PT. ISP	Praktisi
43.	Tony Wicaksono	PT. INS. PRIM	Praktisi
44.	Ir. Rama Boedi, M.Si	PII	Praktisi
45.	Adhib Djayapratama	Stankomlatker Kemnaker	Praktisi
46.	Danny Davinci	DBKPK	Praktisi
47.	Robby	DBKPK	Praktisi
48.	Ir. Supono Abdulfatah, S.E, M.M, IPU	UNSURYA	Praktisi
49.	Ir. Ahmadi Patowinoto	HATHI	Praktisi
50.	Ir. Sitti Wahyuna Batari	HATHI	Praktisi
51.	Dr. Eko M. Budi, IPM	BKS Teknik Fisika	Praktisi
52.	FX. Nugroho Soelami	HTII	Praktisi
53.	Tri Sumastyo	BKTK	Praktisi
54.	Dosohusodo	BKTK/PII	Praktisi
55.	Ir. Bramantyo Para Seno, IPM	BKTK/PII/PT. PETRATAMA ABDI NUSA	Praktisi
56.	Muso C.S.	PII	Praktisi
57.	Prihadi Waluyo	BKTI-PII	Praktisi
58.	Rudianto Handoyo	PII	Praktisi

59.	M. Ghazally	ISTMI	Praktisi
60.	Bagus R.	IATF	Praktisi
61.	M. Husni Mubarak Lubis	HAGI	Praktisi
62.	Totok	PII	Praktisi
63.	Karnaya	IAI	Praktisi
64.	Nourizal T.	BKTL-PII	Praktisi
65.	Alfin	BKTL-PII	Praktisi
66.	Abdul Khatib	LPJKN	Praktisi
67.	Suhertinah	LPJKN	Praktisi
68.	Devi Hisa F	LPJKN	Praktisi
69.	Desra Dinisari	LPJKN	Praktisi
70.	Mirza Sengaji	PT. Timah Invetasi Mineral	Praktisi
71.	Ir. Catur Hernanto, M.M, IPM	BKTI	Praktisi
72.	Totok Azhariyanto	PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara	Praktisi
73.	Ir. Budi Santoso	Indonesia <i>Resource Strategic Studies</i>	Praktisi
74.	Ir. Tatang R. Jiwapraja, IPM	<i>Multi National Oil Company</i>	Praktisi
75.	Eko Budi Darmawan	Universitas Gajah Mada	Praktisi
76.	Ir. Denny Kadarwati, Dipl.Ing, M.T	Teknik Lingkungan	Praktisi
77.	Ir. Faizal Safa, M.Sc, IPM	Ikatan Sarjana Teknik dan Manajemen Industri	Praktisi
78.	Ir. Nanang Untung, IPU	BK. Kimia PII	Praktisi
79.	Ir. Radian Z. Hosen, IPM	PT. IKPT	Praktisi
80.	Nugroho Wibisono	PT. MEDCO	Praktisi
81.	Aat Rusiadi	APEI Pusat	Praktisi
82.	Harto W.	Ikatan Survei Indonesia (ISI)	Praktisi
83.	Ir. Sulaeman	APEI Pusat	Praktisi
84.	Tri Sulistyono	TA	Praktisi
85.	Andreas Y. Ibrahim	HAKI	Praktisi
86.	Dr. Samsul B., SIP., S.T, Ms.	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
87.	Riyan	LKPP	Praktisi
88.	Arif Wicaksono	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi

89.	Upie Nuraini	Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR	Praktisi
90.	Ruly	PII	Praktisi
91.	Prof. Dr. Ir. Pekik Argo Dahono, IPU	ITB	Praktisi
92.	Ir. Indrawan Sastronegoro, M.M	STEM-AKAMIGAS, Cepu	Praktisi
93.	Ir. Faisal Irwandy, IPM	PT. TELKOMSEL	Praktisi
94.	Ir. Ambari, MSCS	PT. TELKOM	Praktisi
95.	Ir. Ignatius Rendroyoko, MSc.	PT. PLN (Persero)	Praktisi
96.	Ir. Sulaeman	APEI	Praktisi
97.	Ir. Puji Muhandi	AKLI	Praktisi
98.	Dr. Ir. Anggara Simanjuntak, M.M	UPN Jakarta/AKAINDO	Praktisi
99.	Ir. Nasser Iskandar, IPU	PT. LEN INDUSTRI	Praktisi
100.	Ir. Adi Sufiadi Yusuf, IPU	PT. LEN INDUSTRI	Paktisi
101.	Dr. Ir. A.Hermanto Dardak, M.Sc	PII	
102.	Dr. Ir. Sapri Pammulu	PT. Wiratman	Praktisi
103.	Ir. Tulus Sukaryanto	PII	
104.	Ir. Andi Taufan Marimba M.M, MBA	PII	
105.	Ir. Farman Ali	Ditjen Bina marga Kemen PUPR	Praktisi
106.	Ir. Ali Sutra, IPM	PT. Andal Reka Cipta	Praktisi
107.	Ir. Wahyono Bintarto, M.Sc, IPU	PII	Praktisi
108.	Ir. Unggul Cariawan, M.S.M.	PT. Jasa Marga	Praktisi
109.	Ir. Wahyu Hendrastomo, IPM	Kementerian PUPR	Praktisi
110.	Ir. Habibie Razak, M.M, IPM	PII	Praktisi
111.	Ir. Bambang Guritno, M.Sc, M.P.A., IPU	PII	Praktisi
112.	Ir. Lusia Kirana	PII	Praktisi
113.	Ir. Mukti Wibowo	PT. Karya Amal Reka, Konsultan Teknik Perkapalan	Praktisi
114.	Ahadiat Lamid, S.T	PT. Karya Amal Reka, Konsultan Teknik Perkapalan	Praktisi
115.	Neni Sudiar Siregar, S.T	PT. Karya Amal Reka, Konsultan	Praktisi

		Teknik Perkapalan	
116.	Ir. Nanda Kusumadjaja	PT. Karya Amal Reka, Konsultan Teknik Perkapalan	Praktisi
117.	Ir. Abdul Muis	BPPT, Perekayasa Utama	Praktisi
118.	Ir. Waluyo, M.Sc	Perekayasa Madya	Praktisi
119.	Ir. Novirwan S. Said	Direktur Utama PT. Palka Sarana Utama, Peralatan Navigasi, Elektronika dan Komunikasi Kapal	Praktisi
120.	Ir. Tjahjono Roesdianto	Direktur PT. Krakatau Shipyard, Cilegon	Praktisi
121.	Ir. Siswanto	Pelopor Maritim Indonesia, Cilegon.	Praktisi
122.	Prof. Dr. Ir. Mulyadi Bur	Sekjen BKSTM	Praktisi
123.	Dr. Ir. Nasruddin, M.S.Eng	Teknik Mesin Universitas Indonesia	Praktisi
124.	Dr. Ir. Irmansyah, M.Sc, IPM	Teknik Mesin Universitas Indonesia	Praktisi
125.	Dr. Rianti Dewi S. A., S.T, M.S, IPM	Teknik Mesin Universitas Trisakti	Praktisi
126.	Rudi Andryana, S.T, IPM	Ketua ASIMPI	Praktisi
127.	Ir. A Djoko Wiyono	GAMMA	Praktisi
128.	Ir. Eko Budi Darmawan	GAMMA	Praktisi
129.	Ir. Bambang Purwohadi, M.Si, M.T	GUSPENMIGAS	Praktisi
130.	Ir. AL Mulyono, IPM	PT. Imeco	Praktisi
131.	Ir. Zulkarnaen Tje'Mat, M.M, IPU	BK Mesin PII	Praktisi
132.	Dr. Ir. Thomas Widodo	Pertanian	Praktisi
133.	Ir. Ahmadi	Pertanian	Praktisi
134.	Ir. Iman Tjiptadi Pudjoutomo, M.M	PT. ISP	Praktisi
135.	Sunarbowo	Pertanian	Praktisi
136.	Ir. Suhadi, M.Si	Teknik Pertanian	Anggota
137.	Ir. Djunaedi	Pertanian	Praktisi
138.	Ir. Purwanto	Pertanian	Praktisi
139.	Ir. Mahrita	Pertanian	Praktisi

BAB II
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Standar Kompetensi

Insinyur Dirgantara merupakan salah satu okupasi dalam area fungsi Keinsinyuran atau perekayasaan secara umum yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran.

Pemetaan Standar Kompetensi Insinyur Dirgantara :

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR	
Melaksanakan perancangan teknik, perencanaan dan operasi dirgantara yang selamat, ekonomis, berwawasan konservasi dan lingkungan hidup	Penerapan Keinsinyuran Dasar Dirgantara	Mengembangkan profesionalitas Keinsinyuran Dirgantara	Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara	
			Melakukan Komunikasi dengan Pemangku Kepentingan Perekayasaan Dirgantara	
			Melakukan Praktik Sebagai Insinyur Profesional Dirgantara	
			Melakukan Perencanaan dan Desain Perekayasaan Dirgantara	
			Mengelola Bisnis dan Manajemen Perekayasaan Dirgantara	
	Pengembangan Perekayasaan pada Bidang-Bidang Usaha/Organisasi Perekayasaan Dirgantara			Menyelenggarakan Pendidikan dan Pelatihan Perekayasaan Dirgantara
				Menyelenggarakan Penelitian, Pengembangan dan Komersialisasi Perekayasaan Dirgantara
				Mengelola Proyek Perekayasaan Dirgantara
				Melakukan Produksi/Manufaktur atau Operasi Produk Dirgantara

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Mengelola Bahan Material, Komponen dan Sistem Perekayasaan Dirgantara
			Mengelola Aset Perekayasaan Dirgantara
			Mengelola Rantai Logistik (<i>Manage Supply Chain</i>) Perekayasaan dan Produk Dirgantara

B. Daftar Unit Kompetensi

NO	KODE UNIT	JUDUL UNIT
1.	M.71INS09.001.1	Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
2.	M.71INS09.002.1	Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara
3.	M.71INS09.003.1	Melakukan Perencanaan dan Desain Perekayasaan Dirgantara
4.	M.71INS09.004.1	Mengunjukkan Kompetensi Bisnis dan Manajemen Perekayasaan Dirgantara
5.	M.71INS09.005.1	Melakukan Komunikasi dengan Pemangku Kepentingan Perekayasaan Dirgantara
6.	M.71INS09.006.1	Menyelenggarakan Pendidikan dan Pelatihan Perekayasaan Dirgantara
7.	M.71INS09.007.1	Menyelenggarakan Penelitian, Pengembangan, dan Komersialisasi Perekayasaan Dirgantara
8.	M.71INS09.008.1	Mengelola Proyek Perekayasaan Dirgantara
9.	M.71INS09.009.1	Melaksanakan Produksi/Manufaktur atau Operasi Produk Dirgantara
10.	M.71INS09.010.1	Mengelola Bahan Material, Komponen, dan Sistem Perekayasaan Dirgantara
11.	M.71INS09.011.1	Mengelola Aset Perekayasaan Dirgantara
12.	M.71INS09.012.1	Mengelola Rantai Logistik (<i>Manage Supply Chain</i>) Perekayasaan dan Produk Dirgantara

C. Uraian Kompetensi

- KODE UNIT** : **M.71INS09.001.1**
- JUDUL UNIT** : **Menerapkan Etika dan Prinsip-Prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk menerapkan etika dan prinsip prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengikuti kode etik profesi	1.1 Kewajiban terhadap kesejahteraan, kesehatan, dan keselamatan masyarakat selalu didahulukan daripada kewajiban terhadap profesi, kepentingan sektoral dan/atau yang lain dalam melaksanakan tanggung jawab. 1.2 Kehormatan, integritas, dan martabat profesi dijunjung tinggi dalam bertindak. 1.3 Bekerja hanya pada wilayah kompetensi bidang kedirgantaraan selalu dilakukan. 1.4 Reputasi profesi yang bermanfaat dibangun. 1.5 Keahlian profesional Keinsinyuran Dirgantara diterapkan sebagai agen atau pengemban tugas yang dapat dipercaya dalam lingkup kepentingan tempat bekerja atau pihak pemberi kerja. 1.6 Keterangan diberikan, opini dinyatakan dan/atau pernyataan dibuat secara jujur berdasarkan kebenaran data yang obyektif pengetahuan yang memadai. 1.7 Pengembangan kemampuan profesional berkelanjutan di bidang dirgantara diterapkan sesuai kepentingan tempat kerja. 1.8 Pengembangan kemampuan, pengetahuan dan kinerja Tim dan bawahan secara aktif dibina sesuai kompetensi dan pengalaman yang diperlukan.
2. Melaksanakan tanggung jawab dan kepedulian atas	2.1 Saling ketergantungan dan keragaman ekosistem dipahami sebagai bentuk dasar keberadaan dan kelangsungan hidup

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
keselamatan dan kelestarian lingkungan hidup	<p>manusia.</p> <p>2.2 Keterbatasan daya dukung lingkungan hidup dalam menerima perubahan dan ketidakseimbangan akibat ulah manusia disadari dan menjadi acuan dalam bekerja.</p> <p>2.3 Tindakan yang diperlukan dalam praktik Keinsinyuran untuk memperbaiki, menopang, dan memulihkan lingkungan dikembangkan.</p> <p>2.4 Sumber daya dirgantara yang tidak dapat diperbaharui (<i>non renewable resources</i>) dimanfaatkan/digunakan secara bijaksana melalui minimisasi, daur ulang dan pengembangan alternatif limbah yang memungkinkan.</p> <p>2.5 Penggunaan bahan baku dan energi dihemat, ketersediaannya secara berkelanjutan diupayakan melalui pengelolaan sumber daya berkelanjutan dalam pencapaian tujuan pekerjaan Keinsinyuran yang bermanfaat.</p> <p>2.6 Implikasi siklus hidup produk dan proyek secara keseluruhan diperhitungkan dalam kaitannya dengan lingkungan.</p> <p>2.7 Kemungkinan dampak pekerjaan Keinsinyuran diperhitungkan terhadap kemungkinan faktor-faktor budaya atau warisan budaya.</p>
3. Memikul tanggung jawab profesional atas tindakan sendiri	<p>3.1 Potensi risiko dan kewajiban profesional diperhitungkan serta pertanggungjawaban terhadap hal tersebut diterima.</p> <p>3.2 Persyaratan-persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja diterapkan secara memadai.</p> <p>3.3 Persyaratan keselamatan masyarakat diselidiki dan tindakan dilakukan untuk menyelesaikan setiap permasalahan yang baru muncul.</p> <p>3.4 Pelaksanaan pekerjaan/operasi yang berbahaya dilakukan dengan memperhatikan kaidah dan prosedur pencegahan kecelakaan.</p> <p>3.5 Metode pencegahan, mitigasi, dan pemulihan bencana diperhatikan.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini mensyaratkan Insinyur Profesional Dirgantara untuk menerapkan komitmen, kepatuhan etika profesi (kode etik) dan kepedulian serta tekad memelihara keselamatan dan keberlangsungan lingkungan dalam melaksanakan profesi Keinsinyuran, termasuk dalam sikap, wewenang, dan tanggung jawab jabatannya sehari-hari. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perekayasaan. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari kriteria unjuk kerja.
- 1.2 Kompetensi dalam unit ini untuk pelaksanaan kerja normal Keinsinyuran Profesional Dirgantara akan diarahkan secara khusus oleh seorang Insinyur Profesional (IP) yang lebih berpengalaman, atau dalam lingkup yang lebih baru, kompleks atau kritis, pelaksanaan kerja Keinsinyuran Profesional akan berada di bawah panduan terbatas Insinyur Profesional yang lebih berpengalaman. Pekerjaan yang bersangkutan umumnya meliputi satu jenis keahlian atau lebih dalam disiplin Keinsinyuran yang diakui. Acuan/referensi sebaiknya dibuat berdasarkan Kode Etik Insinyur Dirgantara yang diadaptasi dari Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Sebagian besar aspek kerja Keinsinyuran Profesional memberikan kesempatan bagi Insinyur Profesional untuk memperlihatkan kompetensinya dalam unit ini.
- 1.3 Keahlian profesional Insinyur Dirgantara, dapat mencakupi:
 - 1.3.1 Desain dan rancang bangun pesawat terbang/produk aeronotika dan astronotika (pesawat udara, pesawat antariksa, roket, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*)
 - 1.3.2 Desain dan rancang bangun mesin propulsi pesawat terbang
 - 1.3.3 Desain dan rancang bangun bilah *propeller* dan turbin
 - 1.3.4 Desain dan rancang bangun sistem-sistem pesawat terbang berbasis mekanikal, elektrikal, elektronika, fluida, dan *thermal*

- 1.3.5 Manufaktur dan produksi pesawat terbang
- 1.3.6 Operasi pesawat terbang
- 1.3.7 Operasi wahana antariksa
- 1.3.8 Desain dan analisis trayektori lintas terbang roket/satelit
- 1.3.9 Kendali operasi roket/satelit
- 1.3.10 Pengujian pesawat terbang dan sistem-sistem pesawat terbang
- 1.3.11 Perawatan, reparasi dan modifikasi pesawat terbang
- 1.3.12 Kelaikan udara pesawat terbang berkesinambungan
- 1.3.13 Keamanan dan keselamatan penerbangan pesawat terbang
- 1.3.14 Analisis dan desain aerodinamika
- 1.3.15 Simulasi terbang (*flight simulation*)
- 1.3.16 Simulasi dinamika fluida (*fluid dynamic simulation*)
- 1.3.17 Antarmuka Pilot/Mesin dan pengembangan *cockpit* (*Human-Machine Interface* dan *Flight Deck Development*)
- 1.3.18 Desain, analisis, perbaikan, dan perawatan struktur
- 1.3.19 Desain dan analisis mekanisme sistem mekanikal
- 1.3.20 Desain, analisis, dan pemilihan material
- 1.3.21 Analisis kegagalan stuktur
- 1.3.22 Pengujian dan analisis struktur
- 1.3.23 Analisis dan pengujian aerodinamika
- 1.3.24 *Flight data analysis*
- 1.3.25 *Aeroelastic/fluid structure interaction analysis*
- 1.3.26 Rekayasa infrastruktur penerbangan (termasuk bandar udara)
- 1.3.27 Rekayasa lingkungan udara
- 1.3.28 Rekayasa peralatan layanan lalu lintas udara
- 1.3.29 Rekayasa layanan lalu lintas udara
- 1.3.30 Desain dan rancang bangun otomotif
- 1.4 Tanggung jawab kecendekiaan dapat mencakupi:
 - 1.4.1 Mengembangkan ilmu dan teknologi
 - 1.4.2 Mengungkapkan kebenaran dan membongkar kebohongan
 - 1.4.3 Membimbing bangsa Indonesia agar tetap berkualitas
- 1.5 Kode Etik Profesi Insinyur Indonesia adalah “CATUR KARSA dan

SAPTA DHARMA”

– CATUR KARSA, PRINSIP-PRINSIP DASAR :

- 1) Mengutamakan keluhuran budi.
- 2) Menggunakan pengetahuan dan kemampuannya untuk kepentingan kesejahteraan umat manusia.
- 3) Bekerja secara sungguh-sungguh untuk kepentingan masyarakat, sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya.
- 4) Meningkatkan kompetensi dan martabat berdasarkan keahlian profesional Keinsinyuran.

– SAPTA DHARMA, TUJUH TUNTUNAN SIKAP :

- 1) Insinyur Indonesia senantiasa mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat.
- 2) Insinyur Indonesia senantiasa bekerja sesuai dengan kompetensinya.
- 3) Insinyur Indonesia hanya menyatakan pendapat yang dapat dipertanggungjawabkan.
- 4) Insinyur Indonesia senantiasa menghindari terjadinya pertentangan kepentingan dalam tanggung jawab tugasnya.
- 5) Insinyur Indonesia senantiasa membangun reputasi profesi berdasarkan kemampuan masing-masing.
- 6) Insinyur Indonesia senantiasa memegang teguh kehormatan, integritas dan martabat profesi.
- 7) Insinyur Indonesia senantiasa mengembangkan kemampuan profesionalnya.

1.6 Potensi risiko, dapat mencakupi:

- 1.6.1 Ruang lingkup proyek
- 1.6.2 Mutu proyek
- 1.6.3 Jadwal proyek
- 1.6.4 Anggaran biaya proyek
- 1.6.5 Manajemen risiko
- 1.6.6 Pasar
- 1.6.7 Komunikasi
- 1.6.8 Pengadaan
- 1.6.9 Pemangku kepentingan

1.6.10 Sumber Daya Manusia (SDM)

1.7 Kewajiban profesional, mencakupi:

- 1.7.1 Melaksanakan kegiatan Keinsinyuran sesuai dengan keahlian dan Kode Etik Insinyur
- 1.7.2 Melaksanakan tugas profesi sesuai dengan keahlian dan kualifikasi yang dimiliki
- 1.7.3 Melaksanakan tugas profesi sesuai dengan standar Keinsinyuran
- 1.7.4 Menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan perjanjian kerja dengan pengguna Keinsinyuran
- 1.7.5 Melaksanakan profesinya tanpa membedakan suku, agama, ras, *gender*, golongan, latar belakang sosial, politik, dan budaya
- 1.7.6 Memutakhirkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mengikuti Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB)
- 1.7.7 Mengutamakan kaidah keselamatan, kesehatan kerja, dan kelestarian lingkungan hidup
- 1.7.8 Mengupayakan inovasi dan nilai tambah dalam kegiatan Keinsinyuran secara berkesinambungan
- 1.7.9 Menerapkan keberpihakan pada Sumber Daya Manusia (SDM) Keinsinyuran Nasional, lembaga kerja Keinsinyuran Nasional, dan produk hasil Keinsinyuran Nasional dalam kegiatan Keinsinyuran

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

(Tidak ada.)

2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan

3.2 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pendidikan Tinggi

3.3 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran

- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada unit ini asesi/peserta sertifikasi harus dapat memberikan bukti bahwa mereka telah mengaktualisasi dirinya untuk mematuhi Kode Etik Profesi Insinyur Dirgantara.
 - 1.2 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
 - 1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Keahlian konsultasi yang berdampak dinamika sosial dari kegiatan perekayasaan antara lain: rasa keadilan dan kesetiakawanan sosial
 - 3.2.2 Kepedulian politik profesi dan etika Insinyur, tanggung jawab profesional Keinsinyuran
 - 3.2.3 Keahlian praktik pembinaan akhlak mulia, budi pekerti dan kerohanian masyarakat

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tekun menjaga integritas sebagai seorang Insinyur Dirgantara

5. Aspek kritis

5.1 Kesungguhan dalam mendahulukan kewajiban terhadap kesejahteraan, kesehatan, dan keselamatan masyarakat selalu daripada kewajiban terhadap profesi, kepentingan sektoral dan/atau yang lain dalam melaksanakan tanggung jawab

5.2 Kesetiaan dalam menjunjung tinggi kehormatan, integritas, dan martabat profesi dalam bertindak

5.3 Kejujuran dalam memberikan keterangan, opini atau pernyataan berdasarkan kebenaran data yang obyektif pengetahuan yang memadai

5.4 Kedisiplinan dalam memperhitungkan potensi risiko dan kewajiban profesional

5.5 Kesungguhan dalam menerapkan persyaratan-persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja

- KODE UNIT** : **M.71INS09.002.1**
- JUDUL UNIT** : **Melakukan praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara**
- DEKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan, dan sikap kerja yang diperlukan untuk melakukan praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menerapkan kaidah dan prinsip kecendekiaan dalam pekerjaan Keinsinyuran yang beragam	1.1 Pemikiran orisinil dilatih dan dikembangkan dalam rekayasa Keinsinyuran Dirgantara untuk mendapatkan solusi masalah yang memuaskan. 1.2 Penilaian profesional dalam pengambilan keputusan perrekayasa/Keinsinyuran dilakukan berdasarkan standar yang baku. 1.3 Pekerjaan dilakukan secara kreatif dan inovatif. 1.4 Masalah-masalah teknik/Keinsinyuran diidentifikasi untuk dicarikan solusinya. 1.5 Pengetahuan disiplin atau bidang terkait diperluas ketika bekerja di lingkungan kerja. 1.6 Kerjasama lintas disiplin dipupuk ketika bekerja di lingkungan multidisiplin. 1.7 Kebutuhan dan peluang eksploitasi diidentifikasi dalam industri tertentu atau bidang keahlian.
2. Menekuni bidang keahlian Keinsinyuran Dirgantara	2.1 Batas keahlian dan pengetahuan pribadi disadari sehingga dapat memperluas pengetahuan dan kemampuan dengan berbagai cara termasuk meminta bantuan/konsultasi dengan para pakar yang relevan. 2.2 Keterampilan menelusuri informasi/pengalaman masa lampau dilatih untuk terus disesuaikan dengan perkembangan teknologi terkait atau lainnya. 2.3 Basis pengetahuan diperluas dengan membaca jurnal profesional, kehadiran di seminar dan membangun jaringan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>profesional.</p> <p>2.4 Basis pengetahuan sistematis diperdalam melalui penelitian dan eksperimen dalam menanggapi masalah Keinsinyuran yang khas.</p> <p>2.5 Peluang pengembangan profesional dirantara senantiasa dikejar melalui pengalaman kerja.</p> <p>2.6 Catatan (<i>log book</i>) tentang kegiatan pengembangan profesional dirantara selalu dipelihara.</p>
3. Menerapkan metode rekayasa	<p>3.1 Aplikasi teknik rekayasa dirantara diidentifikasi dalam pekerjaan.</p> <p>3.2 Konsep solusi masalah diusulkan untuk diterapkan dalam kasus yang teridentifikasi.</p> <p>3.3 Aplikasi-aplikasi teknik yang dipilih ditentukan agar lebih rinci.</p> <p>3.4 Hasil pencatatan dokumen teknik dikontrol demi kemutakhiran.</p> <p>3.5 Penerimaan pengguna (<i>user acceptance</i>) dan kebutuhan masa depan dievaluasi dan dinilai.</p>
4. Menerapkan prinsip-prinsip manajemen mutu	<p>4.1 Partisipasi dilakukan dalam penerapan bagian-bagian sistem mutu.</p> <p>4.2 Kebutuhan diperhitungkan untuk mengembangkan keberterimaan oleh prinsip manajemen mutu lain.</p> <p>4.3 Pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan standar mutu yang relevan.</p> <p>4.4 Teknik jaminan dan pengendalian mutu diterapkan.</p>
5. Memanfaatkan teknik yang tepat dan alat bantu teknologi	<p>5.1 Analisis matematika, ilmu teknik, simulasi komputer atau teknik pemodelan lainnya dipilih untuk digunakan.</p> <p>5.2 Aplikasi sistem komputer dipilih untuk digunakan.</p> <p>5.3 Pemrograman piranti lunak (<i>software</i>) dan pemanfaatan piranti lunak yang tersedia diarahkan dan dilakukan.</p> <p>5.4 Alat bantu teknologi dipilih untuk digunakan dengan memantau kinerjanya.</p>
6. Melakukan pengujian, pengukuran dan	6.1 Tujuan-tujuan pengujian didefinisikan secara seksama.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
evaluasi	6.2 Prosedur-prosedur dan jadwal-jadwal pengujian dikembangkan. 6.3 Prosedur-prosedur dan peralatan pengukuran dikembangkan. 6.4 Pengujian-pengujian dan pengukuran rekayasa yang kritikal dilakukan secara bertanggungjawab. 6.5 Pengujian-pengujian dan pengukuran-pengukuran non-kritikal diawasi. 6.6 Hasil pengujian dan pengukuran dievaluasi.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini mensyaratkan Insinyur Profesional Dirgantara untuk memaparkan bukti atau menunjukkan kinerja mandiri sesuai jenjang dalam melaksanakan tugas-tugas Keinsinyuran yang beragam dengan pendekatan profesional dan mencerminkan kecendekiaan dalam bidang Keinsinyuran, dibuktikan dengan kinerja, pengalaman jabatan maupun keahlian khusus yang dimiliki/pernah dijabatnya. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perekayasaan. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari kriteria unjuk kerja.
- 1.2 Kompetensi dalam unit ini biasanya akan ditunjukkan dalam pelaksanaan normal pekerjaan Keinsinyuran Profesional di bawah arahan umum dari seorang Insinyur Profesional yang lebih berpengalaman atau dalam lingkup yang lebih baru, kompleks atau kritis pelaksanaan kerja Keinsinyuran Profesional akan berada di bawah panduan terbatas Insinyur Profesional yang lebih berpengalaman. Pekerjaan tersebut biasanya akan berada dalam satu atau lebih bidang keahlian dalam disiplin teknik yang diakui. Acuan sebaiknya dibuat berdasarkan Kebijakan Pendidikan Berkelanjutan yang diadaptasi dari Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Sebagian besar aspek pekerjaan teknik profesional akan

memberikan kesempatan bagi Insinyur Profesional untuk menunjukkan kompetensi dalam unit ini.

- 1.3 Unit kompetensi ini berlaku dan harus dipatuhi oleh setiap Sarjana Teknik Dirgantara, Insinyur Dirgantara, dan Insinyur Profesional Dirgantara dalam lapangan kerja normal Keinsinyuran.
- 1.4 Sarjana Teknik Dirgantara yang belum memiliki kualifikasi Insinyur wajib memenuhi unit kompetensi ini, akan tetapi dalam praktik Keinsinyurannya berada di bawah panduan Insinyur Profesional sepenuhnya.
- 1.5 Insinyur Dirgantara yang belum memiliki sertifikat Insinyur Profesional, dalam praktik Keinsinyurannya berada di bawah panduan Insinyur Profesional.
- 1.6 Praktik Keinsinyuran dimaksudkan sebagai pekerjaan yang umumnya meliputi satu jenis keahlian atau lebih dalam disiplin Keinsinyuran yang diakui.
- 1.7 Partisipasi adalah sesuatu yang dilakukan secara aktif bersama-sama dengan orang lain untuk menghasilkan atau mencapai sesuatu, atau untuk membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks unit ini adalah dalam menerapkan metode perekayasa dirgantara dan pengujian, pengukuran dan evaluasi.
- 1.8 Sistem mutu, dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Sistem Manajemen Mutu Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - 1.8.2 *International Standard Organization (ISO) 9000*
 - 1.8.3 Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil/PKPS (*Civil Aviation Safety Regulations/CASR*) yang relevan
- 1.9 Prinsip-prinsip manajemen mutu, dapat mencakupi:
 - 1.9.1 Fokus pada pelanggan (*customer focus*)
 - 1.9.2 Kepemimpinan (*leadership*)
 - 1.9.3 Keterlibatan orang (*involvement of people*)
 - 1.9.4 Pendekatan proses (*process orientation*)
 - 1.9.5 Pendekatan sistem terhadap manajemen (*system approach to management*)
 - 1.9.6 Peningkatan terus-menerus (*continual improvement*)

- 1.9.7 Pendekatan faktuan dalam pembuatan keputusan (*factual approach to decision making*)
- 1.9.8 Hubungan pemasok yang saling menguntungkan (*mutually beneficial supplier relationship*)
- 1.10 Standar mutu, dapat mencakupi:
 - 1.10.1 Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - 1.10.2 ISO 9001 *Quality Management System*
 - 1.10.3 Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil/*Civil Aviation Safety Regulations*
- 1.11 Mengembangkan dan mempertahankan keahlian (*keep learning*), dapat mencakupi:
 - 1.11.1 Bersedia untuk belajar cara-cara baru untuk bekerja
 - 1.11.2 Cari informasi untuk meningkatkan kinerja dari orang-orang dan dokumen kerja seperti kebijakan, prosedur, dll.
 - 1.11.3 Identifikasi karakteristik peralatan, kemampuan teknis, keterbatasan dan prosedur
- 2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
(Tidak ada.)
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan
 - 3.2 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks melakukan praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara.
- 1.2 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.4 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.5 Untuk mendemonstrasikan unit kompetensi ini, asesi harus membuktikan bahwa mereka telah berpraktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara. Bukti yang disampaikan dapat berupa bukti-bukti portofolio yang menggambarkan bagaimana berpraktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara. Bukti tersebut dapat berisikan bukti melakukan pekerjaan intelektual dan bervariasi, pengembangan dan mempertahankan keahlian, penerapan metode rekayasa, penerapan prinsip-prinsip manajemen mutu, pemanfaatan teknik yang tepat dan alat bantu teknologi, serta pengujian, pengukuran dan evaluasi.
- 1.6 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.6.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*
 - 1.6.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi
 - 1.6.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan
 - 1.6.4 Bukti yang dikumpulkan harus berhubungan paling kurang dengan satu asesmen
 - 1.6.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti

- 1.6.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten
- 1.7 Unit ini dapat di ases tersendiri atau sebagai bagian dari kegiatan asesmen terpadu yang melibatkan unit-unit lain yang relevan.
Unit kompetensi yang disarankan adalah:
M.71INS09.001.1: Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
- 1.8 Insinyur Dirgantara mendemonstrasikan kinerja Keinsinyurannya pada beberapa keragaman fungsi tugas Keinsinyuran (*engineering functions life cycle*), meliputi Penelitian dan Pengembangan, perencanaan dan perancangan, pembuatan model dan uji coba, konstruksi dan instalasi, operasi dan produksi, pemeliharaan, perbaikan dan penyempurnaan, komersialisasi dan aplikasi sistem-teknologi, pengelolaan industri, pengelolaan pembangunan dan pelayanan publik, pengawasan dan inspeksi-audit, Pendidikan dan Pelatihan.
- 1.9 Berpikir kritis dengan mengacu pada bakuan praktik dan prinsip Keinsinyuran dengan memilah dan menerapkan prinsip serta penyempurnaan teknis pelaksanaan tugas Keinsinyurannya sehari-hari.
- 1.10 Mengembangkan daya fikir kreatif dan inovatif berdaya cipta menghadapi masalah Keinsinyuran vital yang dihadapinya. Menunjukkan kemampuan penerapan dan komunikasi efektif dalam pengembangan solusi inovatif dapat menjadi pertimbangan.
- 1.11 Bagi Insinyur Profesional berpikir terobosan dapat dipaparkan melalui kemampuan untuk merumuskan prinsip atau permasalahan dan mengembangkan alternatif solusi atau teknik operasi baru yang meningkatkan kinerja dari praktik yang biasa dikerjakan, tetapi tetap memenuhi persyaratan kode yang berlaku.
- 1.12 Bidang Keinsinyuran berkenaan juga dengan visi kedepan atau kecendikiaan wilayah kekhususan (spesialisasi) dari fokus bidang spesialisasi Keinsinyuran yang ditekuninya.
- 1.13 Kepedulian pada masyarakat/pertimbangan politik afirmatif

(memfasilitasi masyarakat lemah secara adil) berkenaan mengkomunikasikan pada masyarakat luas dampak kebijakan Keinsinyuran pada berbagai keputusan politik/masyarakat.

- 1.14 Pengembangan Keprofesionalan Berkelanjutan (*Continuous Profesional Development*, PKB/CPD) ditetapkan oleh organisasi Insinyur sebagai kelangsungan pengembangan profesional dimana anggota profesional dapat tetap dipandang menekuni profesinya dengan mencatatkan kegiatan profesionalnya pada *log book* Keinsinyuran.
- 1.15 Perkembangan muktahir menunjukkan peningkatan tuntutan insiyur profesional menguasai atau mampu memanfaatkan teknologi informasi/manajemen informasi dan pengembangan jaringan komputer untuk mampu memecahkan masalah dalam jaringan Keinsinyuran yang luas secara internal dan eksternal.
- 1.16 Insinyur Profesional diminta mampu memaparkan tingkat tanggung jawabnya pada keseluruhan operasi/proyek untuk mencapai hasil yang disetujui.
- 1.17 Insinyur Profesional diharapkan memimpin tim Keinsinyuran dalam aspek proyek/operasi yang membutuhkan :
 - 1.17.1 Rencana analisis yang luas, sistematis, dan cukup kompleks
 - 1.17.2 Saran untuk metode optimal, sumber daya, proses
 - 1.17.3 Analisis prinsip Keinsinyuran dengan metode pembuktian
 - 1.17.4 Dampak jangka panjang dari keseluruhan proyek/operasi

2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Cakupan Kompetensi dasar Keinsinyuran (*enabling competence and knowledge based*) dan kekhususan dibidang/disiplinnya
- 3.1.2 Cakupan pengetahuan Keinsinyuran dari sumber resmi dan tidak resmi, termasuk peraturan dan hukum yang berlaku

- 3.1.3 Keahlian penelitian dan kepekaan identifikasi masalah (*berpikir out of the box*, strategis)
 - 3.1.4 Keahlian analisis tekno ekonomi termasuk dampak sosial, mikro-makro
 - 3.1.5 Analisis risiko dan bahaya, *comprehensive*
 - 3.1.6 Pemahaman sintesa mikro/makro dampak teknologi dan karya Keinsinyuran
 - 3.1.7 Memahami siklus fungsi *engineering*, siklus proyek, siklus produk/daur hidup teknologi
 - 3.1.8 Pemahaman, pengembangan dan pengkajian standar dasar dan rekayasa SNI turunan ISO 9001 dan standar internasional lain yang penting di bidang dirgantara
 - 3.1.9 Pemahaman buku acuan dasar Keinsinyuran yang biasa diterapkan dalam praktik terbaik Keinsinyuran Dirgantara
 - 3.1.10 Memahami Undang-Undang Nomor 11 tahun 2014 tentang Keinsinyuran, dan Peraturan Pemerintah (PP), Keputusan Menteri (Kepmen), ketentuan turunannya dan mengembangkan penerapan di bidangnya
- 3.2 Keterampilan
- 3.2.1 Keahlian rekayasa dan pemahaman siklus *engineering* (*Input-Process-Output-Outcome*)
 - 3.2.2 Keahlian komunikasi, *intern*, *ekstern*, antardisiplin dan komersialisasi hasil penelitian
 - 3.2.3 Menerapkan seleksi dan penetapan informasi
 - 3.2.4 Mengikuti teknologi mutakhir, peralatan teknik, dan Keinsinyuran, *standard and code*, prosedur, dan *software* yang diperlukan
 - 3.2.5 Keahlian melaksanakan dan mengawasi tugas keterampilan teknik Keinsinyuran
 - 3.2.6 Pengembangan sistem dokumen rekayasa yang terpadu dan termuktahirkan
 - 3.2.7 Memahami teknik dasar mengidentifikasi, mengkaji, dan memecahkan masalah-masalah Keinsinyuran

- 3.2.8 Pengembangan dan pelaksanaan inspeksi kelaikan operasi peralatan, instalasi mesin
- 3.2.9 Penerapan perangkat lunak rekayasa dibidang praktiknya standar detail rekayasa
- 3.2.10 Penerapan dan pengembangan *Work Instruction* dan *Standard Operating Procedure* (SOP) berdasarkan standar dan regulasi teknis serta pengalaman *best practice* di bidang dirgantara

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat dalam melakukan analisis matematika, ilmu teknik, simulasi komputer atau teknik pemodelan
- 4.2 Disiplin dalam memperluas pengetahuan disiplin atau bidang terkait ketika bekerja di lingkungan kerja
- 4.3 Disiplin dalam memelihara catatan (*log book*) tentang kegiatan pengembangan profesional dirgantara

5. Aspek Kritis

- 5.1 Kedisiplinan dalam memperluas pengetahuan disiplin atau bidang terkait ketika bekerja di lingkungan kerja
- 5.2 Kedisiplinan dalam memupuk kerjasama lintas disiplin ketika bekerja di lingkungan multidisiplin
- 5.3 Kedisiplinan untuk selalu memelihara catatan (*log book*) tentang kegiatan pengembangan profesional dirgantara
- 5.4 Kedisiplinan dalam mengontrol hasil pencatatan dokumen teknik kemutakhiran
- 5.5 Kedisiplinan dalam melaksanakan pekerjaan sesuai dengan standar mutu yang relevan
- 5.6 Kecermatan dalam melakukan analisis matematika, ilmu teknik, simulasi komputer atau teknik pemodelan lainnya yang dipilih

- KODE UNIT** : **M.71INS09.003.1**
- JUDUL UNIT** : **Melakukan Perencanaan dan Desain Perencanaan Dirgantara**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk melakukan perencanaan dan desain perencanaan dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mendefinisikan persyaratan desain perencanaan dirgantara	<p>1.1 Partisipasi dilakukan dalam merundingkan spesifikasi awal atau laporan singkat dalam hal persepsi klien dan realitas perencanaan.</p> <p>1.2 Persyaratan desain fungsional dikaji.</p> <p>1.3 Konsep rancangan perencanaan seperti kinerja, kehandalan, keterpeliharaan/keberlanjutan dan ergonomi diinvestigasi dan dikaji.</p> <p>1.4 Dampak faktor-faktor desain perencanaan ditentukan terhadap produksi, konstruksi, instalasi, komisioning, implikasi siklus hidup, dukungan logistik, dan pelatihan pengguna.</p> <p>1.5 Kemungkinan hambatan-hambatan dipertimbangkan seperti peraturan mengenai kewajiban produk, efek dari lingkungan fisik eksternal terhadap item yang akan dirancang, atau pengaruh item pada lingkungan dengan mengukur akibatnya secara tepat agar dapat mengambil tindakan yang tepat terhadap konsekuensi yang terjadi.</p> <p>1.6 Standar dan spesifikasi desain perencanaan digunakan dan spesifikasi fungsional dituliskan dalam dokumen teknik.</p>
2. Menyiapkan konsep proposal untuk memenuhi persyaratan	<p>2.1 Kreativitas dan inisiatif ditunjukkan dalam menyelidiki, menganalisis, dan menyusun konsep-konsep bagi memenuhi tujuan rancangan.</p> <p>2.2 Konsep-konsep yang berpotensi menjadi rancangan akhir dianalisis untuk menilai dampak faktor-faktor seperti kinerja, keandalan dan</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>keterpeliharaan/keberlanjutan, faktor manusia.</p> <p>2.3 Masalah dan risiko rancangan yang mungkin timbul ditemukeni agar dapat merundingkan kemungkinan modifikasi atau penyesuaian terhadap persyaratan dan sasaran perancangan/pedoman rancangan (<i>terms of reference</i>, TOR) jika diperlukan.</p> <p>2.4 Analisis biaya manfaat dan risiko, studi kelayakan dan pembiayaan siklus hidup dilaksanakan untuk menghasilkan suatu rancangan yang layak.</p> <p>2.5 Pelaksanaan suatu usulan yang telah didokumentasikan memenuhi persyaratan klien/pemberi tugas atau pelaksana manufaktur/proyek disiapkan dan direkomendasikan.</p>
3. Melaksanakan desain berdasarkan proposal yang telah dipilih	<p>3.1 Tugas-tugas desain dilaksanakan dan diatur sesuai prosedur yang baku.</p> <p>3.2 Analisis pemilihan komponen dan material dilakukan.</p> <p>3.3 Hasil spesifikasi desain perkerayaan diperiksa berdasarkan standar baku.</p>
4. Melaksanakan evaluasi desain	<p>4.1 Kontribusi dilakukan untuk mendemonstrasikan desain dengan model komputer atau model fisik.</p> <p>4.2 Jadwal pengujian desain untuk pengujian kinerja dan lingkungan fisik dipersiapkan.</p> <p>4.3 Pengujian diawasi, hasil pengujian dianalisis, dan tindakan koreksi direkomendasikan dan dikendalikan untuk mengatasi kekurangan yang terungkap dari pengujian.</p> <p>4.4 Partisipasi dilakukan dalam mengevaluasi pengaruh pada lingkungan eksternal.</p> <p>4.5 Partisipasi dilaksanakan dalam konsultasi dengan pihak-pihak yang terkena dampak dari evaluasi desain yang dilakukan.</p>
5. Menyiapkan dokumen penunjang	<p>5.1 Kerja sama dalam penyusunan dokumen penunjang dilakukan untuk produksi/konstruksi atau instalasi, operasi, dan pelatihan.</p> <p>5.2 Kerjasama dilakukan dalam <i>editing</i> dan memeriksa dokumen penunjang.</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
6. Menjaga keutuhan dokumen identifikasi rancangan	6.1 Partisipasi dilakukan dalam identifikasi bagian desain yang dirancang berdasarkan pencatatan dan dokumentasi desain perkerjasama yang sesuai. 6.2 Perubahan desain yang dapat diterapkan secara terkendali direkomendasikan. 6.3 Kontribusi dilakukan untuk memelihara keterkinian dan keabsahan rekaman dan catatan desain rekayasa.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini mensyaratkan Insinyur Profesional untuk memaparkan bukti kinerja, karya, prestasi, inisiatif, dan kepemimpinan dalam menjawab kebutuhan dalam penerapan perencanaan dan perancangan Keinsinyuran, pengembangan konsep alternatif dan penerapan kreatifitas dalam pengembangan rancang bangun untuk kebutuhan pelanggan. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perkerjasama dirgantara. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari kriteria unjuk kerja. Kompetensi dalam unit ini biasanya dapat ditunjukkan dalam pelaksanaan normal pekerjaan rekayasa profesional di bawah arahan umum dari Insinyur Profesional yang lebih berpengalaman. Pekerjaan tersebut biasanya akan berada dalam satu atau lebih bidang keahlian dalam disiplin teknik yang diakui.
- 1.2 Unit kompetensi ini berlaku dan harus dipatuhi oleh setiap Sarjana Teknik Dirgantara, Insinyur Dirgantara, dan Insinyur Profesional Dirgantara dalam lapangan kerja normal Keinsinyuran.
- 1.3 Sarjana Teknik Dirgantara yang belum memiliki kualifikasi Insinyur wajib memenuhi unit kompetensi ini, akan tetapi dalam praktik Keinsinyurannya berada di bawah panduan Insinyur Profesional sepenuhnya.
- 1.4 Insinyur Dirgantara yang belum memiliki sertifikat Insinyur Profesional, dalam praktik Keinsinyurannya berada di bawah panduan Insinyur Profesional.

- 1.5 Partisipasi adalah suatu keterlibatan mental dan emosi seseorang kepada pencapaian tujuan dan ikut bertanggungjawab di dalamnya. Dalam definisi tersebut kunci pemikirannya adalah keterlibatan mental dan emosi.
- 1.6 Persyaratan desain merupakan pernyataan tentang hal-hal yang harus dipenuhi oleh desain untuk memenuhi standar yang ditetapkan oleh otoritas dan/atau pelanggan. Persyaratan ini biasanya dituangkan secara formal dalam suatu Dokumen Persyaratan dan Sasaran Perancangan (*Design Requirements and Objectives*, DR dan O). Yang termasuk dalam Persyaratan Perancangan adalah segala sesuatu yang harus dipenuhi demi standar keselamatan dan kualitas produk yang baik. Standar keselamatan ini biasanya mengacu pada Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil/PKPS (*Civil Aviation Safety Regulations/CASR*) dan/atau standar internasional yang ditetapkan *International Civil Aviation Organization* (ICAO) dan/atau *Federal Aviation Administration/FAA* dan/atau regulasi *European Aviation Safety Administration/EASA* dan/atau standar industri dirgantara yang sudah baku. Sasaran Perancangan adalah segala sesuatu yang juga harus dipenuhi demi mendapatkan produk yang lebih baik, namun dapat dinegosiasi bila menimbulkan risiko biaya, waktu dan teknologi yang tak dapat ditolerir.
- 1.7 Konsep perancangan merupakan penyusun utama dalam pembentukan pengetahuan ilmiah dan filsafat pemikiran manusia. Konsep merupakan abstraksi suatu ide atau gambaran mental, yang dinyatakan dalam suatu kata atau simbol. Konsep dinyatakan juga sebagai bagian dari pengetahuan yang dibangun dari berbagai macam karakteristik.
- 1.8 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain, atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks ini adalah dalam menerapkan metode perancangan dirgantara dan pengujian, pengukuran dan evaluasi.
- 1.9 Faktor-faktor perancangan, mencakup banyak hal seperti

kemudahan produksi, kemudahan konstruksi, instalasi, komisioning, implikasi siklus hidup, dukungan logistik dan pelatihan pengguna. Faktor-faktor ini perlu diperhitungkan untuk menjamin bahwa produk akhir dapat dibuat persis sebagaimana desain dan dapat dioperasikan dengan selamat. Faktor lain yang perlu diperhitungkan dalam desain adalah faktor manusia. Faktor manusia adalah disiplin ilmu yang bersangkutan dengan pemahaman tentang interaksi antara manusia dan unsur-unsur lain dari sistem, dan profesi yang berlaku teori, prinsip, data dan metode untuk merancang untuk mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan sistem secara keseluruhan kinerja. Salah satu cabang ilmu faktor manusia adalah ergonomi. *Ergonomists* berkontribusi pada desain dan evaluasi tugas, pekerjaan, produk, lingkungan dan sistem untuk membuat mereka kompatibel dengan kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan orang.

1.10 Kemungkinan hambatan-hambatan, dapat mencakupi:

- 1.10.1 Waktu
- 1.10.2 Sumber Daya
- 1.10.3 Pembiayaan
- 1.10.4 Lingkup
- 1.10.5 Risiko

1.11 Parameter perancangan dapat mencakupi:

- 1.11.1 Kinerja
- 1.11.2 Keandalan
- 1.11.3 Kemudahan pemeliharaan
- 1.11.4 Ergonomik

1.12 Dampak atas rancangan dapat mencakupi:

- 1.12.1 Kinerja
- 1.12.2 Keandalan
- 1.12.3 Kemudahan pemeliharaan

1.13 Faktor-faktor perckayasaan, dapat mencakupi:

- 1.13.1 Produksi
- 1.13.2 Konstruksi
- 1.13.3 Pemasangan

- 1.13.4 Uji-pakai
- 1.13.5 Implikasi siklus hidup
- 1.13.6 Dukungan logistik
- 1.13.7 Keterampilan pemakai

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer
 - 2.1.2 Perangkat lunak yang sesuai
 - 2.1.3 Peralatan gambar desain
- 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

- 4.1 Norma
(Tidak ada.)
- 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka program Melakukan Perencanaan dan Desain Perencanaan Dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan di atas.
- 1.2 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.4 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.5 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada

unit ini asesi/peserta sertifikasi harus dapat menunjukkan bukti bahwa mereka telah mampu mengembangkan Perencanaan dan Desain Perencanaan Dirgantara, sumber daya bahan dan personel yang mendukung proses perencanaan dan desain. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan perancangan diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan perencanaan dan desain terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyesuaian antara metode dan perangkat perancangan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi komunikasi yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perancangan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses perancangan berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan perancangan.

- 1.6 Perancangan memerlukan ketepatan dan pengenalan masalah atau peluang untuk meningkatkan rancangan yang telah ada.
- 1.7 Proses perancangan dapat membangun bentuk (konfigurasi sistem), ukuran dan pemilihan bahan baku dan komponen untuk suatu produk/hasil Keinsinyuran. Hal ini memerlukan sistem yang tepat, tolok ukur dan sumbang saran keilmuan lain dalam proses dan hasilnya.
- 1.8 Rancangan juga termasuk perencanaan Keinsinyuran, suatu contoh misalnya, dimana lokasi fasilitas proyek dan jenis-jenis konstruksi Keinsinyuran dilaksanakan dengan sejumlah faktor yang dipengaruhi oleh hubungan sesama rekan kerja secara internal serta dengan lingkungan luar.
- 1.9 Jika hal demikian tidak termasuk dalam bakuan Keinsinyuran, maka Insinyur Profesional perlu berupaya untuk memberikan saran secara terpisah selama persiapan konsep profesional.
- 1.10 Aneka ragam tugas Keinsinyuran termasuk perhitungan dan pengkajian daya tahan, penerapan aneka bentuk/material termasuk risiko penilaian dan kajian ulang keefektifannya akan menentukan biaya dan kinerja terhadap hasil yang diharapkan.
- 1.11 Persetujuan dan pengesahan adalah hal penting dalam menjadikan dokumen proses perancangan oleh perancang dan pengguna

00000000potensial. Secara normal butuh usaha berulang-ulang dalam proses rancangan untuk mendapat pengesahan.

- 1.12 Tanggung jawab terhadap dokumen hasil rancangan disesuaikan dengan masa berlakunya rancangan. Proses persetujuan dokumen hasil rancangan sangat dibutuhkan dan diterapkan.
- 1.13 Perluasan dan pengkajian ulang penerapan rancangan tergantung pada banyaknya perubahan yang terjadi pada lingkungan. Dalam menerima saran-saran perlu dilakukan secara hati-hati dan fokus pada penerapan rancangan sebagai pewujudan dari tanggung jawab sosialnya.
- 1.14 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, mencakupi:
 - 1.14.1 Rencana perekayasaan dan desain
 - 1.14.2 Perangkat perekayasaan dan desain yang telah dimodifikasi/disesuaikan untuk mengakomodir kebutuhan spesifik
 - 1.14.3 Kontekstualisasi perekayasaan
 - 1.14.4 Dokumentasi konsultasi dengan pelanggan dan pemangku kepentingan lainnya terkait tujuan dan konteks perekayasaan
- 1.15 Proses yang dapat digunakan sebagai bukti meliputi:
 - 1.15.1 Menginterpretasi desain perekayasaan dan dokumen-dokumen lainnya
 - 1.15.2 Penjadwalan kegiatan perekayasaan
 - 1.15.3 Mengidentifikasi dan mendapatkan sumber daya
 - 1.15.4 Penggunaan sistem komunikasi dalam rangka melibatkan pemangku kepentingan dalam proses perekayasaan
 - 1.15.5 Mendapatkan dukungan spesialis
- 1.16 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.16.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*
 - 1.16.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi

1.17 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;

1.17.1 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya

1.17.2 Asesmen harus memenuhi aturan bukti

1.17.3 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten

1.18 Asesmen Terpadu artinya: Unit ini dapat di ases tersendiri atau sebagai bagian dari kegiatan asesmen terpadu yang melibatkan unit-unit lain yang relevan. Unit berikut ini disarankan dapat dilakukan terpadu dengan:

M.71INS09.005.1 : Melakukan Komunikasi dengan Pemangku Kepentingan

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip dasar Iptek dan falsafah perancangan kejuruan Keinsinyuran dan teknologi terkait

3.1.2 Faktor manusia (*human factors*), khususnya antarmuka manusia dan sistem (*human-system interface*)

3.1.3 Faktor-faktor keselamatan (*safety factors*) dan regulasi keselamatan penerbangan

3.1.4 Memahami kewajiban menjaga kelestarian, ketahanan lingkungan, dan keberlanjutan

3.1.5 Analisis ekonomi perencanaan Keinsinyuran dan/atau

pada perancangan teknik

- 3.1.6 Penerapan komputerisasi dalam perancangan/rekayasa teknik atau/dan perencanaan Keinsinyuran
 - 3.1.7 Prosedur dan kebijakan di tempat kerja (SOP)
 - 3.1.8 Bakuan Keinsinyuran yang berlaku (standar, kode, peraturan teknik/rekayasa terkait)
 - 3.1.9 Bakuan ISO dan standar rekayasa dan Keinsinyuran terkait yang berlaku di bidangnya: PKPS/CASR, ICAO *Annexes*, FAA, EASA, ISO 22000
 - 3.1.10 Memahami dan menerapkan panduan Keinsinyuran dari buku acuan Keinsinyuran yang berlaku mutakhir di bidangnya
- 3.2 Keterampilan
- 3.2.1 Menerapkan program komputer: *Computer Aided Design (CAD) software* dalam perancangan/rekayasa teknik atau perencanaan Keinsinyuran, seperti CATIA, AutoCAD; atau (*Analytical Software*, seperti *Computational Fluid Dynamics (CFD) Analysis* menggunakan VSAero, NUMECA, dll., atau *Finite Element Method (FEM) Analysis* menggunakan Nastran, dll.; atau *Project Planning Software*
4. Sikap kerja yang diperlukan
- 4.1 Cermat dalam membuat gambar teknik
 - 4.2 Cermat dalam membuat dokumentasi desain
 - 4.3 Disiplin dalam pengendalian pekerjaan untuk memperkecil risiko pekerjaan
5. Aspek kritis
- 5.1 Kecermatan dalam merundingkan spesifikasi awal atau laporan singkat dalam hal persepsi klien dan realitas perekayasaan
 - 5.2 Kecermatan dalam menemukenali masalah dan risiko rancangan yang mungkin timbul agar dapat merundingkan kemungkinan modifikasi atau penyesuaian terhadap persyaratan dan sasaran perancangan/pedoman rancangan (*terms of reference, TOR*) jika

diperlukan

- 5.3 Kedisiplinan dalam melaksanakan tugas-tugas desain dilaksanakan sesuai prosedur yang baku
- 5.4 Kedisiplinan dalam melakukan konsultasi dengan pihak-pihak yang terkena dampak dari evaluasi desain yang dilakukan
- 5.5 Kedisiplinan untuk memelihara keterkinian dan keabsahan rekaman dan catatan desain rekayasa

- KODE UNIT** : M.71INS09.004.1
- JUDUL UNIT** : **Mengunjukkan Kompetensi Bisnis dan Manajemen Perekayasaan Dirgantara**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk mengelola bisnis dan manajemen dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan, mengatur, dan mengontrol langsung tugas orang atau sumber daya	1.1 Peralatan bekerja disiapkan sesuai tujuan dan prioritas. 1.2 Metode pendekatan ditentukan untuk mencapai sasaran. 1.3 Pekerjaan yang harus dilakukan dianalisis untuk memberikan perkiraan dasar sumber daya . 1.4 Pengelolaan waktu, sumber daya, dan perkiraan biaya dilakukan. 1.5 Mengorganisasi tim kerja kecil dilakukan. 1.6 Pelatihan kepemimpinan Insinyur Muda, tenaga teknis atau tenaga lain yang diperlukan dilakukan. 1.7 Pelaksanaan tugas dipantau untuk memastikan kesesuaian dengan rencana, agar tindakan korektif yang diperlukan dapat segera diambil.
2. Melaksanakan pengelolaan ekonomi, keuangan, hukum, pemasaran, dan manajemen bisnis	2.1 Tugas evaluasi ekonomi dilakukan dalam kaitannya dengan pekerjaan. 2.2 Implikasi hukum dari pekerjaan yang dilakukan diperhitungkan. 2.3 Peraturan yang tepat diakui, ditafsirkan, dan diterapkan. 2.4 Kebutuhan pemasaran dinilai demi mendapatkan masukan terhadap strategi pemasaran. 2.5 Partisipasi dilakukan dalam tugas-tugas penilaian risiko . 2.6 Tindakan dalam hal biaya, waktu dan faktor-faktor lain untuk kebutuhan bisnis perusahaan dilakukan. 2.7 Masukan untuk penilaian dan penyusunan rencana bisnis dilakukan.
3. Mengelola Sumber Daya Manusia	3.1 Persyaratan kesehatan dan keselamatan kerja dipenuhi. 3.2 Penilaian kinerja bawahan dilakukan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>3.3 Prinsip keadilan dan kebersamaan dipatuhi.</p> <p>3.4 Kesesuaian dengan prinsip ekuitas dipenuhi.</p> <p>3.5 Kontribusi dilakukan untuk membangun dan memelihara lingkungan hubungan industrial yang efektif.</p> <p>3.6 Penugasan orang dilakukan sesuai kompetensi dasarnya.</p>
<p>4. Mengembangkan pelatihan bawahan di tempat pekerjaan</p>	<p>4.1 Kebutuhan pelatihan diidentifikasi dan ditentukan.</p> <p>4.2 Rencana pelatihan untuk bawahan dikembangkan.</p> <p>4.3 Program pengembangan bawahan diimplementasikan, termasuk pelatihan ulang tenaga kerja, adaptasi teknologi baru, dan peningkatan keterampilan.</p> <p>4.4 Partisipasi dilakukan dalam tinjauan tentang efektivitas program pelatihan di tempat pekerjaan.</p> <p>4.5 Kontribusi dilakukan dalam memenuhi kebutuhan pelatihan tenaga bukan Insinyur.</p>
<p>5. Menerapkan prinsip-prinsip manajemen proyek</p>	<p>5.1 Pemantauan proyek dan tugas perencanaan dilakukan.</p> <p>5.2 Struktur rincian pekerjaan dikembangkan.</p> <p>5.3 Jadwal pekerjaan dan jalur kritisnya disiapkan.</p> <p>5.4 Kemajuan pekerjaan dimonitor, penyimpangan dari jadwal diselidiki dan segera dilakukan tindakan korektif.</p>
<p>6. Menerapkan prinsip-prinsip manajemen diri</p>	<p>6.1 Pengembangan profesional dalam kompetensi manajemen dilakukan secara efektif.</p> <p>6.2 Program disiapkan untuk mencapai tujuan organisasi.</p> <p>6.3 Manajemen waktu dilakukan secara efektif.</p> <p>6.4 Pengembangan profesional dilakukan dalam keterampilan kepemimpinan dan kerjasama tim.</p> <p>6.5 Pengembangan profesional dilakukan dalam kemampuan berpikir lateral, analitis dan kreatif.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini mensyaratkan Insinyur Profesional untuk memaparkan bukti kinerja, karya, prestasi, inisiatif, dan kepemimpinan dalam menjawab kebutuhan dalam penerapan perencanaan dan pelaksanaan bisnis, pengembangan konsep alternatif dan penerapan kreatifitas dalam mengelola bisnis. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perkerjasama dirgantara. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari kriteria unjuk kerja. Unit kompetensi ini berlaku dan harus dipatuhi oleh setiap Sarjana Teknik Dirgantara, Insinyur Dirgantara, dan Insinyur Profesional Dirgantara dalam lapangan kerja normal Keinsinyuran.
- 1.2 Sarjana Teknik Dirgantara yang belum memiliki kualifikasi Insinyur wajib memenuhi Unit Kompetensi ini, akan tetapi dalam praktik Keinsinyurannya berada di bawah panduan Insinyur Profesional sepenuhnya.
- 1.3 Insinyur Dirgantara yang belum memiliki sertifikat Insinyur Profesional, dalam praktik Keinsinyurannya berada di bawah panduan Insinyur Profesional.
- 1.4 Praktik Keinsinyuran dimaksudkan sebagai pekerjaan yang umumnya meliputi satu jenis keahlian atau lebih dalam disiplin Keinsinyuran yang diakui.
- 1.5 Peralatan bekerja mengelola bisnis dan manajemen industri dirgantara (Management tools) dapat mencakupi:
 - 1.5.1 Manusia (*man power*)
 - 1.5.2 Uang (*money*)
 - 1.5.3 Bahan (*materials*)
 - 1.5.4 Mesin (*machines*)
 - 1.5.5 Metode (*method*)
 - 1.5.6 Pasar (*markets*)
- 1.6 Metode pendekatan mengelola bisnis dan manajemen dapat mencakupi:
 - 1.6.1 Pendekatan berdasarkan kebiasaan

- 1.6.2 Pendekatan berdasarkan perilaku individu
- 1.6.3 Pendekatan berdasarkan perilaku kelompok
- 1.6.4 Pendekatan berdasarkan kerjasama sosial
- 1.6.5 Pendekatan sosioteknik
- 1.6.6 Pendekatan teori keputusan
- 1.6.7 Pendekatan pusat komunikasi
- 1.6.8 Pendekatan matematis
- 1.6.9 Pendekatan situasional
- 1.6.10 Pendekatan Sumber Daya Manusia
- 1.6.11 Pendekatan kombinasi
- 1.7 Sumber daya pengelolaan bisnis dan manajemen dapat mencakupi:
 - 1.7.1 Sumber Daya Manusia (SDM)
 - 1.7.2 Sumber Daya Alam (SDA)
 - 1.7.3 Sumber daya modal
- 1.8 Evaluasi ekonomi dalam kaitannya bisnis dan manajemen dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Evaluasi terhadap usulan proyek yang akan didirikan (*pre-project evaluation*)
 - 1.8.2 Evaluasi terhadap proyek yang sedang dibangun (*on-construction project evaluation*)
 - 1.8.3 Evaluasi terhadap proyek yang telah dioperasikan (*on-going project evaluation*)
 - 1.8.4 Evaluasi terhadap proyek yang telah berakhir (*post-project evaluation study*)
- 1.9 Implikasi hukum dalam bisnis, dapat mencakupi:
 - 1.9.1 Struktur legal organisasi
 - 1.9.2 Lisensi
 - 1.9.3 Keamanan, keselamatan, dan kesehatan kerja
 - 1.9.4 Asuransi
 - 1.9.5 Perpajakan
- 1.10 Penilaian risiko, adalah metode sistematis dalam melihat aktivitas kerja, memikirkan apa yang dapat menjadi buruk, dan memutuskan kendali yang cocok untuk mencegah terjadinya kerugian, kerusakan, atau cedera di tempat kerja. Penilaian ini

harus juga melibatkan pengendalian yang diperlukan untuk menghilangkan, mengurangi, atau meminimalkan risiko.

- 1.11 Kebutuhan pelatihan, adalah suatu proses pengumpulan dan analisis data dalam rangka mengidentifikasi bidang-bidang atau faktor-faktor apa saja yang ada di dalam perusahaan yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki agar kinerja pegawai dan produktivitas perusahaan menjadi meningkat
 - 1.12 Pengembangan profesional dalam kompetensi manajemen adalah belajar terus untuk mendapatkan atau mempertahankan kepercayaan profesional seperti gelar akademis, pelatihan, sertifikasi profesi, konferensi, dan kesempatan belajar informal selama bekerja.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer
 - 2.1.2 Perangkat lunak yang sesuai
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan
 - 3.2 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran
 - 3.3 Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS)/ *Civil Aviation Safety Regulation* (CASR)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 SNI ISO 26000: 2013 tentang Panduan Tanggung Jawab Sosial
 - 4.1.2 Kode Etik Insinyur Indonesia
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka program mengelola bisnis dan manajemen rekayasa dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan di atas.
- 1.2 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.4 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.5 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi unit ini, asesi harus membuktikan bahwa mereka telah mampu mengelola bisnis dan manajemen perekayasaan dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan mengelola bisnis dan manajemen perekayasaan dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem mengelola bisnis dan manajemen rekayasa dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyelarasan antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi komunikasi yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses perekayasaan berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan perekayasaan.
- 1.6 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, mencakupi:
 - 1.6.1 Sistem pengelolaan bisnis dan manajemen perekayasaan dirgantara
 - 1.6.2 Rencana pengelolaan bisnis dan manajemen perekayasaan dirgantara
 - 1.6.3 Organisasi tugas orang atau sumber daya
 - 1.6.4 SOP pengelolaan ekonomi, keuangan, hukum, pemasaran, dan manajemen bisnis
 - 1.6.5 SOP pengelolaan Sumber Daya Manusia

- 1.6.6 Program pelatihan bawahan di tempat pekerjaan
- 1.6.7 Prinsip-prinsip manajemen proyek
- 1.7 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.7.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*
 - 1.7.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi
 - 1.7.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan
 - 1.7.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya
 - 1.7.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti
 - 1.7.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten
- 1.8 Asesmen Terpadu artinya: Unit ini dapat di ases tersendiri atau sebagai bagian dari kegiatan asesmen terpadu yang melibatkan unit-unit lain yang relevan. Unit berikut ini disarankan dapat dilakukan terpadu, yakni:
 - 1.8.1 M.71INS09.003.1 Melakukan Perencanaan dan Desain Perekayasaan Dirgantara
 - 1.8.2 M.71INS09.005.1 Melakukan Komunikasi dengan Pemangku Kepentingan Perekayasaan Dirgantara
- 1.9 Insinyur Dirgantara mendemonstrasikan kinerja Keinsinyurannya pada beberapa keragaman fungsi tugas Keinsinyuran (*engineering functions life cycle*), meliputi Penelitian dan Pengembangan, perencanaan dan perancangan, pembuatan model dan uji coba, konstruksi dan instalasi, operasi dan produksi, pemeliharaan,

perbaikan dan penyempurnaan, komersialisasi dan aplikasi sistem-teknologi, pengelolaan industri, pengelolaan pembangunan dan pelayanan publik, pengawasan dan inspeksi-audit, Pendidikan dan Pelatihan.

- 1.10 Berpikir kritis dengan mengacu pada bakuan praktik dan prinsip Keinsinyuran dengan memilah dan menerapkan prinsip serta penyempurnaan teknis pelaksanaan tugas Keinsinyurannya sehari-hari.
- 1.11 Mengembangkan daya fikir kreatif dan inovatif berdaya cipta menghadapi masalah Keinsinyuran vital yang dihadapinya. Menunjukkan kemampuan penerapan dan komunikasi efektif dalam pengembangan solusi inovatif dapat menjadi pertimbangan.
- 1.12 Bagi Insinyur Profesional berpikir terobosan dapat dipaparkan melalui kemampuan untuk merumuskan prinsip atau permasalahan dan mengembangkan alternatif solusi atau teknik operasi baru yang meningkatkan kinerja dari praktik yang biasa dikerjakan, dengan tetap memenuhi persyaratan kode yang berlaku.
- 1.13 Bidang Keinsinyuran berkenaan juga dengan visi kedepan atau kecendekiaan wilayah kekhususan (spesialisasi) dari fokus bidang spesialisasi Keinsinyuran yang ditekuninya.
- 1.14 Kepedulian pada masyarakat/pertimbangan sosial politik afirmatif (memfasilitasi masyarakat lemah secara adil) berkenaan dengan mengomunikasikan keputusan politik dan kebijakan Keinsinyuran kepada masyarakat luas, termasuk potensi dampaknya bagi masyarakat.
- 1.15 Pengembangan Keprofesionalan Berkelanjutan (*Continuous Profesional Development*, PKB/CPD) ditetapkan oleh organisasi Keinsinyuran sebagai kelangsungan pengembangan profesionalisme untuk memastikan Insinyur Dirgantara dapat tetap dipandang menekuni profesinya dengan mencatatkan kegiatan profesionalnya pada *log book* Keinsinyuran.
- 1.16 Perkembangan muktahir menunjukkan peningkatan tuntutan Insinyur Profesional menguasai atau mampu memanfaatkan

teknologi informasi/manajemen informasi dan pengembangan jaringan komputer untuk mampu memecahkan masalah dalam jaringan Keinsinyuran yang luas secara internal dan eksternal.

- 1.17 Insinyur Profesional dituntut mampu memaparkan tingkat tanggung jawabnya pada keseluruhan operasi/proyek untuk mencapai hasil yang disetujui.
- 1.18 Insinyur Profesional diharapkan memimpin tim Keinsinyuran dalam aspek proyek/operasi yang membutuhkan :
 - 1.18.1 Rencana analisis yang luas, sistematis, dan cukup kompleks
 - 1.18.2 Saran untuk metode optimal, sumber daya, dan proses
 - 1.18.3 Analisis prinsip Keinsinyuran dengan metode pembuktian
 - 1.18.4 Dampak jangka panjang dari keseluruhan proyek/operasi

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Cakupan Kompetensi dasar Keinsinyuran (*enabling competence dan knowledge based*) dan kekhususan dalam bidang/disiplinnya
- 3.1.2 Cakupan pengetahuan Keinsinyuran dari sumber resmi dan tidak resmi, termasuk peraturan dan hukum yang berlaku
- 3.1.3 Keahlian penelitian dan kepekaan identifikasi masalah (berpikir *out of the box*, strategis)
- 3.1.4 Keahlian analisis tekno ekonomi termasuk dampak sosial, mikro-makro
- 3.1.5 Analisis risiko dan bahaya, *comprehensive*
- 3.1.6 Pemahaman sintesa mikro-makro dampak teknologi dan karya Keinsinyuran
- 3.1.7 Memahami siklus fungsi *engineering*, siklus proyek, siklus produk/daur hidup teknologi

- 3.1.8 Pemahaman, pengembangan dan pengkajian standar dasar dan rekayasa SNI turunan ISO 9001 dan standar internasional lain yang penting di bidang sipil
 - 3.1.9 Pemahaman buku acuan dasar Keinsinyuran yang biasa diterapkan dalam praktik terbaik Keinsinyuran Dirgantara
 - 3.1.10 Memahami Undang-Undang Keinsinyuran Nomor 11 Tahun 2014, dan Peraturan Pemerintah, Keputusan Menteri, ketentuan turunannya dan mengembangkan penerapan di bidangnya
- 3.2 Keterampilan
- 3.2.1 Keahlian rekayasa dan pemahaman siklus *engineering (Input-Process-Output-Outcome)*
 - 3.2.2 Penyusunan rincian struktur kerja (*Work Breakdown Structure*)
 - 3.2.3 Menerapkan seleksi dan penetapan informasi
 - 3.2.4 Mengikuti teknologi mutakhir, peralatan teknik dan Keinsinyuran, *standard and code*, prosedur dan *software* yang di perlukan
 - 3.2.5 Keahlian melaksanakan dan mengawasi tugas keterampilan teknik Keinsinyuran
 - 3.2.6 Pengembangan sistem dokumen rakayasa yang terpadu dan termutakhirkan
 - 3.2.7 Memahami teknik dasar mengidentifikasi, mengkaji dan memecahkan masalah-masalah Keinsinyuran
 - 3.2.8 Pengembangan dan pelaksanaan inspeksi kelaikan operasi peralatan, instalasi mesin
 - 3.2.9 Penerapan perangkat lunak rekayasa dibidang praktiknya standar detail rekayasa
 - 3.2.10 Penerapan dan pengembangan *Work Instruction* dan SOP berdasarkan standar dan regulasi teknis serta pengalaman *best practice* di bidang sipil

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat melakukan analisis pekerjaan untuk memberikan perkiraan dasar sumber daya
- 4.2 Cekatan mengambil tindakan yang menyangkut biaya, waktu, dan faktor-faktor lain untuk kebutuhan bisnis perusahaan
- 4.3 Disiplin dalam menyiapkan jadwal pekerjaan dan jalur kritisnya

5. Aspek Kritis

- 5.1 Kecermatan melakukan analisis pekerjaan untuk memberikan perkiraan dasar sumber daya
- 5.2 Kecekatan mengambil tindakan yang menyangkut biaya, waktu, dan faktor-faktor lain untuk kebutuhan bisnis perusahaan
- 5.3 Kedisiplinan dalam menyiapkan jadwal pekerjaan dan jalur kritisnya
- 5.4 Keefektifan dalam manajemen waktu

- KODE UNIT** : **M.71INS09.005.1**
- JUDUL UNIT** : **Melakukan Komunikasi dengan Pemangku Kepentingan Perekayasaan Dirgantara**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan, dan sikap kerja yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan pemangku kepentingan perekayasaan dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menunjukkan kemampuan komunikasi yang efektif	1.1 Komunikasi yang efektif baik dalam ragam lisan maupun tulisan ditunjukkan menurut standar profesional. 1.2 Kontribusi dilakukan terhadap persiapan, penerjemahan dan pengunjukan (presentasi) atas informasi. 1.3 Komunikasi dengan sejawat profesi maupun para ahli di dalam lingkungan organisasi dilakukan secara aktif dan efektif. 1.4 Penafsiran atas instruksi-instruksi teknis yang diterima dilakukan dengan benar. 1.5 Instruksi-instruksi terhadap bawahan dikemukakan dengan jelas dan tepat. 1.6 Pemilihan jenis komunikasi yang memadai dilakukan dengan baik.
2. Mengemukakan, melaporkan, dan mengadvokasi gagasan Keinsinyuran	2.1 Kontribusi dalam persiapan dan pelaksanaan pengajaran/perkuliahhan ditunjukkan dalam kaidah profesional yang digelutinya. 2.2 Karya tulis dipublikasikan dalam jurnal-jurnal Keinsinyuran. 2.3 Informasi Keinsinyuran dikemukakan dengan efektif, baik kepada tim kerja Keinsinyuran maupun pihak lain yang berkepentingan dengan informasi teknis. 2.4 Informasi Keinsinyuran dikemukakan dengan efektif kepada level yang lebih tinggi dalam institusi/perusahaan, baik yang bersifat teknis maupun kepada yang tidak berlatar belakang teknis. 2.5 Pengembangan kemampuan profesional

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	terkait bidang negosiasi, resolusi konflik, bimbingan, pertukaran gagasan, keyakinan dan sikap profesi, ditunjukkan dengan baik.
3. Menyiapkan dan mengkompilasi dokumen teknis	3.1 Laporan teknis dilakukan sesuai kaidah profesional . 3.2 Standar, spesifikasi teknis dan presentasi grafis diterapkan. 3.3 Penyiapan dokumen yang lebih kompleks seperti terkait dengan Amdal, dikontribusikan dengan baik. 3.4 Gambar teknis, spesifikasi, standar, peraturan, ketentuan teknis, dan/atau dokumen terkait lingkungan ditafsirkan dengan baik

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Unit ini mensyaratkan Insinyur Profesional untuk mengkomunikasikan bukti kinerja, karya, prestasi, inisiatif, dan kepemimpinan dalam menjawab kebutuhan dalam penerapan perencanaan dan perancangan Keinsinyuran, pengembangan konsep alternatif dan penerapan kreatifitas dalam pengembangan rancang bangun untuk kebutuhan pelanggan. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perekayasaan. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari kriteria unjuk kerja. Kompetensi dalam unit ini biasanya dapat ditunjukkan dalam pelaksanaan normal pekerjaan teknik profesional di bawah arahan umum dari Insinyur Profesional lebih berpengalaman, atau lebih baru, pekerjaan teknik profesional kompleks atau kritis di bawah bimbingan terbatas Insinyur Profesional yang lebih berpengalaman. Pekerjaan tersebut biasanya akan berada dalam satu atau lebih bidang keahlian dalam disiplin teknik yang diakui.

1.2 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain, atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada

konteks ini adalah dalam menerapkan metode perancangan dirgantara dan pengujian, pengukuran, dan evaluasi.

- 1.3 Kaidah profesional dalam penulisan laporan dan dokumen teknis mencakupi:
 - 1.3.1 Penggunaan teknik penulisan yang efektif
 - 1.3.2 Format penulisan demi keterbacaan
 - 1.3.3 Ketertelusuran (*traceability*)

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai
 - 2.1.2 Peralatan gambar desain
- 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

- 4.1 Norma
 - 4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia
- 4.2 Standar
 - 4.2.1 *Good Engineering Practices*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks rangka melakukan komunikasi dengan pemangku kepentingan rekayasa dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.
- 1.2 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.

- 1.4 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.5 Unit ini akan diterapkan dalam kondisi usaha normal. Tidak diperlukan mencari lingkungan usaha yang kritis atau rumit untuk memaparkan kompetensi secara efektif.
- 1.6 Ikhtisar asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada unit ini asesi/peserta sertifikasi harus dapat memberikan bukti bahwa dia telah mampu berkomunikasi dengan pemangku kepentingan rekayasa dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan berkomunikasi dengan pemangku kepentingan perekayasaan dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem mengelola komunikasi dengan pemangku kepentingan perekayasaan dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyesuaian antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi komunikasi yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya, dan kebutuhan arahan khusus selama proses perekayasaan berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan perekayasaan.
- 1.7 Perluasan dan pengkajian ulang penerapan rancangan tergantung pada banyaknya perubahan yang terjadi pada lingkungan. Dalam menerima saran-saran perlu dilakukan secara hati-hati dan fokus pada penerapan rancangan sebagai pewujudan dari tanggung jawab sosialnya.
- 1.8 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Rekaman melakukan komunikasi dengan personil implementasi program/proyek perekayasaan dirgantara;
 - 1.8.2 Gagasan Keinsinyuran;
 - 1.8.3 Laporan perekayasaan.
- 1.9 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.9.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel,

Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;

- 1.9.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.9.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.9.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;
 - 1.9.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;
 - 1.9.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.
- 1.10 Asesmen Terpadu artinya: Unit ini dapat di ases tersendiri atau sebagai bagian dari kegiatan asesmen terpadu yang melibatkan unit-unit lain yang relevan. Unit berikut ini disarankan dapat dilakukan terpadu, yakni:
- 1.10.1 M.71INS09.003.1 Melakukan Perencanaan dan Desain Perencanaan Dirgantara;
 - 1.10.2 M.71INS09.004.1 Mengelola Bisnis dan Manajemen Perencanaan Dirgantara.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Memahami seni diplomasi, mengatasi konflik, pertentangan, dan solusi sinergi
- 3.1.2 Memahami proses bisnis industri, rantai nilai tambah kontribusi pekerjaan Keinsinyuran pada sektor usaha/kerjanya

- 3.1.3 Mengembangkan proses mengelola informasi dan membangun sistem informasi tempat kerja
- 3.1.4 Kepemimpinan dalam visi, sikap, dan tindakan Keinsinyuran dalam pengelolaan industri dan jasa teknologi meliputi fungsi bisnis: operasi, logistik, pemasaran, pengelolaan keuangan pelayanan purnajual, manajemen strategi, dll.
- 3.1.5 Memahami siklus fungsi *engineering*, siklus proyek, siklus produk/daur hidup teknologi
- 3.1.6 Mengembangkan visi kepemimpinan usaha, program dan kebijakan organisasinya, peduli akan terwujudnya cita-cita kemerdekaan yang tertuang pada Undang-Undang Dasar 1945 dan Pancasila, mendukung Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJN), serta Program dan kebijakan Pemerintah/Pemda

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Keahlian praktik Keinsinyuran dan sains dasar/Iptek di wilayah kepakaran yang ditekuninya
- 3.2.2 Keahlian penyajian resmi dan mengelola data dan informasi
- 3.2.3 Keahlian memantau situasi dan visi yang jeli
- 3.2.4 Keahlian praktik kepemimpinan diri, tim dan antar tim, tingkat korporasi/lembaga serta antarlembaga, dan selanjutnya tingkat makro nasional/dan interaksi internasional
- 3.2.5 Keahlian mengenali dan mengelola jaminan terkait komersialisasi teknologi yang ditekuni
- 3.2.6 Pemahaman, Pengembangan dan pengkajian standar dasar dan rekayasa SNI turunan ISO 9001 dan standar internasional lain yang penting dibidang dirgantara
- 3.2.7 Mendorong penerapan dan pengembangan antara lain perangkat lunak, sistem manajemen, dan berbasis *Microsoft Project*
- 3.2.8 Mengembangkan, menerapkan usaha, program dan kebijakan organisasinya dengan berperan serta dalam

upaya pengembangan program ketahanan pangan, energi Nasional; kemandirian dan kedaulatan teknologi nasional

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Efektif dalam berkomunikasi secara lisan maupun tulisan
- 4.2 Cermat dalam mengemukakan konsep, gagasan, dan informasi Keinsinyuran Dirgantara

5. Aspek kritis

- 5.1 Keaktifan dalam mempublikasikan karya tulis dalam jurnal-jurnal Keinsinyuran
- 5.2 Kecermatan dalam penyusunan dokumen teknis sesuai kaidah profesional
- 5.3 Keefektifan dalam mengemukakan informasi Keinsinyuran kepada level yang lebih tinggi dalam institusi/perusahaan, baik yang bersifat teknis maupun kepada yang tidak berlatar belakang teknis

KODE UNIT : **M.71INS09.006.1**

JUDUL UNIT : **Menyelenggarakan Pendidikan Dan Pelatihan Perekayasaan Dirgantara**

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk bekerja pada pendidikan dan pelatihan perekayasaan dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengembangkan program pendidikan dan/atau pelatihan Keinsinyuran	1.1 Partisipasi dalam indentifikasi dan penetapan/penentuan kebutuhan pendidikan atau pelatihan Keinsinyuran dilakukan. 1.2 Partisipasi dilakukan dalam pengembangan desain instruksional untuk pendidikan tingkat lanjutan atau rencana pelatihan Keinsinyuran untuk suatu lembaga pelatihan. 1.3 Partisipasi pengembangan program pelatihan praktik kerja Keinsinyuran dilakukan. 1.4 Partisipasi pengembangan kurikulum, silabus atau latihan Keinsinyuran dilakukan.
2. Melaksanakan program pendidikan dan/atau pelatihan Keinsinyuran	2.1 Rencana pembelajaran dan materi ajar untuk pendidikan dan pelatihan Keinsinyuran dikembangkan. 2.2 Rencana pengembangan pengalaman kerja dikembangkan/dimutakhirkan. 2.3 Partisipasi pengelolaan program dilakukan, dimana siswa atau peserta latihan dapat memperoleh teori Keinsinyuran dan pengalaman praktis. 2.4 Efektifitas kegiatan pengajaran, pengembangan, dan kegiatan belajar dikembangkan dalam bentuk yang paling tepat untuk suatu keadaan/kondisi tertentu. 2.5 Efektifitas teknologi pendidikan dan pelatihan dikembangkan untuk mendukung pembelajaran, pengembangan dan proses belajar dalam program

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>pendidikan atau pelatihan Keinsinyuran.</p> <p>2.6 Partisipasi mengembangkan kandungan khusus suatu program pelatihan Keinsinyuran dilakukan melalui penelitian, pengkajian, percobaan dan sebagainya.</p> <p>2.7 Partisipasi dilakukan pada pengujian peserta pendidikan dan latihan Keinsinyuran secara formatif dan sumatif.</p> <p>2.8 Peran serta dalam penilaian kemanfaatan program pendidikan atau pelatihan Keinsinyuran dilakukan.</p> <p>2.9 Partisipasi dalam pengkajian program pendidikan atau pelatihan Keinsinyuran dilakukan.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit ini mensyaratkan Insinyur Profesional untuk memaparkan bukti kinerja, karya, prestasi, inisiatif, dan kepemimpinan dalam menjawab kebutuhan dalam pengembangan Pendidikan dan Pelatihan Keinsinyuran. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perekayasaan. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari Kriteria Unjuk Kerja. Unit ini berlaku bagi Insinyur Profesional Dirgantara atau Calon Insinyur Profesional Dirgantara yang bekerja pada lingkungan Pendidikan Dan Pelatihan Bidang Dirgantara dan yang terkait yang mencakupi kegiatan pengembangan sikap, keahlian, keterampilan, dan kecerdikan dalam merencanakan, melaksanakan, mengelola, dan mengkaji ulang pelaksanaan pendidikan tinggi dan pelatihan teknik/dirgantara yang telah dijalankannya, dengan menghasilkan peserta didik/latih yang memenuhi persyaratan yang diakui masyarakat luas secara nasional dan internasional.
- 1.2 Dalam pelaksanaan dan penyusunan materi, kurikulum pendidikan, Insinyur Profesional Dirgantara diharapkan mampu menjelaskan pemahaman yang sistematis dari proses

pembelajaran yang efektif untuk penguasaan IPTEK oleh peserta didik secara analisis, kritis, kreatif dan inovatif.

- 1.3 Pemahaman dan kesadaran pribadi untuk berkomitmen pada kode etik dan tatalaku Keinsinyuran perlu menjadi bagian setiap materi pendidikan dan menjadi bagian penting/dasar dari kurikulum Pendidikan dan Pelatihan Keinsinyuran.
- 1.4 Keterkaitan ilmu pengetahuan dasar (matematik, fisika, kimia) dengan dasar-dasar Keinsinyuran (thermodinamika, mekanika fluida, mekanika teknik, dinamika teknik, aerodinamika, dinamika gas, mekanika terbang, struktur ringan, teknik listrik, teknik komputer, teknik material ringan) harus mendukung program kuliah keahlian praktik profesi (desain, sistem operasi, produksi/manufaktur, sistem bisnis dirgantara, dll.) untuk pelaksanaan fungsi Keinsinyuran dalam praktik. Program kuliah pilihan untuk spesialisasi perlu diadakan dan dapat merupakan ciri spesifik keunggulan masing-masing Program Keinsinyuran, termasuk dalam pengembangan laboratorium praktik, proyek-proyek penelitian untuk dan dapat dipahami peserta didik/pelaksana didik.
- 1.5 Sistem Jaminan Mutu dan Kaji nilai hasil pendidikan dikembangkan dengan melakukan *internal audit* dan *external survey* ke dunia kerja untuk mendapat umpan balik masukan dari pemberi kerja maupun lulusan pendidikan yang bekerja.
- 1.6 Desain instruksional keseluruhan proses analisis kebutuhan dan tujuan belajar serta pengembangan teknik mengajar dan materi pembelajarannya untuk memenuhi kebutuhan tersebut.
- 1.7 Teknologi pendidikan adalah studi dan praktik etis memfasilitasi belajar dan meningkatkan kinerja dengan membuat, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber teknologi yang memadai.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai

2.1.2 Peralatan komunikasi audio visual

2.2 Perlengkapan

(Tidak ada.)

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan

3.2 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pendidikan Tinggi

3.3 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran

4. Norma dan standar

4.1 Norma

4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia

4.2 Standar

4.2.1 *Good Engineering Practices*

4.2.2 *Good Training Practices*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka program pendidikan dan pelatihan teknik dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.

1.2 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.

1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.

1.4 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.

1.5 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada unit ini asesi/peserta sertifikasi harus dapat memberikan bukti bahwa mereka telah mampu bekerja pada pendidikan dan pelatihan teknik dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan bekerja pada pendidikan dan pelatihan teknik

dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem pendidikan dan pelatihan teknik dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyelarasan antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi bekerja pada pendidikan dan pelatihan teknik dirgantara yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses perekayasaan berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan perekayasaan.

- 1.6 Aneka ragam tugas Keinsinyuran dalam pendidikan dapat mencakupi pengembangan teknologi pendidikan, desain instruksional, pengembangan program pendidikan dan pelatihan, pengembangan kurikulum, evaluasi program pendidikan dan pelatihan, standardisasi kompetensi, penyuluhan dirgantara.
- 1.7 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.7.1 Program pendidikan dan/atau pelatihan Keinsinyuran Dirgantara;
 - 1.7.2 Rencana pembelajaran dan materi ajar untuk pendidikan dan pelatihan Keinsinyuran;
 - 1.7.3 Rencana pengembangan pengalaman kerja.
- 1.8 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.8.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;
 - 1.8.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.8.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.8.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/ praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat,

pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;

- 1.8.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;
- 1.8.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan Kompetensi

- 2.1 M.71INS09.001.1 : Menerapkan Etika dan Prinsip-Prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
- 2.2 M.71INS09.002.1 : Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Sistem Pendidikan Nasional
- 3.1.2 Sistem Pelatihan Kerja Nasional
- 3.1.3 Ilmu Pedagogik
- 3.1.4 Sistem Desain Instruksional
- 3.1.5 Evaluasi program pembelajaran
- 3.1.6 Program inkubasi dengan pendidikan teknologi berbasis Ristek
- 3.1.7 Sistem jaminan mutu pendidikan
- 3.1.8 Penguasaan dasar dan filsafat keilmuan pengetahuan dan teknologi
- 3.1.9 Penerapan dan pengembangan kurikulum S1 Teknik yang “*outcome based*” yang “paralel” antara kuliah dasar sains dan matematika dengan kuliah dasar Keinsinyuran dan praktik desain
- 3.1.10 Mengembangkan desain instruksional, silabus-silabus dan materi kuliah yang berbasis kompetensi, kaitan kuat antara teori dan praktik dengan porsi latihan berpikir/berkeputusan bijak yang memadai

- 3.1.11 Mengintegrasikan tanggung jawab, etika dan integritas Keinsinyuran dalam semua kuliah
 - 3.1.12 Menerapkan dan mengembangkan sistem jaminan mutu berbasis SNI ISO 9001 dalam sistem manajemen
 - 3.1.13 Menerapkan dan mengembangkan sistem akreditasi pendidikan Keinsinyuran.
 - 3.1.14 Memahami Undang-Undang No 3 tahun 2009 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Pemerintah, Keputusan Menteri turunan untuk tingkat Pendidikan Tinggi, bidang Sains teknologi dan Keinsinyuran serta mengembangkan penerapan dibidang programnya
- 3.2 Keterampilan
- 3.2.1 Menerapkan dan mengembangkan praktik *learning to learn, life long learning* (L3)
 - 3.2.2 Partisipasi dalam mengembangkan desain instruksional, modul kuliah dan praktik dengan latihan lab/*workshop*, simulasi untuk pengembangan keterampilan, daya inovasi dan kreatifitas peserta didik
 - 3.2.3 Mengembangkan program inkubator dengan pendidikan teknologi berbasis Ristek
 - 3.2.4 Pengembangan alat bantu pendidikan, model simulator, alat ukur/uji dan praktik kerja
 - 3.2.5 Menggalang kerjasama dengan industri dan instansi teknis pemerintah untuk program magang dan praktik kerja peserta didik serta Ristek program pengabdian masyarakat
 - 3.2.6 Menerapkan dan mengembangkan praktik Pengembangan Keprofesionalan Berkelanjutan/*Continuous Profesional Development* (PKB/CPD)
 - 3.2.7 Mengembangkan program inkubator industri/*technopreneur* dalam program/kurikulum pendidikan tinggi bekerja sama dengan industri dan pemerintah daerah.

- 3.2.8 Menerapkan dan mengembangkan sistem jaminan mutu, pelaksanaan audit, akreditasi pendidikan dan pelatihan Keinsinyuran
- 3.2.9 Menerapkan program Pendidikan dan Pelatihan Keinsinyuran peduli program ketahanan pangan, ketahanan energi nasional; kemandirian dan kedaulatan teknologi nasional

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Siap sedia mengenali kebutuhan pengajaran dalam bentuk yang paling tepat untuk suatu keadaan/kondisi tertentu

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam indentifikasi dan penetapan/penentuan kebutuhan pendidikan atau pelatihan Keinsinyuran
- 5.2 Efektifitas dalam mengembangkan rencana pembelajaran dan materi ajar untuk pendidikan dan pelatihan Keinsinyuran
- 5.3 Efektifitas dalam penyusunan kegiatan pengajaran, pengembangan, dan kegiatan belajar dalam bentuk yang paling tepat untuk suatu keadaan/kondisi tertentu

KODE UNIT : M.71INS09.007.1

JUDUL UNIT : **Menyelenggarakan Penelitian, Pengembangan Dan Komersialisasi Perekayasaan Dirgantara**

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja diperlukan untuk melaksanakan penelitian, pengembangan dan komersialisasi produk.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan penelitian	1.1 Kontribusi untuk mengidentifikasi kebutuhan penelitian dilakukan. 1.2 Survei literatur dilakukan. 1.3 Riset dasar atau riset aplikasi dilakukan. 1.4 Pengetahuan baru diupayakan untuk ditemukan. 1.5 Hasil-hasil riset diidentifikasi dan dikomunikasikan.
2. Menformulasikan konsep-konsep untuk pengembangan	2.1 Kontribusi untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan baru untuk pengembangan dilakukan. 2.2 Konsep-konsep yang menjanjikan diuji. 2.3 Konsep-konsep untuk pengembangan lebih lanjut dinominasikan
3. Identifikasi dan mencari alokasi untuk sumber-sumber daya untuk pengembangan hasil-hasil riset	3.1 Kontribusi bagi penentuan kebutuhan-kebutuhan pengguna dilakukan. 3.2 Kontribusi bagi penyiapan proposal dilakukan untuk mencari sumber-sumber daya untuk pengembangan. 3.3 Kontribusi bagi penyiapan untuk estimasi biaya-biaya dilakukan untuk pengembangan, desain, produksi atau konstruksi, dan operasi.
4. Melakukan riset pasar atas hasil-hasil riset	4.1 Kontribusi untuk menetapkan hasil-hasil yang diinginkan dilakukan. 4.2 Informasi dikumpulkan dan rekomendasi dibuat untuk menetapkan harga produksi. 4.3 Rekomendasi dibuat terkait distribusi dari produk. 4.4 Rekomendasi dibuat untuk promosi dari produk.
5. Mengkomersialkan hasil penelitian dan	5.1 Kontribusi atas evaluasi ekonomi dari hasil-

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
pengembangan	<p>hasil riset dilakukan.</p> <p>5.2 Kontribusi atas mekanisme pemilihan untuk market riset hasil-hasil riset dilakukan.</p> <p>5.3 Demonstrasi model-model dilakukan untuk membuktikan aspek teknis dan komersial.</p> <p>5.4 Kontribusi untuk pengembangan skema pilot dilakukan untuk membuktikan aspek teknis dan komersial.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Kompetensi dalam unit ini biasanya dapat ditunjukkan dalam pelaksanaan normal pekerjaan teknik profesional di bawah arahan umum dari Insinyur Profesional yang berpengalaman. Pekerjaan tersebut biasanya akan berada dalam satu atau lebih bidang keahlian dalam disiplin teknik yang diakui. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakup keseluruhan sektor perkerayaan dirgantara. Hasil penelitian dapat mencakup gagasan-gagasan mengenai “artifacts”, sistem, produk, proses, teknik atau bahan yang baru. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari kriteria unjuk kerja.
- 1.2 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain, atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks ini adalah dalam konteks unit ini adalah dalam menerapkan metode perkerayaan dirgantara dan pengujian, pengukuran dan evaluasi.
- 1.3 Kebutuhan penelitian, dapat mencakupi:
 - 1.3.1 Penelitian eksperimen.
 - 1.3.2 Penelitian teoretikal/komputasional.
 - 1.3.3 Penelitian dan pengembangan produk (*research and development*).
 - 1.3.4 Penelitian tindakan.

- 1.4 Konsep-konsep merupakan penyusun utama dalam pembentukan pengetahuan ilmiah dan filsafat pemikiran manusia. Konsep merupakan abstraksi suatu ide atau gambaran mental, yang dinyatakan dalam suatu kata atau simbol. Konsep dinyatakan juga sebagai bagian dari pengetahuan yang dibangun dari berbagai macam karakteristik.
 - 1.5 Model-model adalah rencana, representasi, atau deskripsi yang menjelaskan suatu objek, sistem, atau konsep, yang seringkali berupa penyederhanaan atau idealisasi. Bentuknya dapat berupa model fisik (maket, *mockup*, model sub-skala, bentuk prototipe), model citra (gambar rancangan, citra komputer), model komputer (simulasi), atau rumusan matematis.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perlengkapan menyelenggarakan penelitian, pengembangan, dan komersialisasi hasil rekayasa dirgantara diidentifikasi sesuai jenis dan konteks penelitian
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan
 - 3.2 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 *Good Engineering Practices*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penelitian bidang Keinsinyuran Dirgantara dapat mencakupi

eksperimen, penelitian teoretikal/komputasional, penelitian dan pengembangan (*research and develeopment*) dan penelitian tindakan (*action research*).

- 1.2 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka program penelitian, pengembangan, dan komersialisasi hasil perekayasaan dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.
- 1.3 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.4 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.5 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.6 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada unit ini ases/peserta sertifikasi harus dapat memberikan bukti bahwa mereka telah bekerja pada penelitian, pengembangan, dan komersialisasi hasil perekayasaan dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan bekerja pada penelitian, pengembangan, dan komersialisasi hasil perekayasaan dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem penelitian, pengembangan, dan komersialisasi hasil perekayasaan dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyelarasan antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi bekerja pada penelitian, pengembangan, dan komersialisasi hasil perekayasaan dirgantara yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan perekayasaan.
- 1.7 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.7.1 Dokumen hasil penelitian perekayasaan dirgantara.

- 1.7.2 Konsep-konsep untuk pengembangan perekayasaannya dirgantara.
- 1.7.3 Alokasi untuk sumber-sumber daya untuk pengembangan hasil-hasil riset.
- 1.7.4 Hasil riset pasar atas hasil-hasil riset.
- 1.7.5 Bukti komersialisasi hasil penelitian dan pengembangan.
- 1.8 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.8.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;
 - 1.8.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.8.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.8.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;
 - 1.8.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;
 - 1.8.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan Kompetensi

- 2.1 M.71INS09.001.1 : Menerapkan Etika dan Prinsip-Prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
- 2.2 M.71INS09.002.1 : Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

- 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Metodologi penelitian perekayasaan dirgantara
 - 3.1.2 Konsep-konsep untuk pengembangan perekayasaan dirgantara
 - 3.1.3 Inovasi
 - 3.1.4 Sistem pemasaran hasil-hasil riset
 - 3.1.5 Memahami Undang-Undang tentang HAKI dan penerapan dan pengembangan pengurusan paten, sistem perlindungan HAKI yang adil
 - 3.1.6 Pengetahuan dasar Iptek yang mumpuni, dan cukup luas tentang wilayah Keinsinyurannya
 - 3.1.7 Penerapan dan pengembangan keterampilan metodologi riset dan pengujian statistik
 - 3.1.8 Pemahaman kebutuhan Ristek dalam pembangunan nasional untuk kesejahteraan masyarakat sesuai peluang usaha, kebutuhan pasar kedepan, dan *trend* teknologi baru
 - 3.1.9 Pemahaman aspek komersialisasi, propektus pembiayaan dan keberterimaan pasar/industri pada subyek Litbang atau obyek riset
 - 3.1.10 Kepekaan dampak jangka panjang keterkaitan integritas karya dan profesi Insinyur pada masyarakat bangsa dan kemanusiaan
- 3.2 Keterampilan
- 3.2.1 Penerapan dan pengembangan keterampilan metodologi riset dan pengujian statistik
 - 3.2.2 Mengikuti informasi, mengikuti perkembangan teknologi baru, dan *knowledge management*
 - 3.2.3 Keahlian pengelolaan penelitian dan kerja tim
 - 3.2.4 Mengembangkan keterampilan berpikir analitis sistematis, positif, mampu, dan tahu kapan perlu berpikir *out of the box*
 - 3.2.5 Keahlian keterampilan berpikir "*out of the box*" dan mengembangkan daya cipta, analisis inovatif dalam tugas penelitian dan pengembangannya
 - 3.2.6 Keahlian komersialisasi tingkat mikro-makro untuk mengembangkan "*spin off*" hasil ristek menjadi industri

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat dalam melakukan survei literatur

4.2 Efektif dalam mencari sumber-sumber daya untuk pengembangan

5. Aspek Kritis

5.1 Kecermatan dalam menformulasikan konsep-konsep untuk pengembangan

5.2 Keefektifan dalam penyiapan estimasi biaya-biaya untuk pengembangan, desain, produksi atau konstruksi, dan/atau operasi

KODE UNIT : **M.71INS09.008.1**
JUDUL UNIT : **Mengelola Proyek Perekayasaan Dirgantara**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk mengelola proyek perekayasaan dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan tugas konstruksi atau instalasi	1.1 Kontribusi dilakukan dalam penentuan spesifikasi dan jadwal konstruksi atau instalasi. 1.2 Partisipasi dilakukan dalam menetapkan pentahapan konstruksi atau instalasi. 1.3 Kontribusi dilakukan dalam menetapkan spesifikasi layanan dan persyaratan fasilitas. 1.4 Pelaksanaan konstruksi dan instalasi diawasi sesuai rencana. 1.5 Pencapaian yang memuaskan dari konstruksi dan instalasi dikonfirmasi dalam rangka sertifikasi.
2. Melaksanakan pelelangan dan kontrak untuk pekerjaan konstruksi/ instalasi	2.1 Kontribusi dilakukan dalam menyiapkan jadwal tender. 2.2 Partisipasi dilakukan dalam tugas-tugas evaluasi tender. 2.3 Partisipasi dilakukan dalam tugas-tugas menyiapkan kontrak. 2.4 Kinerja kontraktor dimonitor demi investigasi terhadap penyimpangan dari persyaratan kontrak. 2.5 Kinerja kontraktor diinvestigasi untuk memberikan rekomendasi terhadap pengesahan pembayaran.
3. Menyiapkan tender dan memenuhi persyaratan kontrak	3.1 Partisipasi dilakukan dalam evaluasi jadwal tender. 3.2 Partisipasi dilakukan dalam persiapan tender. 3.3 Partisipasi dilakukan dalam pemenuhan persyaratan kontrak. 3.4 Kemajuan tender dimonitor dan kontribusi dilakukan untuk investigasi awal dari persyaratan kontrak. 3.5 Kontribusi dilakukan untuk persiapan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	laporan kemajuan untuk pengajuan pada klien.
4. Melaksanakan jasa/tugas dan kegiatan pengelolaan kerja lapangan	4.1 Partisipasi pengelolaan kerja lapangan dilaksanakan untuk pekerjaan perekayasaan, konstruksi, dan instalasi dirgantara. 4.2 Partisipasi dilakukan dalam pemesanan bahan material, peralatan, dan jasa pendukungnya. 4.3 Partisipasi dilakukan dalam pengembangan prosedur kerja. 4.4 Prosedur penanganan bahan-bahan di lapangan dimonitor.
5. Melaksanakan uji kinerja (<i>commissioning</i>) serta persiapan operasi dan komersialisasi	5.1 Partisipasi dilakukan dalam keberterimaan program komisioning , pemeriksaan prakomisioning, prosedur <i>start-up</i> dan operasi dibuat, serta tata cara persyaratan serah terima pekerjaan. 5.2 Partisipasi dilaksanakan dalam <i>commissioning</i> eksekusi program. 5.3 Partisipasi dilakukan dalam pemenuhan dan sertifikasi kelaikan penyelesaian yang memuaskan dari <i>commissioning</i> .

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perekayasaan dirgantara. Ini adalah Unit Kompetensi spesialis dan kemampuan dalam suatu cakupan yang luas biasanya dapat dibuktikan kalau Insinyur Profesional yang bersangkutan berpengalaman yang cukup memadai dalam suatu lingkungan konsultasi, perancangan, konstruksi, fabrikasi peralatan pabrik pemasangan atau "*commissioning*" dan pengelolaan proyek. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari Kriteria Unjuk Kerja.

1.2 Kemampuan mencapai tujuan konsultasi rekayasa dan/atau konstruksi/instalasi ditentukan oleh kendala waktu, biaya, mutu, kebutuhan sosial yang mendesak, sumber daya dan keahlian mungkin didapat dari:

- 1.2.1 Pelanggan;
 - 1.2.2 Pemasok/subkontraktor;
 - 1.2.3 Pemakai akhir;
 - 1.2.4 Pemilik.
- 1.3 Lingkup kerja dipaparkan dalam satu lingkup pernyataan yang terukur dan layak. Unsur yang dipaparkan bahwa maksud proyek telah sepenuhnya ditunjukkan. Lingkup faktor pengukuran mungkin sudah termasuk faktor-faktor seperti:
- 1.3.1 Persentase operasi atau pengurangan pengeluaran biaya
 - 1.3.2 Mengukur kinerja atau penambahan efisiensi
 - 1.3.3 Mengukur penghasilan atau penambahan bagian pasar
 - 1.3.4 Cara pengukuran lain
- 1.4 Rencana proyek merupakan suatu dokumen tunggal atau suatu dokumen yang meliputi penggabungan dengan aspek lain dalam pengelolaan proyek seperti rencana SDM, pengelolaan risiko, pengelolaan keuangan, pelaksanaan proyek, dan penyelesaian proyek. Kegiatan penyelesaian proyek termasuk:
- 1.4.1 Pengalihan tanggung jawab/kepemilikan dan penyerahan produk proyek.
 - 1.4.2 Pengalihan harta modal kepada klien atau pemilik asli.
 - 1.4.3 Jaminan yang dibutuhkan.
 - 1.4.4 Pemeriksaan akhir/kesesuaian.
 - 1.4.5 Penetapan kewajiban keuangan dokumen keuangan lain.
 - 1.4.6 Membuat laporan penyelesaian proyek.
- 1.5 Insinyur Profesional (IP) mempunyai kemampuan untuk mengelola semua aspek proyek. IP menunjukkan kemampuan kepemimpinan dan pemecahan masalah dalam setiap tahapan proyek berdasarkan panduan. IP memaparkan kemampuan Keinsinyuran dan keahlian pengelolaan untuk mencapai tujuan proyek dalam berbagai kendala dan mengkaji proses perbaikan sistem yang diperlukan.
- 1.6 Partisipasi adalah suatu keterlibatan mental dan emosi seseorang kepada pencapaian tujuan dan ikut bertanggungjawab di

dalamnya. Dalam defenisi tersebut kunci pemikirannya adalah keterlibatan mental dan emosi.

- 1.7 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain, atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks ini adalah dalam menerapkan metode perekayasaan dirgantara dan pengujian, pengukuran, dan evaluasi.
- 1.8 Komisioning adalah serangkaian kegiatan pemeriksaan dan pengujian instalasi yang telah selesai dikerjakan dan hendak dioperasikan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai

2.1.2 Peralatan gambar desain

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Perlengkapan implementasi proyek sangat bervariasi sesuai kontek bidang yang akan ditangani

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan

3.2 Undang-Undang Nomor 11 tahun 2014 tentang Keinsinyuran

4. Norma dan standar

4.1 Norma

4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia

4.2 Standar

4.2.1 *Good Engineering Practices*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Implementasi perekayasaan ini dapat diimplementasi pada skala laboratorium maupun dalam skala tempat kerja riil dirgantara.

1.2 Aneka ragam tugas Keinsinyuran termasuk perhitungan dan

pengkajian daya tahan, penerapan aneka bentuk/material termasuk risiko penilaian, dan kajian ulang keefektifannya akan menentukan biaya dan kinerja terhadap hasil yang diharapkan.

- 1.3 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka program penelitian, pengembangan, konstruksi, instalasi, dan komersialisasi hasil perekayasaan dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.
- 1.4 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.5 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.6 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.7 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada unit ini asesi/peserta sertifikasi harus dapat memberikan bukti bahwa mereka telah melaksanakan dan mengelola proyek perekayasaan dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan bekerja pada melakukan implementasi proyek perekayasaan dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem melakukan implementasi proyek perekayasaan dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyesuaian antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi bekerja pada melakukan implementasi proyek perekayasaan dirgantara yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan perekayasaan.
- 1.8 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Portofolio konsultansi perekayasaan dirgantara.
 - 1.8.2 Dokumen pelelangan dan kontrak untuk pekerjaan perekayasaan dirgantara.
 - 1.8.3 Dokumen tender dan memenuhi persyaratan kontrak.

- 1.8.4 Portfolio jasa/tugas dan kegiatan pengelolaan kerja lapangan.
- 1.8.5 Dokumen/rekaman uji kinerja (*commissioning*) serta persiapan operasi dan komersialisasi
- 1.9 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.9.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;
 - 1.9.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.9.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.9.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;
 - 1.9.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;
 - 1.9.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan Kompetensi

- 2.1 M.71INS09.001.1 : Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
- 2.2 M.71INS09.002.1 : Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Pengetahuan proses bisnis jasa Keinsinyuran manajemen risiko di bidang keahliannya (ketentuan tender, prakwalifikasi, *e-proc*, dsb.)
- 3.1.2 Memahami penerapan pengetahuan Iptek dan bakuan Keinsinyuran serta tanggung jawab integritas pada tugas proyeknya
- 3.1.3 Memahami Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran
- 3.1.4 Memahami perencanaan, pengelolaan, dan pelaksanaan proyek di bidangnya termasuk pengelolaan keuangan dan perhitungan biaya pelaksanaan
- 3.1.5 Menguasai keahlian menyiapkan dokumen tender, TOR teknis, administrasi komersial, sistem penilaian, dokumen, dan administrasi kontrak
- 3.1.6 Menguasai keahlian *procurement*, pengadaan jasa dan barang, *outsourcing*/pengetahuan ketersediaan sumber daya dan pasokan
- 3.1.7 Menguasai, memakai/mematuhi peraturan, regulasi teknik dan bakuan Keinsinyuran yang berlaku di bidang dirgantara
- 3.1.8 Memahami dan menerapkan panduan Keinsinyuran dari buku acuan Keinsinyuran yang berlaku mutakhir di bidangnya

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Memiliki sertifikat keahlian dan keterampilan dalam bidang/kejuruan yang di tekuni atau dipimpinya
- 3.2.2 Penerapan komputerisasi dalam rekayasa teknik dan/atau perencanaan Keinsinyuran
- 3.2.3 Penerapan dan pengembangan TOR/Kerangka Acuan
- 3.2.4 Penerapan dan pengembangan sistem tata kelola, administrasi, prosedur dan manual proyek, SOP untuk sistem jaminan mutu dan mampu telusur (*traceability*) pelaksanaan tugas/proyeknya

3.2.5 Menerapkan kewajiban menjaga lingkungan hidup dan keberlanjutan dalam perancangan teknik serta perencanaan Keinsinyuran

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Cermat dalam penetapan spesifikasi dan persyaratan pelelangan/tender

4.2 Teliti dalam pemantauan dan evaluasi pelaksanaan pelelangan/tender

5. Aspek Kritis

5.1 Keefektifan dalam merundingkan penentuan spesifikasi dan jadwal pelelangan

5.2 Kecermatan dalam mengevaluasi kemajuan pekerjaan sesuai kontrak

KODE UNIT : **M.71INS09.009.1**

JUDUL UNIT : **Melaksanakan Produksi/Manufaktur Atau Operasi Produk Dirgantara**

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan, dan sikap kerja yang diperlukan untuk melaksanakan produksi/manufaktur atau operasi produk. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perokayasaan dirgantara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan proses manufaktur/produksi	1.1 Sistem, aliran produksi, dan tata letak pabrik dianalisis untuk optimasi fleksibilitas dan efisiensi operasi. 1.2 Kontribusi dilaksanakan terhadap perencanaan oleh manajemen. 1.3 Proses-proses operasi (praktik-proses perawatan) dimonitor dan dimodifikasi untuk hasil produk dirgantara /kinerja lebih baik. 1.4 Berbagai teknik analisis dalam proses kerja diterapkan seperti analisis lintasan kritis, garis keseimbangan dan <i>linier programming</i> . 1.5 Partisipasi dalam perencanaan produksi/operasi dan pemeliharaan dilakukan dengan tim perancang produk. 1.6 Partisipasi dilakukan dalam penetapan/penyetelan suatu proses/garis manufaktur. 1.7 Kontribusi dilakukan terhadap biaya analisis tugas/proses manufaktur/operasi (praktik pemeliharaan).
2. Melaksanakan tugas dalam program penjaminan mutu	2.1 Kinerja produksi atau proses manufaktur dimonitor dalam rangka pengawasan mutu. 2.2 Perubahan-perubahan dicari dan diterapkan untuk perbaikan menerus pada proses manufaktur. 2.3 Teknik-teknik pengendalian mutu diterapkan dengan metoda statistik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>2.4 Tindakan perbaikan diusulkan untuk mengurangi laju “<i>reject</i>” atau waktu henti (<i>down time</i>) sistem.</p> <p>2.5 Kontribusi dilakukan untuk prosedur spesifik.</p> <p>2.6 Kontribusi dilakukan terhadap asesmen mutu dari pemasok.</p>
<p>3. Melaksanakan tugas operasi proses, pengawasan, dan optimasi</p>	<p>3.1 Partisipasi dilakukan dalam proses <i>refining</i> dan optimasi operasi dan pengendalian.</p> <p>3.2 Partisipasi dilakukan dalam tugas proses operasi dan pengendalian.</p> <p>3.3 Kontribusi dilakukan terhadap analisis nilai-nilai program.</p> <p>3.4 Tugas-tugas dijalankan untuk menginvestigasi masalah manufaktur atau produksi.</p> <p>3.5 Solusi terhadap masalah manufaktur diusulkan sebagai tindak lanjut investigasi.</p> <p>3.6 Kontribusi dilakukan untuk proses manufaktur yang fleksibel.</p> <p>3.7 Kontribusi dilakukan terhadap <i>plant ergonomics</i> dan <i>plant safety</i>.</p>
<p>4. Melaksanakan tugas pengelolaan bahan baku</p>	<p>4.1 Kontribusi dilakukan untuk pengembangan prosedur penanganan bahan baku.</p> <p>4.2 Kontribusi dilakukan untuk menetapkan spesifikasi, pengadaan, dan alokasi bahan baku.</p> <p>4.3 Partisipasi dilakukan dalam program penghematan bahan baku.</p>
<p>5. Mengelola kinerja produksi</p>	<p>5.1 Kontribusi untuk mengukur <i>output</i> dari proses manufaktur dilakukan dalam hal kuantitas, kualitas, dan biaya untuk menilai apakah target telah tercapai.</p> <p>5.2 Tugas penilaian (<i>assessment</i>) produktivitas dilakukan untuk merekomendasikan bidang-bidang di mana peningkatan dapat dicapai.</p> <p>5.3 Tugas dalam analisis penggunaan bahan baku dan yang terbuang dilakukan untuk peningkatan efisiensi.</p> <p>5.4 Tugas dalam analisis prosedur dilakukan untuk peningkatan efisiensi.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Ini adalah Unit Kompetensi spesialis dan kemampuan dalam suatu cakupan yang luas biasanya dapat dibuktikan kalau Insinyur Profesional yang bersangkutan berpengalaman yang cukup memadai dalam lingkungan rekayasa pengembangan produk, manufaktur, proses produksi, fabrikasi, dan operasi termasuk pemeliharaan dan perbaikan sistem yang dikelolanya. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari Kriteria Unjuk Kerja. Kompetensi ini berkaitan terutama sekali kepada Insinyur yang bekerja dalam bekerja pada produksi/manufaktur dan operasi proyek dirgantara.
- 1.2 Partisipasi adalah suatu keterlibatan mental dan emosi seseorang kepada pencapaian tujuan dan ikut bertanggungjawab didalamnya. Dalam defenisi tersebut kunci pemikirannya adalah keterlibatan mental dan emosi.
- 1.3 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain, atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks ini adalah dalam menerapkan metode perekayasaan dirgantara dan pengujian, pengukuran dan evaluasi.
- 1.4 Produk dirgantara mencakup pesawat udara, pesawat antariksa, roket, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*, mesin propulsi pesawat terbang, bilah *propeller* dan turbin, serta sistem-sistem dan komponen pesawat terbang berbasis mekanikal, elektrik, elektronika, fluida, dan termal.
- 1.5 *Ergonomics* adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan elemen-elemen lain dalam suatu sistem, serta profesi yang mempraktikkan teori, prinsip, data, dan metode dalam perancangan untuk mengoptimalkan sistem agar sesuai dengan kebutuhan, kelemahan, dan keterampilan manusia.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1. Undang-Undang Nomor 1 tahun 2009 tentang Penerbangan
 - 3.2. Undang-Undang Nomor 11 tahun 2014 tentang Keinsinyuran
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 *Good Engineering Practices*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Implementasi perancangan ini dapat diimplementasi pada skala laboratorium maupun dalam skala tempat kerja riil dirgantara.
 - 1.2 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka bekerja pada produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.
 - 1.3 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
 - 1.4 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
 - 1.5 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
 - 1.6 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi unit ini, asesi harus membuktikan bahwa mereka telah mampu bekerja pada produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan

bekerja pada produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem melakukan produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyesuaian antara metode dan perangkat rekayasa dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi bekerja pada melakukan produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses rekayasa, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan rekayasa.

- 1.7 Insinyur Profesional menerapkan pendekatan sistem menyeluruh pada pengembangan dan perencanaan operasi/sistem berkaitan dengan implikasi jangka pendek dan jangka panjang dari semua keputusan manajerial dan Keinsinyuran. Insinyur Profesional layaknya memimpin tim profesional atau teknis dalam menjalankan operasi, proses, atau sistem.
- 1.8 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Rencana proses produksi/manufaktur dan operasi produk dirgantara.
 - 1.8.2 Program penjaminan mutu.
 - 1.8.3 Sistem operasi proses, pengawasan, dan optimasi.
 - 1.8.4 Dokumen evaluasi kinerja produksi.
- 1.9 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.9.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;
 - 1.9.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.9.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.9.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan

beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;

- 1.9.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;
- 1.9.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.71INS09.001.1 : Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
- 2.2 M.71INS09.002.1 : Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Sistem produksi/manufaktur produk dirgantara
- 3.1.2 Sistem operasi produk dirgantara
- 3.1.3 Sistem penjaminan mutu
- 3.1.4 Sistem pengelolaan kinerja produksi
- 3.1.5 Pengetahuan Iptek dan prinsip Keinsinyuran dalam teknologi proses, pembuatan, teknik produksi bahan/alat/sistem, termasuk juga, penggunaan, operasi, pemeliharaan, dan perbaikan sistem dalam masa pemanfaatan
- 3.1.6 Prinsip pentahapan kerja dan praktik terbaik rekayasa (*engineering best practice*) di bidang kejuruan dan sektor kerjanya
- 3.1.7 Memahami analisis kelayakan biaya
- 3.1.8 Menguasai, memakai/mematuhi peraturan, regulasi teknik dan bakuan Keinsinyuran yang berlaku dibidang dirgantara

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menerapkan dan/atau mengembangkan: *Good Manufacturing Practices (GMP)/seri Good Engineering Practices*
- 3.2.2 Menerapkan dan mengembangkan perangkat lunak *manufacturing*
- 3.2.3 Penerapan komputerasi dalam rekayasa teknik dan/atau perencanaan Keinsinyuran
- 3.2.4 *Project planning software*
- 3.2.5 Pengembangan sistem tata kelola, administrasi, prosedur dan manual proyek, WI, SOP untuk sistem jaminan mutu dan mampu telusur (*traceability*) pelaksanaan tugas/proyeknya
- 3.2.6 Menerapkan kewajiban menjaga lingkungan hidup dan keberlanjutan dalam perancangan teknik serta perencanaan Keinsinyuran

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam laporan analisis proses
- 4.2 Cermat dalam penerapan pengendalian mutu

5. Aspek Kritis

- 5.1 Kecermatan dalam mengkaji sistem, aliran produksi, dan tata letak pabrik untuk optimasi fleksibilitas dan efisiensi operasi
- 5.2 Kecermatan dalam mengukur *output* proses manufaktur dilakukan dalam hal kuantitas, kualitas, dan biaya untuk menilai apakah target telah tercapai

- KODE UNIT** : M.71INS09.010.1
- JUDUL UNIT** : **Mengelola Bahan Material, Komponen dan Sistem Perekayasa Dirgantara**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk mengelola bahan material, komponen, dan sistem yang diperlukan bagi bidang industri hulu maupun industri hilir sebagai penggunaannya.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyusun persyaratan dan penerapan terhadap material atau komponen	1.1 Kontribusi dilakukan untuk mengidentifikasi batasan sifat-sifat utama dari beberapa atau suatu material atau komponen yang khusus diidentifikasi dan alternatif yang sepadan. 1.2 Kontribusi dilakukan untuk mengases penerapan material atau komponen yang khusus. 1.3 Hubungan lintas disiplin ditetapkan untuk mendapatkan bantuan kepakaran spesialis. 1.4 Peluang untuk <i>recycling</i> diperhitungkan. 1.5 Dampak lingkungan atau bahaya lain dipertimbangkan dalam menggunakan atau membuang material atau komponen.
2. Mencari sumber material dasar untuk pembuatan material teknik atau komponen	2.1 Kontribusi dilakukan untuk mendapatkan lokasi sumber daya bahan baku. 2.2 Partisipasi dilakukan untuk pemilihan material atau komponen yang <i>cost-effective</i> .
3. Melakukan supervisi penyiapan atau manufaktur material teknik dan komponen	3.1 Kontribusi untuk merinci spesifikasi teknik penyiapan material dilakukan dengan baik dan rinci. 3.2 Kontribusi dilakukan untuk menentukan interaksi antar material atau komponen yang berbeda. 3.3 Kontribusi dilakukan terhadap proses pengendalian.
4. Melakukan penilaian terhadap sifat-sifat material atau	4.1 Kontribusi dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan operasi. 4.2 Kontribusi dilakukan untuk

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
komponen	<p>mengidentifikasi persyaratan pengujian material dan komponen.</p> <p>4.3 Pengujian-pengujian di lokasi dan di laboratorium dilaksanakan atau supervisi dan evaluasi dilakukan terhadap pelaksanaan.</p> <p>4.4 Pengarahan dilakukan terhadap perawatan dan kalibrasi yang relevan dengan fasilitas pengujian.</p> <p>4.5 Penyiapan laporan pengujian dilakukan, pengesahan, dan sertifikasi dilakukan.</p> <p>4.6 Rekomendasi atas material atau komponen diberikan untuk penggunaan yang khusus.</p>
5. Memilih teknik proteksi terhadap pemburukan/kemerosotan kualitas	<p>5.1 Sebab-sebab pemburukan kualitas dikenali secara spesifik seperti aus, korosi, <i>fatigue</i>, dan radiasi ultra-violet.</p> <p>5.2 Kontribusi dilakukan untuk menerapkan teknik untuk meminimasi kerusakan dan pencegahan kegagalan dini.</p> <p>5.3 Berbagai teknik digunakan untuk mendeteksi indikasi kegagalan potensial.</p> <p>5.4 Perlakuan material direkomendasikan seperti <i>heat treatment</i> atau <i>surface treatment</i>.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakup keseluruhan sektor perkerajaan dirgantara. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari Kriteria Unjuk Kerja. Kompetensi pada unit ini biasanya akan dibuktikan dalam melaksanakan pekerjaan Keinsinyuran Profesional yang umum dalam pengarahannya dari seorang Insinyur Profesional yang lebih berpengalaman atau lebih maju. Pekerjaan yang dimaksud biasanya berada pada satu bidang kepakaran atau lebih dalam suatu disiplin dirgantara yang telah dikenal.
- 1.2 Ini adalah unit dan kompetensi khusus dalam elemen-elemen lintas seksi yang luas dan biasanya dibuktikan hanya jika Insinyur Profesional bekerja pada bidang spesialis material atau komponen.

Unsur rancangan dan pengembangan bahan baku/komponen/sistem meliputi ilmu pengetahuan dan kebutuhan prinsip Keinsinyuran untuk mengembangkan bahan baku/komponen/sistem.

- 1.3 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks ini adalah dalam menerapkan metode rekayasa dirantara dan pengujian, pengukuran dan evaluasi.
 - 1.4 Partisipasi adalah suatu keterlibatan mental dan emosi seseorang kepada pencapaian tujuan dan ikut bertanggungjawab didalamnya. Dalam defenisi tersebut kunci pemikirannya adalah keterlibatan mental dan emosi.
 - 1.5 Sebab-sebab pemburukan kualitas, dapat mencakupi:
 - 1.5.1 Aus,
 - 1.5.2 Korosi,
 - 1.5.3 *Fatigue*,
 - 1.5.4 Radiasi ultraviolet.
-
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai
 - 2.1.2 Peralatan gambar desain
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan
 - 3.2 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia

4.2 Standar

4.2.2 *Good Engineering Practices*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Implementasi perekayasa ini dapat diimplementasi pada skala laboratorium maupun dalam skala tempat kerja riil dirgantara.
- 1.2 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka bekerja pada pengelolaan bahan baku, komponen, dan sistem perekayasa dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan di atas.
- 1.3 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.4 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.5 Insinyur Dirgantara melakukan pendekatan strategis dalam memilih, merancang, dan mengembangkan bahan baku/komponen/sistem untuk meyakinkan bahwa klien sudah diinformasikan sepenuhnya mengenai pengembangan mutakhir tentang bahan baku/komponen/sistem. Insinyur Dirgantara memberikan informasi yang tepat dan mutakhir tentang bahan baku/komponen/sistem untuk pengambilan keputusan usaha dan sumber daya. Insinyur Dirgantara mengembangkan dan memandu penelitian dalam praktik Keinsinyuran untuk merancang, mengembangkan, dan penggunaan bahan baku/komponen/sistem.
- 1.6 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.7 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi unit ini, asesi harus membuktikan bahwa mereka telah mampu mengelola bahan baku, komponen, dan sistem perekayasa dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan mengelola bahan baku, komponen, dan sistem perekayasa

dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem mengelola bahan baku, komponen, dan sistem perekayasaan dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyelarasan antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi bekerja mengelola bahan baku, komponen, dan sistem perekayasaan dirgantara yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan perekayasaan.

- 1.8 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Dokumen persyaratan bahan baku atau komponen.
 - 1.8.2 Data sumber bahan baku dan komponen.
 - 1.8.3 Rekaman supervisi penyiapan atau pengadaan bahan baku dan komponen.
 - 1.8.4 Laporan penilaian terhadap sifat-sifat bahan baku atau komponen.
 - 1.8.5 Pedoman teknik proteksi terhadap penurunan bahan baku atau komponen.
- 1.9 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.9.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;
 - 1.9.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.9.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.9.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;

- 1.9.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;
- 1.9.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan Kompetensi

- 2.1 M.71INS09.001.1 : Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara
- 2.2 M.71INS09.002.1 : Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Persyaratan bahan baku atau komponen
- 3.1.2 Sumber bahan baku dan komponen
- 3.1.3 Sifat-sifat bahan baku atau komponen
- 3.1.4 Bahan baku dirgantara yang rentan terhadap kondisi lingkungan yang buruk, seperti temperatur, kelembaban udara, vibrasi dan/atau kondisi pembebanan
- 3.1.5 Teknik proteksi terhadap penurunan bahan baku atau komponen produk dirgantara
- 3.1.6 Pengetahuan luas dari wilayah khusus dasar Keinsinyuran, memahami unsur material, sifat dasar dan paduannya
- 3.1.7 Pengetahuan luas rantai nilai proses industri mulai dari sumber alam, tahapan proses nilai tambah sampai sumber komoditas bahan dan komponen tersedia di sumber pasokan

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Identifikasi mutu bahan baku atau komponen
- 3.2.2 Supervisi kepada tim perekayasaan
- 3.2.3 Identifikasi sifat-sifat bahan baku atau komponen
- 3.2.4 Penerapan dan pengembangan standardisasi material, berdasarkan penelitian teknologi dan praktik terbaik dibidang dirgantara

3.2.5 Melakukan survei sumber material, bahan dan komponen, dan membangun *database* sumber pasokan serta pemasok terkualifikasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam menyusun persyaratan dan penerapan terhadap material atau komponen yang akan digunakan

4.2 Cermat dalam mencari sumber material dasar untuk pembuatan material teknik atau komponen

5. Aspek Kritis

5.1 Kecermatan dalam mengidentifikasi batasan sifat-sifat utama dari beberapa atau suatu material atau komponen yang khusus dan alternatif yang sepadan

5.2 Kesadaran akan dampak lingkungan atau bahaya lain dalam menggunakan atau membuang material atau komponen

5.3 Kecermatan dalam pemilihan material atau komponen yang *cost-effective*

KODE UNIT : **M.71INS09.011.1**
JUDUL UNIT : **Mengelola Aset Perekayasaan Dirgantara**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang diperlukan untuk mengelola aset yang diperlukan bagi bidang dirgantara baik industri maupun pelayanan publik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan tugas pengadaan aset	1.1 Tugas-tugas investigasi dilaksanakan terhadap aset-aset baru. 1.2 Kontribusi untuk penyiapan spesifikasi dilakukan untuk aset baru yang diusulkan. 1.3 Kontribusi dilakukan untuk aktivitas pengadaan aset. 1.4 Kontribusi dilakukan untuk keberterimaan pengujian pada <i>delivery</i> .
2. Melaksanakan tugas-tugas pemeliharaan	2.1 Kontribusi dilakukan untuk pengembangan filosofi pemeliharaan dan parameter kinerja aset. 2.2 Penyiapan jadwal pemeliharaan pencegahan/preventif dilakukan sesuai standar keselamatan. 2.3 Instruksi pemeliharaan korektif dipersiapkan sesuai standar keselamatan. 2.4 Alat bantu pengujian pemeliharaan dipilih, dan jika dipersyaratkan, dirancang. 2.5 Tugas-tugas pemeliharaan ditetapkan sesuai standar keselamatan. 2.6 Persyaratan-persyaratan logistik suku cadang ditetapkan sesuai standar operasional dan keselamatan. 2.7 Diagnosa kesalahan (<i>fault diagnosis</i>) dilaksanakan berdasarkan metoda yang baku. 2.8 Analisis modus kegagalan dan dampaknya dilakukan berdasarkan standar industri yang relevan.
3. Melaksanakan tugas-tugas pengendalian dan optimasi aset	3.1 Partisipasi dilakukan dalam mendefinisikan parameter kinerja aset . 3.2 Penyiapan instruksi/manual operasi dan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>pelatihan operator dilakukan sesuai standar operasional dan keselamatan.</p> <p>3.3 Tugas-tugas pemantauan kondisi (<i>condition monitoring</i>) direncanakan dan dilakukan sesuai standar operasional dan keselamatan.</p> <p>3.4 Tugas-tugas pemantauan dan pengawasan operasi sistem aset dilakukan sesuai standar operasional dan keselamatan.</p> <p>3.5 Tugas pengelolaan dan pengendalian operasi aset dilakukan untuk mempertahankan layanan operasi.</p> <p>3.6 Kontribusi dalam studi daya guna/umur aset dan perpanjangan umur aset sesuai standar operasional dan keselamatan.</p>
4. Melaksanakan tugas-tugas perencanaan penghapusan aset	<p>4.1 Kontribusi dilakukan dalam studi untuk menetapkan umur ekonomis aset sesuai standar keselamatan.</p> <p>4.2 Kontribusi dilakukan untuk investigasi penghapusan aset secara ekonomis.</p> <p>4.3 Partisipasi dilakukan dalam merekomendasikan langkah penghapusan aset.</p> <p>4.4 Kontribusi dilakukan untuk pemulihan lahan bekas lokasi aset.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakup keseluruhan sektor perekayasaan dirgantara. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari Kriteria Unjuk Kerja. Unit ini dapat diterapkan pada pengelolaan aset dirgantara, pengelolaan operasi dirgantara pada industri manufaktur dan/atau industri perawatan, reparasi dan *overhaul*, maupun pelayanan publik pada bidang dirgantara.

1.2 Rekomendasi termasuk:

- 1.2.1 Perencanaan harus mengaitkan atau mengurangi risiko yang terkait dengan alam dan bahaya teknologi.
- 1.2.2 Pembaruan atau perubahan proses/sistem/operasi.

- 1.2.3 Pengembangan rencana, program, dan rancangan untuk mencapai hasil Keinsinyuran.
 - 1.2.4 Usulan untuk fabrikasi/konstruksi baru, penggantian atau modifikasi produk atau fasilitas.
 - 1.3 Investigasi adalah upaya penelitian, penyelidikan, pengusutan, pencarian, pemeriksaan dan pengumpulan data, informasi, dan temuan lainnya untuk mengetahui/membuktikan kebenaran atau bahkan kesalahan sebuah fakta yang kemudian menyajikan kesimpulan atas rangkaian temuan dan susunan kejadian.
 - 1.4 Kontribusi adalah sesuatu yang dilakukan untuk membantu menghasilkan atau mencapai sesuatu bersama-sama dengan orang lain, atau untuk membantu membuat sesuatu yang sukses. Pada konteks ini adalah dalam menerapkan metode perekayasaan dirgantara dan pengujian, pengukuran dan evaluasi.
 - 1.5 Partisipasi adalah suatu keterlibatan mental dan emosi seseorang kepada pencapaian tujuan dan ikut bertanggungjawab didalamnya. Dalam defenisi tersebut kunci pemikirannya adalah keterlibatan mental dan emosi.
 - 1.6 Parameter kinerja aset ditetapkan berdasarkan ukuran yang baku, yaitu biaya, usia pakai atau utilisasi (dalam jam terbang, jumlah siklus terbang, atau usia kalender), faktor beban, produktivitas, dll.
2. Peralatan dan perlengkapan
- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peralatan komputer dan perangkat lunak yang sesuai
 - 2.1.2 Peralatan gambar desain
 - 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)
3. Peraturan yang diperlukan
- 3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan
 - 3.2 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran
 - 3.3 Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS)/*Civil Aviation Safety Regulations (CASR)*

4. Norma dan standar

4.1 Norma

4.1.1 Kode Etik Insinyur Indonesia

4.2 Standar

4.2.1 *Good Engineering Practices*

4.2.2 *ICAO Safety Management System*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Implementasi perekayasaan ini dapat diimplementasi pada skala laboratorium maupun dalam skala tempat kerja riil di industri dan jasa dirgantara.
- 1.2 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka bekerja pada pengelolaan aset perekayasaan dan produk dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.
- 1.3 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.4 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.5 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.6 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi unit ini, asesi harus membuktikan bahwa mereka telah mampu mengelola aset perekayasaan dan produk dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan mengelola aset perekayasaan dan produk dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem mengelola aset terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyelarasan antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi pengelolaan aset yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses penelitian berlangsung.

Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan aset perekayasaan dan produk dirgantara.

1.7 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:

1.7.1 Dokumen/rekaman pengadaan aset.

1.7.2 Dokumen/rekaman pemeliharaan aset.

1.7.3 Dokumen pengendalian dan optimasi aset.

1.7.4 Rencana penghapusan aset.

1.8 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:

1.8.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;

1.8.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;

1.8.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;

1.8.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;

1.8.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;

1.8.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.71INS09.001.1 : Menerapkan Etika dan Prinsip-prinsip Keinsinyuran Profesional Dirgantara

2.2 M.71INS09.002.1 : Melakukan Praktik sebagai Insinyur Profesional Dirgantara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Pengetahuan proses dan prinsip pengelolaan mutu
- 3.1.2 Standardisasi produk, sistem, dan kompetensi
- 3.1.3 Sistem pengadaan aset
- 3.1.4 Sistem pemeliharaan
- 3.1.5 Sistem pengendalian dan optimasi aset
- 3.1.6 Sistem penghapusan aset
- 3.1.7 Kepedulian yang luas tentang dampak sosial dan politik
- 3.1.8 Memahami proses bisnis industri, rantai nilai tambah kontribusi pekerjaan Keinsinyuran pada sektor usaha/kerjanya
- 3.1.9 Mengembangkan proses mengelola informasi dan membangun sistem informasi tempat kerja
- 3.1.10 Kepemimpinan dalam visi, sikap, dan tindakan Keinsinyuran dalam pengelolaan industri dan jasa teknologi meliputi fungsi bisnis: operasi, logistik, pemasaran, pengelolaan keuangan pelayanan purna jual, manajemen strategi, dll.
- 3.1.11 Memahami siklus fungsi *engineering*, siklus proyek, siklus produk teknologi

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Kemampuan menerapkan pengendalian mutu
- 3.2.2 Kemampuan menetapkan dan pepaduan keputusan ketahanan
- 3.2.3 Keahlian konsultasi
- 3.2.4 Kemampuan kepemimpinan

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Siap sedia merujuk dokumentasi teknik dan standar keselamatan yang relevan
- 4.2 Teliti dalam penyiapan spesifikasi aset baru yang *cost-effective*
- 4.3 Hati-hati dalam melaksanakan tugas-tugas pemeliharaan sesuai dengan standar keselamatan dan standar industri

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam melaksanakan tugas-tugas pemeliharaan sesuai dengan standar keselamatan dan standar industri
- 5.2 Ketelitian dalam melakukan diagnosa kesalahan

- KODE UNIT** : **M.71INS09.012.1**
- JUDUL UNIT** : **Mengelola Rantai Logistik (*Manage Supply Chain*) Perekayasaan dan Produk Dirgantara**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit ini melibatkan keterampilan, pengetahuan, dan sikap kerja yang diperlukan untuk mengelola rantai pasok, termasuk hubungan antara organisasi dan pasokan dan permintaan mitra di sepanjang rantai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menerapkan strategi manajemen rantai pasok <i>demand-driven</i>	1.1 Tanggung jawab untuk manajemen rantai pasok produk dirgantara dalam organisasi dilaksanakan sesuai dengan strategi manajemen rantai pasok. 1.2 Teknologi dan perangkat lunak untuk implementasi sistem manajemen rantai pasok diterapkan dalam persyaratan strategi dan alokasi anggaran. 1.3 Kebijakan dan prosedur dirancang untuk membimbing hubungan bisnis dan operasi sesuai dengan strategi. 1.4 Dukungan proses bisnis dirancang atau dirancang ulang untuk mendukung pelaksanaan strategi. 1.5 Dukungan diberikan kepada staf, pelanggan dan rantai pasok untuk membantu dalam pelaksanaan strategi manajemen rantai pasok.
2. Mengelola rantai pasok	2.1 Komunikasi dan pertukaran informasi dengan mitra strategis dan pemasok dikelola sesuai dengan strategi manajemen rantai pasok. 2.2 Kolaborasi dengan organisasi rantai pasok difasilitasi untuk menentukan permintaan pada setiap tingkat dari rantai pasok sesuai dengan strategi manajemen rantai pasok. 2.3 Penjualan dan pembayaran dikelola sesuai dengan rantai pasok dan strategi manajemen risiko, dan persyaratan hukum dan etika. 2.4 Tindakan untuk membangun kepercayaan dan mengembangkan budaya rantai pasok

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<p>dilaksanakan sesuai dengan strategi manajemen rantai pasok.</p> <p>2.5 Peluang diidentifikasi untuk menyesuaikan kebijakan dan prosedur untuk merespon perubahan kebutuhan pelanggan, rantai pasok, dan organisasi.</p>
<p>3. Evaluasi dan peningkatan efektivitas rantai pasok</p>	<p>3.1 Manajemen rantai permintaan dan manajemen rantai pasok dipantau sesuai dengan strategi manajemen rantai pasok.</p> <p>3.2 Efektivitas rantai pasok ditinjau dengan setiap tingkat rantai pasok, termasuk staf dan pelanggan, serta area yang diidentifikasi untuk perbaikan.</p> <p>3.3 Data bisnis dan laporan digunakan untuk membandingkan hasil, anggaran, jadwal dan perkiraan untuk kinerja aktual.</p> <p>3.4 Kinerja teknologi ditinjau untuk rekomendasi perbaikan <i>hardware</i>, <i>software</i> dan/atau penggunaannya sesuai dengan strategi dan anggaran.</p> <p>3.5 Umpan balik dan evaluasi hasilnya digunakan untuk merencanakan dan meningkatkan strategi manajemen rantai pasok di masa depan.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Kompetensi ini mencakup menerapkan strategi manajemen rantai pasok *demand-driven*, mengelola rantai pasok, dan mengevaluasi, serta meningkatkan efektivitas rantai pasok. Keinsinyuran yang tercakup dalam unit ini mencakupi keseluruhan sektor perkerjasama dirgantara. *Skills for employability* dalam unit sudah menjadi bagian dari Kriteria Unjuk Kerja. Pernyataan variabel berhubungan dengan unit kompetensi secara keseluruhan. Hal ini memungkinkan untuk lingkungan kerja yang berbeda dan situasi yang dapat mempengaruhi kinerja.

1.2 Produk dirgantara mencakup pesawat udara, pesawat antariksa, roket, satelit, *missile* dan *unmanned aerial system*, mesin propulsi pesawat terbang, bilah *propeller* dan turbin, serta sistem-sistem dan

komponen pesawat terbang berbasis mekanikal, elektrik, elektronika, fluida dan termal.

- 1.3 Peningkatan efektivitas dalam rantai pasok dapat mencakupi:
 - 1.3.1 Peran 'perantara' atau elemen rantai pasok tengah lainnya yang dikurangi atau dibuat berlebihan sebagai metodologi pasokan lebih efisien baru rantai dan teknologi diimplementasikan,
 - 1.3.2 Nilai baru yang dibuat antara produsen dan konsumen.
- 1.4 Manajemen rantai permintaan adalah: proses kolaboratif yang melibatkan menentukan berapa banyak produk harus diproduksi pada setiap tingkat dari rantai pasok melalui ke konsumen akhir.
- 1.5 Dukungan kepada staf dan orang lain dapat mencakupi:
 - 1.5.1 Kebijakan, prosedur, dan pedoman;
 - 1.5.2 Informasi situs *intranet*;
 - 1.5.3 Lokakarya, *briefing* dan program pelatihan;
 - 1.5.4 Dokumentasi tertulis dalam bentuk manual, buku, protokol;
 - 1.5.5 Penyediaan bantuan-meja atau kontak orang;
 - 1.5.6 *Mentoring* dan *coaching* pengaturan.
- 1.6 Mendukung proses bisnis dapat mencakupi:
 - 1.6.1 Input data,
 - 1.6.2 Administrasi,
 - 1.6.3 Pemesanan,
 - 1.6.4 Memberikan dan menerima,
 - 1.6.5 Akuntansi,
 - 1.6.6 Pembayaran.
- 1.7 Manajemen rantai pasok adalah: pengelolaan seluruh siklus dari bahan baku untuk produsen, pemasok komponen, produsen, grosir, penyedia layanan pihak ketiga, pengecer, pelanggan dan daur ulang, ditambah angkutan, distribusi dan arus kas.
- 1.8 Tergantung pada organisasi yang bersangkutan, prosedur kerja dapat mencakupi:
 - 1.8.1 Prosedur keselamatan,
 - 1.8.2 *Standard Operating Procedure (SOP)*,
 - 1.8.3 Prosedur perusahaan,

- 1.8.4 Prosedur organisasi,
- 1.8.5 Prosedur yang ditetapkan.
- 1.9 Undang-Undang dan peraturan yang berlaku dapat meliputi:
 - 1.9.1 Peraturan dan standar keselamatan,
 - 1.9.2 Kode praktik industri yang relevan,
 - 1.9.3 Peraturan dan regulasi daerah,
 - 1.9.4 Peraturan hubungan kerja.

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
(Tidak ada.)
- 2.2 Perlengkapan
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Implementasi perekayasaan ini dapat diimplementasi pada skala laboratorium maupun dalam skala tempat kerja di industri dirgantara.
- 1.2 Asesmen kompetensi untuk unit ini dapat dilakukan pada konteks kerangka mengelola rantai pasok perekayasaan dan produk dirgantara sesuai konteks yang ditetapkan diatas.
- 1.3 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan di tempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.4 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio.
- 1.5 Pelaksanakan asesmen terhadap personil yang akan diases, harus dilakukan oleh asesor kompetensi.
- 1.6 Ikhtisar Asesmen. Untuk mendemonstrasikan kompetensi pada unit ini, asesi harus membuktikan bahwa mereka telah mampu mengelola rantai logistik (*manage supply chain*) perekayasaan dan produk dirgantara. Bukti yang disampaikan harus menggambarkan bagaimana tujuan mengelola rantai logistik (*manage supply chain*)

perekayasaan dan produk dirgantara diidentifikasi. Bukti tersebut berisikan sistem mengelola rantai logistik (*manage supply chain*) perekayasaan dan produk dirgantara terstruktur yang merinci cara pemilihan dan penyesuaian antara metode dan perangkat perekayasaan dengan lingkungan sesuai konteks, termasuk strategi bekerja mengelola rantai logistik (*manage supply chain*) perekayasaan dan produk dirgantara yang tepat dengan orang-orang relevan dalam proses perekayasaan, kerangka kebutuhan sumber daya dan kebutuhan arahan khusus selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, dalam hal ini termasuk juga rekaman dan pelaporan pengelolaan rantai logistik (*manage supply chain*) perekayasaan dan produk dirgantara.

- 1.7 Produk yang dapat digunakan sebagai bukti, dapat mencakupi:
 - 1.7.1 Dokumen strategi manajemen rantai pasok *demand-driven*,
 - 1.7.2 Dokumen/rekaman pengelolaan rantai pasok,
 - 1.7.3 Dokumen evaluasi dan peningkatan efektivitas rantai pasok.
- 1.8 Pengumpulan bukti berkualitas mempersyaratkan:
 - 1.8.1 Asesmen harus memenuhi ruang lingkup unit ini dan merefleksikan seluruh komponen unit, yakni Elemen Kompetensi, Kriteria Unjuk Kerja, Batasan Variabel, Panduan Penilaian, dan *skills for employability*;
 - 1.8.2 Batasan metode asesmen dan teknik pengumpulan bukti yang tepat digunakan untuk menentukan kompetensi;
 - 1.8.3 Bukti harus dikumpulkan di tempat kerja bila memungkinkan. Apabila hal ini tidak memungkinkan, suatu tempat kerja yang disimulasikan harus disediakan;
 - 1.8.4 Bukti-bukti yang dikumpulkan harus berhubungan dengan beberapa demonstrasi/praktik kinerja yang dinilai pada titik-titik yang berbeda pada waktu yang tepat, pembelajaran dan jalur asesmen hendaknya dipisahkan oleh praktik dan pembelajaran selanjutnya;
 - 1.8.5 Asesmen harus memenuhi aturan bukti;

1.8.6 Keputusan kompeten dapat dibuat bila asesor yakin bahwa hasil yang dipersyaratkan dari suatu unit telah dicapai dan bahwa kinerja telah diperagakan secara konsisten.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Legislasi, kode praktik, dan standar nasional dan internasional

3.1.2 Pengetahuan produk yang berkaitan sifat pasokan dan suku cadang dirgantara yang dibatasi oleh jam terbang (*flight time*), jumlah siklus (*flight cycle*), dan usia kalender

3.1.3 Waktu dan penyimpanan pasokan dan suku cadang yang sensitif terhadap kondisi lingkungan sekitar, seperti temperatur dan kelembaban udara

3.1.4 Strategi manajemen rantai pasok *demand-driven*

3.1.5 Sistem pengelolaan rantai pasok

3.2 Keterampilan

3.2.1 Memilih spesifikasi produk yang relevan dengan kebutuhan operasi

3.2.2 Komunikasi dengan pemasok dan *stakeholder* terkait dalam negosiasi spesifikasi

3.2.3 Menggunakan teknologi yang tepat, termasuk perangkat lunak

3.2.4 Melaksanakan rencana kontingensi untuk acara yang tidak direncanakan seperti masalah yang timbul selama pelaksanaan dan manajemen rantai pasok

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin dalam melaksanakan tanggung jawab manajemen rantai pasok produk dirgantara secara *cost-effective*

4.2 Cermat dalam mengkomunikasikan informasi dengan mitra strategis dan pemasok

5. Aspek kritis

5.1 Kedisiplinan dalam melaksanakan tanggung jawab manajemen rantai pasok produk dirantara dengan strategi manajemen rantai pasok

5.2 Kecermatan dalam merancang dukungan proses bisnis untuk pelaksanaan strategi manajemen rantai pasok

5.3 Kecermatan dalam komunikasi dan pertukaran informasi dengan mitra strategis dan pemasok dikelola sesuai dengan strategi manajemen rantai pasok

BAB III
PENUTUP

Dengan ditetapkannya Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran; Analisis dan Uji Teknis Bidang Keinsinyuran Teknik Dirgantara maka SKKNI ini secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan profesi, uji kompetensi dan sertifikasi profesi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



M. HANIF DHAKIRI