



MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 242 TAHUN 2022

TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN
GOLONGAN POKOK INDUSTRI PERALATAN LISTRIK
BIDANG PAK BATERAI

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 Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Peralatan Listrik Bidang Pak Baterai;
 - b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Peralatan Listrik Bidang Pak Baterai telah disepakati melalui Konvensi Nasional pada 30 November 2022 di Jakarta;

- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Peralatan Listrik Bidang Pak Baterai;

- 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 95 Tahun 2020 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 213);
 5. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman 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);
 7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 1 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 108);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI PERALATAN LISTRIK BIDANG PAK BATERAI.
- KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Peralatan Listrik Bidang Pak Baterai sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan serta sertifikasi kompetensi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri Ketenagakerjaan dan/atau kementerian/lembaga teknis terkait sesuai dengan tugas dan fungsinya.
- KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.

KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 30 Desember 2022

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



IDA FAUZIYAH

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 242 TAHUN 2022
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI
PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI
PERALATAN LISTRIK BIDANG PAK BATERAI

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang telah melakukan ratifikasi terhadap *Paris Agreement* 2015 melalui Undang Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim) untuk menekan kenaikan suhu ke 1,5°C di atas tingkat pra-industrialisasi. Salah satu upaya untuk memenuhi target tersebut adalah melalui langkah elektrifikasi pada sektor transportasi.

Pemerintah melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan telah mendorong Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan. Upaya ini turut didukung oleh Grand Strategi Energi Nasional milik Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) yang menargetkan 2 (dua) juta unit mobil listrik, 13 (tiga belas) juta unit motor listrik, serta 67 (enam puluh tujuh) ribu unit Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Tahun 2030. Di lain sisi, terbitnya Instruksi Presiden Nomor 7 Tahun 2022 tentang Penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) sebagai Kendaraan Dinas Operasional dan/atau Kendaraan Perorangan Dinas Instansi Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah turut mendorong pertumbuhan ekosistem kendaraan listrik di Indonesia.

Dari segi penetrasi pasar, baik global maupun domestik, kendaraan listrik berbasis baterai memiliki tren pertumbuhan yang positif dan diproyeksikan akan mendisrupsi kendaraan konvensional berbasis *Internal Combustion Engine* (ICE). Situasi tersebut turut mempengaruhi permintaan kendaraan listrik yang terus mengalami peningkatan. Momentum tersebut pun memunculkan industri-industri otomotif baru maupun pivot di sepanjang rantai pasok produksi kendaraan listrik. Dan Indonesia akan menjadi salah satu pemain penting dalam industri kendaraan listrik global. Selain karena sudah lama dikenal sebagai pasar otomotif terbesar, Indonesia juga memiliki cadangan bahan baku mineral nikel terbanyak.

Salah satu komponen terpenting dalam kendaraan listrik adalah baterai. Baterai tergolong sel elektrokimia yang memerlukan penanganan dengan baik dan benar sesuai standar. Limbah baterai termasuk kepada limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang memiliki risiko kebakaran, ledakan, hingga kesehatan. Kondisi tersebut diperburuk dengan hadirnya baterai-baterai bekas di Indonesia yang membutuhkan sumber daya manusia terampil, guna memastikan baterai dapat digunakan dengan aman bagi pengguna.

Sehingga, berlandaskan beberapa poin urgensi di atas, diperlukan tenaga kerja profesional yang terampil untuk proses pengujian, perakitan, pemasangan dan pemeliharaan Pak Baterai pada kendaraan listrik dan peralatan elektronika sesuai dengan standar agar tercapai keamanan yang optimal. Standar kompetensi diperlukan untuk memberikan kepastian bagi Pemilik Manfaat dan berbagai pihak yang berkepentingan dengan ketersediaan tenaga kerja profesional di bidang ini. Standar ini dapat digunakan oleh lembaga pelatihan untuk menyusun bahan pelatihan dalam rangka menyiapkan profesional di bidang perakitan, pengujian, pemasangan serta pemeliharaan Pak Baterai dengan kompetensi yang sesuai persyaratan.

B. Pengertian

1. Perangkat termasuk dan tidak terbatas pada kendaraan listrik dan peralatan elektronika.

2. Peralatan Elektronika adalah peralatan yang dibuat berdasarkan prinsip elektronika.
3. Motor Listrik adalah peralatan elektromekanik yang mengonsumsi tenaga listrik untuk menghasilkan energi mekanik sebagai penggerak.
4. Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) adalah kendaraan yang digerakkan dengan motor listrik dan mendapatkan pasokan sumber daya tenaga listrik dari baterai secara langsung di kendaraan maupun dari luar.
5. Baterai atau Media Penyimpan Energi Listrik adalah sumber listrik yang digunakan untuk memberi pasokan energi listrik pada Motor Listrik dan peralatan elektronika lainnya.
6. Sel baterai adalah penyimpan energi listrik yang terdiri dari katoda, anoda, elektrolit, dan separator.
7. Modul baterai adalah sel baterai yang tersusun secara seri dan paralel sebelum dilakukan pemasangan *Battery Management System* (BMS).
8. Pak Baterai adalah sumber listrik yang digunakan untuk memberi pasokan energi listrik pada Motor Listrik dalam bentuk pak.
9. *Battery Management System* (BMS) adalah sistem elektronik yang berfungsi untuk mengatur, memonitoring, dan menjaga baterai dari kondisi-kondisi yang dapat merusak baterai.
10. *Controller Area Network* (CAN) adalah suatu protokol komunikasi yang digunakan pada bidang otomotif termasuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai.
11. Kapasitas baterai adalah daya tampung atau ruang yang tersedia bagi baterai untuk menyimpan energi listrik.
12. *Internal resistance* (tahanan dalam) baterai adalah hambatan yang melawan/berlawanan dengan aliran arus dalam baterai.
13. Tegangan baterai adalah ukuran potensial listrik yang dimiliki oleh baterai.
14. Alat ukur kapasitas baterai adalah alat uji kapasitas baterai baik pada saat pengisian (*charge*) maupun pengosongan (*discharge*) dan tidak terbatas untuk sel dan pak baterai. Jika diperlukan, dapat ditambah dengan alat dummy load/beban elektronik.

C. Penggunaan SKKNI

SKKNI menjadi acuan dalam pengembangan program dan standar pendidikan dan pelatihan, pengembangan karier di tempat kerja, pengembangan sertifikasi dan rekognisi kompetensi kerja, serta program pengembangan kompetensi dan profesionalitas sumber daya manusia. SKKNI Pak Baterai dibutuhkan oleh lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia sesuai dengan kebutuhan masing-masing dengan perincian sebagai berikut.

1. Untuk institusi pendidikan dan pelatihan
 - a. Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
 - a. Membantu dalam perekrutan.
 - b. Membantu penilaian unjuk kerja.
 - c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
 - d. Membantu dalam mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan dunia usaha/industri.
3. Untuk institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi
 - a. Sebagai acuan dalam merumuskan skema sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.

D. Komite Standar Kompetensi

Komite Standar Kompetensi pada Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (RSKKN) Bidang Pak Baterai sesuai Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 166 Tahun 2020 tentang Komite Standar Kompetensi Bidang Ketenagakerjaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Komite Standar Kompetensi Bidang Ketenagakerjaan

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Sekretaris Jenderal	Kementerian Ketenagakerjaan	Pengarah
2.	Direktur Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas	Kementerian Ketenagakerjaan	Pengarah
3.	Direktur Jenderal Pembinaan Penempatan Tenaga Kerja dan Perluasan Kesempatan Kerja	Kementerian Ketenagakerjaan	Pengarah
4.	Direktur Jenderal Pembinaan dan Pengawasan Ketenagakerjaan dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Kementerian Ketenagakerjaan	Pengarah
5.	Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial dan Jaminan Sosial Tenaga Kerja	Kementerian Ketenagakerjaan	Pengarah
6.	Direktur Bina Standarisasi Kompetensi dan Pelatihan Kerja, Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas	Kementerian Ketenagakerjaan	Ketua
7.	Kepala Subdirektorat Pengembangan dan Harmonisasi Standar Kompetensi, Direktorat Bina Standardisasi Kompetensi dan Pelatihan Kerja, Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas	Kementerian Ketenagakerjaan	Sekretaris
8.	Sekretaris Ditjen Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota
9.	Sekretaris Ditjen Pembinaan Penempatan Tenaga Kerja dan Perluasan Kesempatan Kerja	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota
10.	Sekretaris Direktorat Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
11.	Sekretaris Jenderal Direktorat Pembinaan Hubungan Industrial dan Jaminan Sosial Tenaga Kerja	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota
12.	Ketua Kamar Dagang dan Industri Indonesia (KADIN)	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota
13.	Ketua Asosiasi Pengusaha Indonesia (APINDO)	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota

Tabel 2. Susunan Tim Perumus RSKKNI Bidang Pak Baterai

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Prof. Dr. rer. nat. Evvy Kartini	<i>National Battery Research Institute</i>	Ketua
2.	Prof. Ir. Muhammad Nizam, ST., MT., PhD.	PUI Baterai UNS	Anggota
3.	Ir. Chairul Hudaya, ST., M.Eng., PhD., IPM	Universitas Teknologi Sumbawa	Anggota
4.	Slamet, M.T., Ph.D	P3TEK ESDM	Anggota
5.	Yoga Uta Nugraha, MT.	PT Braja Elektrik Motor	Anggota
6.	Tindjaja Soetadji	PT Alessa Motors Nusantara	Anggota
7.	Muhammad Firmansyah, SE.	PT Infiniti Energi Indonesia	Anggota
8.	Juniono Raharjo, ST.	PT Ultima Desain Otomotif	Anggota
9.	Adit Tri Wiguno	PT Infiniti Energi Indonesia	Sekretaris
10.	Moh. Wahyu Syafi'ul Mubarak	<i>National Battery Research Institute</i>	Anggota

Tabel 3. Susunan Tim Verifikasi SKKNI Bidang Pak Baterai

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Muhammad Yasir	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Ketua
4.	Muhammad Irsyaduddin	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Ketua
5.	Agus Susilo	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Anggota
6.	Adhi Djayapratama	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Anggota
7.	Muhammad Gazaly	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Anggota
8.	Winda Januar Astarina	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Anggota
9.	Astuti Malik	Dit. Stankomproglat Kemnaker	Anggota

BAB II
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Standar Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR	
Mewujudkan serangkaian proses pengujian, perakitan, pemasangan dan pemeliharaan Pak Baterai pada kendaraan listrik dan peralatan elektronika sesuai dengan standar agar tercapai keamanan yang optimal	Melaksanakan perencanaan dan perakitan Pak Baterai sesuai dengan standar	Merencanakan konsep baterai modul dan pengujian sel baterai	Membuat desain modul baterai	
			Melaksanakan pengujian sel baterai untuk proses <i>grading</i> dan <i>selecting</i>	
		Melakukan perakitan pak baterai	Melaksanakan penyambungan sel baterai sesuai dengan desain	
	Memastikan proses pengujian, <i>komisioning</i> , dan pemasangan Pak Baterai pada sistem sesuai dengan standar			Melaksanakan pemasangan <i>Battery Management System</i> (BMS) dan wadah pak baterai
				Melaksanakan pengujian spesifikasi teknis pak baterai
		Melaksanakan <i>komisioning</i> Pak Baterai pada sistem		
Memastikan proses monitoring, dan penyimpanan Pak Baterai sesuai dengan standar			Melaksanakan monitoring kondisi mekanik, elektrik, dan indikator Pak Baterai agar berfungsi optimal	

			Melaksanakan pengeluaran dan penyimpanan pak baterai
--	--	--	--

B. Daftar Unit Kompetensi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1	2	3
1.	C.27BAT00.001.1	Membuat Desain Modul Baterai
2.	C.27BAT00.002.1	Melaksanakan Pengujian Sel Baterai untuk Proses <i>Grading</i> dan <i>Selecting</i>
3.	C.27BAT00.003.1	Melaksanakan Penyambungan Sel Baterai sesuai dengan Desain
4.	C.27BAT00.004.1	Melaksanakan Pemasangan <i>Battery Management System</i> (BMS) dan Wadah Pak Baterai
5.	C.27BAT00.005.1	Melaksanakan Pengujian Spesifikasi Teknis Pak Baterai
6.	C.27BAT00.006.1	Melaksanakan <i>Komisioning</i> Pak Baterai pada Sistem
7.	C.27BAT00.007.1	Melaksanakan Monitoring Kondisi Mekanik, Elektrik, dan Indikator Pak Baterai agar Berfungsi Optimal
8.	C.27BAT00.008.1	Melaksanakan Pengeluaran dan Penyimpanan Pak Baterai

C. Uraian Unit Kompetensi

KODE UNIT : C.27BAT00.001.1

JUDUL UNIT : Membuat Desain Modul Baterai

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat desain modul baterai mulai dari mengidentifikasi besar kapasitas, ukuran dan dimensi sampai dengan membuat rancangan desain.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi besar kapasitas, ukuran dan dimensi modul baterai	1.1 Modul baterai diidentifikasi sesuai dengan aplikasi . 1.2 Kapasitas modul baterai ditentukan sesuai dengan aplikasi. 1.3 Jenis dan bentuk sel baterai diidentifikasi dengan spesifikasi. 1.4 Jenis dan bentuk sel baterai ditetapkan sesuai dengan aplikasi.
2. Membuat rancangan desain modul baterai	2.1 Jumlah besaran seri dan paralel dianalisis sesuai kapasitas. 2.2 Susunan sel baterai ditetapkan sesuai dengan dimensi aplikasi. 2.3 <i>Battery Management System</i> (BMS) dan sistem pendingin disusun sesuai dengan rancangan modul baterai. 2.4 Perancangan casing dan insulator Pak Baterai ditetapkan sesuai dengan kebutuhan. 2.5 Desain rancangan baterai modul ditentukan berdasarkan identifikasi. 2.6 Desain rancangan baterai modul dilakukan sesuai prosedur. 2.7 Desain rancangan baterai modul dilaporkan ke atasan langsung.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk membuat desain modul baterai.
- 1.2 Aplikasi mencakup dan tidak terbatas pada kendaraan listrik, sistem penyimpanan energi dan piranti elektronika lainnya.

- 1.3 Jenis sel baterai adalah material yang membentuk komponen katoda dan anoda baterai.
 - 1.4 Bentuk sel baterai mencakup dimensi dan tipe sel baterai seperti silinder, prisma dan *pouch*.
 - 1.5 Desain yang dimaksud dalam hal ini meliputi tidak pada tataran analisis, namun pada penyusunan tata letak komponen, koneksi antar baterai dan koneksi antara baterai dan komponen elektronik lainnya.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat ukur
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Perangkat lunak
 - 2.1.4 Alat cetak
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Data aplikasi
 - 2.2.2 Alat tulis kantor
 - 2.2.3 Data kapasitas dan jenis baterai
 - 2.2.4 Data BMS
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI-IEC 62660-3 2016 tentang Sel litium-ion sekunder untuk penggerak kendaraan listrik - Bagian 3 : Persyaratan keselamatan (IEC 62660-3:2016, IDT)
 - 4.2.2 SNI-IEC 62619 2017 tentang Sel dan Baterai Sekunder yang Mengandung Alkali atau Elektrolit Non-Asam lainnya

- 4.2.3 SNI 8928 2020 tentang Sistem baterai kendaraan bermotor listrik kategori L - Spesifikasi baterai yang dapat dilepas dan ditukar untuk kendaraan motor listrik
- 4.2.4 SNI 8871 Tahun 2019 tentang Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori M dan N – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang/*Rechargeable Electrical Energy Storage System* (REESS) – Persyaratan keselamatan
- 4.2.5 SNI 8614-1:2018 tentang Moped dan sepeda motor baterai-listrik - Kinerja - Bagian 1 : Konsumsi energi dan jarak tempuh acuan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jenis sel baterai

3.1.2 Komponen sel baterai

3.1.3 Aplikasi Pak Baterai

3.1.4 BMS

3.1.5 Elektronika

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggambar desain

3.2.2 Menghitung kapasitas baterai

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam melakukan desain baterai modul

4.2 Fokus dalam mengaplikasikan perangkat lunak

4.3 Sistematis dalam melakukan desain baterai modul

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam menetapkan jenis dan bentuk sel baterai sesuai dengan aplikasi

KODE UNIT : C.27BAT00.002.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Pengujian Sel Baterai untuk Proses Grading dan Selecting

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan serangkaian pengujian sel baterai mulai dari kegiatan grading hingga seleksi sel baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan <i>grading</i> sel baterai	<ul style="list-style-type: none">1.1 Besaran kapasitas diidentifikasi sesuai dengan spesifikasi teknis.1.2 Pengukuran kapasitas dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis.1.3 Besaran tegangan (<i>voltage</i>) diidentifikasi sesuai dengan spesifikasi teknis.1.4 Pengukuran tegangan dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis.1.5 Besaran tahanan dalam (<i>internal resistance</i>) diidentifikasi sesuai dengan spesifikasi teknis.1.6 Pengukuran tahanan dalam dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis.1.7 Hasil pengukuran dilaporkan kepada atasan langsung.
2. Melakukan seleksi sel baterai	<ul style="list-style-type: none">2.1 Sel baterai dikelompokkan berdasarkan jangkauan tegangan, jangkauan kapasitas dan jangkauan tahanan dalam.2.2 Kelompok sel baterai disusun sesuai dengan desain seri dan paralel.2.3 Hasil penyusunan seleksi sel baterai disampaikan kepada proses selanjutnya.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk melakukan pengujian sel baterai untuk proses *grading* dan *selecting*.

1.2 Bentuk sel baterai mencakup dimensi dan tipe sel baterai seperti silinder, prisma dan *pouch*.

- 1.3 Spesifikasi teknis mencakup dan tidak terbatas pada kapasitas, tegangan, arus, dan *internal resistance* sesuai dengan spesifikasi yang disediakan oleh manufaktur.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat ukur tegangan *Direct Current* (DC)
 - 2.1.2 Alat ukur *internal resistance*
 - 2.1.3 Alat ukur kapasitas baterai
 - 2.1.4 Perangkat lunak untuk desain
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Dudukan baterai
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
 - 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
 - 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/

demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.

- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Jenis sel baterai
- 3.1.2 Komponen sel baterai
- 3.1.3 Elektronika daya arus lemah

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengukur kapasitas baterai
- 3.2.2 Menggunakan alat ukur

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam mengukur besaran kapasitas, tegangan, dan tahanan dalam
- 4.2 Sistematis dalam melakukan serangkaian proses *grading* dan *selecting*
- 4.3 Tepat dalam menganalisis hasil *grading* dan *selecting*

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketelitian melakukan pengukuran kapasitas, tegangan, dan tahanan dalam sel baterai sesuai dengan spesifikasi teknis

KODE UNIT : C.27BAT00.003.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Penyambungan Sel Baterai sesuai dengan Desain

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam proses penyiapan peralatan penyambungan, melakukan penyambungan, sampai dengan *komisioning* penyambungan sel baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan penyambungan	1.1 Jenis dan tipe sel baterai diidentifikasi sesuai hasil <i>grading</i> dan <i>selecting</i> . 1.2 Peralatan penyambungan dipilih sesuai dengan kebutuhan.
2. Melakukan penyambungan	2.1 Jenis penyambung diidentifikasi sesuai dengan spesifikasi baterai. 2.2 Jenis penyambung dipilih sesuai dengan kebutuhan modul baterai. 2.3 Penyambungan sel baterai dilakukan sesuai hasil <i>grading</i> dan <i>selecting</i> .
3. Melakukan <i>komisioning</i> penyambungan	3.1 Hasil penyambungan diperiksa sesuai dengan ketentuan . 3.2 Hasil penyambungan diukur tegangannya sesuai dengan ketentuan. 3.3 Hasil <i>komisioning</i> penyambungan dilaporkan kepada atasan langsung.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Penyambungan adalah proses menggabungkan satu sel baterai dengan sel baterai lainnya dengan peralatan penyambungan. Peralatan penyambungan mencakup dan tidak terbatas pada *spot welding*, *laser welding* dan *ultrasonic welding*.

1.2 Ketentuan dalam hasil penyambungan merupakan batasan besaran tegangan yang sesuai dengan desain modul baterai.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan penyambungan seperti *spot welding*, *laser welding*, *ultrasonic welding* dan alat lain yang memberikan panas namun tidak merusak sel baterai

2.1.2 Alat ukur tegangan

2.1.3 Alat Pelindung Diri (APD)

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Nikel strip

2.2.2 *Busbar*

2.2.3 Baut

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 44 Tahun 2020 tentang Pengujian Tipe Fisik Kendaraan Bermotor dengan Motor Penggerak Menggunakan Motor Listrik

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.6 ISO 18243 Tahun 2017 tentang *Electrically Propelled Mopeds and Motorcycles – Test specification and safety requirement for Lithium-ion Battery system*

4.2.7 SNI ISO 12405 – 4 : 2018 tentang Kendaraan jalan raya berpengerak listrik – Spesifikasi uji pak dan sistem baterai traksi litium-ion – Bagian 4: Pengujian kinerja

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.

- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Tahanan dalam baterai

3.1.2 Tegangan baterai

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat penyambungan

3.2.2 Menggunakan alat ukur tegangan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam menyambung sel baterai sesuai dengan desain

4.2 Hati-hati dalam mengoperasikan alat penyambungan

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam memilih jenis penyambung sesuai dengan kebutuhan modul baterai

5.2 Ketelitian dalam melakukan penyambungan sel baterai sesuai hasil *grading* dan *selecting*

KODE UNIT : C.27BAT00.004.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Pemasangan *Battery Management System (BMS)* dan Wadah Pak Baterai

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyiapkan peralatan dan perlengkapan, melakukan pemasangan, menguji fungsi, dan memasang modul baterai ke wadah pak baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan perlengkapan <i>Battery Management System (BMS)</i>	1.1 Jenis dan fitur BMS diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan modul baterai. 1.2 Temperatur dan proteksi BMS dipastikan sesuai dengan jenis sel baterai yang digunakan. 1.3 Kondisi tegangan (voltage) BMS ditetapkan sesuai dengan spesifikasi sel baterai.
2. Melakukan pemasangan BMS	2.1 Masing-masing rangkaian sel baterai pada modul baterai dikoneksikan menggunakan kabel dengan urutan yang sesuai pada BMS. 2.2 Kabel sensor temperatur ditempatkan pada lokasi yang sudah ditetapkan di modul baterai.
3. Menguji fungsi BMS	3.1 Indikator capaian tegangan masing-masing sel baterai dan modul baterai diperiksa melalui monitor sesuai prosedur. 3.2 Indikator capaian temperatur modul baterai diperiksa melalui monitor sesuai prosedur. 3.3 Hasil uji fungsi BMS dilaporkan kepada atasan langsung.
4. Memasang modul baterai ke wadah pak baterai	4.1 Wadah Pak Baterai diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan aplikasi. 4.2 Modul baterai ditempatkan pada wadah pak baterai.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 *Battery Management System* (BMS) mencakup dan tidak terbatas pada sistem elektronik yang berfungsi untuk mengatur, memonitor, dan menjaga baterai dari kondisi-kondisi yang dapat merusak baterai.
- 1.2 Kondisi tegangan BMS mencakup dan tidak terbatas pada batasan tegangan, batasan temperatur dan batasan arus yang dikeluarkan oleh pabrikan.
- 1.3 Wadah Pak Baterai mencakup dan tidak terbatas pada *softcase* dan *hardcase*.
- 1.4 Alat penghubung dan bahan penghubung mencakup dan tidak terbatas pada solder, timah, *filamen tape*.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Perangkat lunak
- 2.1.2 Alat komunikasi data menggunakan kabel dan/atau nirkabel
- 2.1.3 Alat pengolah data
- 2.1.4 Alat penghubung dan bahan penghubung

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Monitor
- 2.2.2 Kabel

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 IEC 62619 Tahun 2017 tentang *specifies requirements and tests for the safe operation of secondary lithium cells and batteries used in industrial*

4.2.2 SNI 8871 Tahun 2019 tentang Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori M dan N – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang/*Rechargeable Electrical Energy Storage System (REESS)* – Persyaratan keselamatan

4.2.3 SNI 8872 Tahun 2019 tentang Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori L – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang/*Rechargeable Electrical Energy Storage System (REESS)* – Persyaratan keselamatan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Rangkaian elektronika
- 3.1.2 Instrumentasi
- 3.1.3 Standar pengukuran

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak
 - 3.2.2 Menggunakan alat penghubung

- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Hati-hati dalam setiap tahapan pemasangan BMS
 - 4.2 Teliti dalam menghubungkan masing-masing sel baterai dengan BMS secara seri dan paralel
 - 4.3 Sistematis dalam melakukan pemasangan BMS pada modul baterai

- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam mengkoneksikan masing-masing rangkaian sel baterai pada modul baterai menggunakan kabel dengan urutan yang sesuai pada BMS

KODE UNIT : C.27BAT00.005.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Pengujian Spesifikasi Teknis Pak Baterai

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menyiapkan peralatan dan perlengkapan pengujian serta melakukan pengujian spesifikasi teknis pak baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan peralatan dan perlengkapan pengujian pak baterai	1.1 Peralatan diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Pak Baterai diidentifikasi sesuai dengan spesifikasi teknis . 1.3 Metode pengujian diidentifikasi sesuai dengan standar. 1.4 Parameter pengujian disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Melakukan pengujian pak baterai	2.1 Pengosongan dan pengisian muatan dilakukan sesuai dengan laju pengisian yang ditentukan. 2.2 Pengujian dilakukan sesuai dengan batasan tegangan yang ditentukan. 2.3 Pengujian dilakukan sesuai dengan rentang waktu yang ditentukan. 2.4 Hasil pengujian Pak Baterai dilaporkan kepada atasan langsung.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Spesifikasi teknis mencakup dan tidak terbatas pada parameter pabrikan seperti kapasitas tertera, tegangan nominal, *internal resistance*, tegangan atas dan tegangan bawah, maksimal arus pengisian, maksimal arus pengosongan, berat total, temperatur kerja, laju pengisian dan pelepasan (*c-rate*), dan fungsi keamanan BMS.
- 1.2 Metode pengujian mencakup dan tidak terbatas pada pengujian di suhu ruang dengan minimal tiga siklus.

- 1.3 Suhu ruang mencakup dan tidak terbatas antara 25°C – 27°C disesuaikan dengan kondisi.
 - 1.4 Siklus merupakan satu rangkaian proses yang terdiri dari pengisian dan pengosongan.
 - 1.5 Laju pengisian muatan ditentukan sepertiga dari kapasitas yang ditentukan ($C/3$). Sedangkan laju pengosongan muatan ditentukan tigaperempat atau sama dengan kapasitas yang disesuaikan dengan kebutuhan ($0,75C - 1C$).
 - 1.6 Rentang waktu merupakan jarak antara siklus sebelumnya dengan siklus selanjutnya yang tidak boleh melebihi tiga jam ($C/3$).
 - 1.7 Rentang waktu istirahat antara pengisian ke pengosongan atau sebaliknya tidak melebihi dari 60 (enam puluh) menit.
 - 1.8 Batasan tegangan mencakup dan tidak terbatas pada batas tegangan atas dan batas tegangan bawah pada saat pengisian dan pengosongan.
 - 1.9 Parameter pengujian mencakup dan tidak terbatas pada uji siklus, laju pengisian dan pelepasan, dan *capacity retention*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat uji kapasitas baterai
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat Pelindung Diri (APD)
 - 2.1.4 Alat Pemadam Api Ringan (APAR) disesuaikan dengan jenis baterai
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Konektor terminal modul atau pak
 - 2.2.2 Alat pengukur waktu
 - 2.2.3 Multimeter
 - 2.2.4 Alat pengukur tahanan dalam
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Mengikuti minimal tes pra-kondisi siklus sesuai dengan ISO 18243:2017 tentang *Electrically Propelled Mopeds and Motorcycles – Test specification and safety requirement for Lithium-ion Battery system*

4.2.2 IEC 61427-1:2013 tentang *Secondary cells and batteries for renewable energy storage - General requirements and methods of test - Part 1: Photovoltaic off-grid application*

4.2.3 IEC 62619:2017 tentang *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications*

4.2.4 SNI IEC 60529:2014 tentang Tingkat proteksi yang diberikan oleh selungkup (Kode IP)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen

yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pengukuran besaran listrik

3.1.2 Spesifikasi teknis baterai

3.1.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam bidang penanganan kecelakaan pengujian

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat ukur

3.2.2 Menggunakan alat pengisian dan pengosongan baterai

3.2.3 Mengetahui tindakan keselamatan dalam keadaan darurat

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Hati-hati dalam melakukan tahapan pengujian pak baterai

4.2 Teliti dalam melakukan pengujian pak baterai

4.3 Disiplin dalam melakukan pengujian pak baterai

4.4 Teliti dalam membaca hasil pengujian pak baterai

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam melakukan pengujian sesuai dengan batasan tegangan dan rentang waktu yang ditentukan

KODE UNIT : C.27BAT00.06.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan *Komisioning* Pak Baterai pada Sistem

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam memastikan semua rangkaian pak baterai, komunikasi dan keamanan sistem berfungsi serta memastikan pengisi daya memiliki kapasitas, fitur dan koneksi sesuai dengan spesifikasi pak baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memastikan semua rangkaian pak baterai, komunikasi dan keamanan sistem berfungsi	1.1 Spesifikasi Teknis diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.2 Pak Baterai dipastikan berfungsi sesuai dengan peruntukannya. 1.3 Kapasitas pak baterai dipastikan dalam keadaan terisi . 1.4 Pak Baterai dipasang (<i>install</i>) ke sistem sesuai dengan prosedur. 1.5 Instalasi perangkat yang akan dipasang Pak Baterai diperiksa agar berfungsi sesuai dengan peruntukannya. 1.6 Fungsi sistem komunikasi antara baterai dan perangkat diperiksa sesuai dengan peruntukannya. 1.7 Indikator sistem perangkat dinyalakan agar berfungsi sesuai dengan peruntukannya. 1.8 Seluruh koneksi dan pentanahan pada rangkaian dihubungkan sesuai dengan standar. 1.9 Sistem keamanan dipastikan memiliki pemutus arus utama sesuai dengan standar. 1.10 Gejala ketidaksesuaian dilaporkan kepada atasan langsung.
2. Memastikan pengisi daya memiliki kapasitas dan konektor yang sesuai dengan spesifikasi pak baterai	2.1 Sistem pengisian daya diidentifikasi sesuai dengan spesifikasi teknis pak baterai. 2.2 Konektor pengisi daya perangkat yang digunakan dipastikan sesuai dengan kebutuhan. 2.3 Sistem komunikasi pengisian daya dengan perangkat dipastikan sesuai dan berfungsi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.4 Hasil uji <i>komisioning</i> dilaporkan kepada atasan langsung.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Spesifikasi Teknis mencakup dan tidak terbatas pada *Factory Acceptance Test* yang dikeluarkan oleh manufaktur Pak Baterai dan rangkaian perangkat.
- 1.2 Kapasitas Pak Baterai terisi setidaknya-tidaknya 70 – 80%. Kapasitas Pak Baterai ditampilkan dalam persentase, skala bar atau besaran lain melalui display baik secara langsung maupun tidak langsung.
- 1.3 Indikator sistem mencakup dan tidak terbatas pada fitur peringatan pengisian ulang pak baterai. Kondisi menyala pada saat indikator Pak Baterai menunjukkan kapasitas sisa 20% atau lebih kecil.
- 1.4 Sistem komunikasi mencakup dan tidak terbatas pada protokol yang digunakan.
- 1.5 Pemutus arus utama mencakup dan tidak terbatas pada *Miniature Circuit Breaker* (MCB) jenis *Direct Current* (DC) yang ukurannya sesuai dengan peruntukan.
- 1.6 Hasil uji *komisioning* mencakup dan tidak terbatas pada hasil uji rangkaian, komunikasi, keamanan sistem dan disetujui oleh penguji.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat Pelindung Diri (APD)
- 2.1.2 Alat pengisian dan pengosongan baterai
- 2.1.3 Alat pengolah data
- 2.1.4 Alat Pemadam Api Ringan (APAR) disesuaikan dengan jenis baterai
- 2.1.5 Alat pengukur panas
- 2.1.6 Alat penguji kebocoran arus

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Konektor terminal modul atau pak
 - 2.2.2 Multimeter
 - 2.2.3 Alat pengukur tahanan dalam

- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 IEC 61851 Tahun 2017 tentang Sistem pengisian konduktif kendaraan listrik
 - 4.2.2 SNI IEC 62196 Tahun 2016 tentang Steker, stop kontak, konektor kendaraan dan inlet kendaraan – Pengisian konduktif kendaraan listrik
 - 4.2.3 SNI 8871 Tahun 2019 tentang Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori M dan N – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang/*Rechargeable Electrical Energy Storage System (REESS)* – Persyaratan keselamatan
 - 4.2.4 SNI 8872 Tahun 2019 tentang Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori L – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang/*Rechargeable Electrical Energy Storage System (REESS)* – Persyaratan keselamatan
 - 4.2.5 SNI IEC 62133:2015 -Sel dan baterai sekunder yang mengandung alkali atau elektrolit non-asam lainnya - Persyaratan keselamatan untuk sel sekunder tertutup dan untuk baterai yang dibuat dari bahan tersebut, untuk aplikasi jinjing (IEC 62133:2012, IDT)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Rangkaian dan pentanahan
- 3.1.2 Sistem proteksi
- 3.1.3 Sistem elektronika
- 3.1.4 Teori pengukuran
- 3.1.5 Kelistrikan

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Membaca spesifikasi teknis dari pabrikan terkait *Factory Acceptance Test* (FAT)
- 3.2.2 Menggunakan alat ukur
- 3.2.3 Melakukan pemasangan proteksi

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam mengenali indikator sistem
 - 4.2 Disiplin dalam melakukan tahapan *komisioning*
 - 4.3 Fokus dalam menganalisis gejala ketidaksesuaian pada sistem

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam memeriksa fungsi sistem komunikasi antara baterai dan perangkat sesuai dengan peruntukannya
 - 5.2 Ketelitian dalam memastikan sistem keamanan memiliki pemutus arus utama sesuai dengan standar
 - 5.3 Bertanggungjawab dalam melaporkan gejala ketidaksesuaian kepada atasan

KODE UNIT : C.27BAT00.007.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Monitoring Kondisi Mekanik, Elektrik dan Indikator Pak Baterai agar Berfungsi Optimal

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan persiapan dan implementasi monitoring kondisi mekanik, elektrik, dan indikator pak baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan monitoring kondisi mekanik, elektrik, dan indikator pak baterai	1.1 Sistem keselamatan dan kesehatan kerja diidentifikasi sesuai kebutuhan di tempat kerja. 1.2 Sistem perangkat yang akan dimonitor diidentifikasi sesuai dengan buku manual. 1.3 Peralatan monitoring disiapkan sesuai kebutuhan. 1.4 Daftar periksa monitoring disiapkan sesuai prosedur.
2. Melakukan monitoring kondisi mekanik, elektrik, dan indikator pak baterai	2.1 Parameter Pak Baterai dipastikan sesuai dengan spesifikasi teknis melalui perangkat lunak. 2.2 Kondisi fisik Pak Baterai diperiksa sesuai dengan ketentuan. 2.3 Indikator sistem perangkat dipastikan berfungsi sesuai peruntukannya. 2.4 Ketidaksesuaian fungsi keamanan baterai diidentifikasi sesuai hasil monitoring. 2.5 Hasil monitoring dilaporkan kepada atasan langsung.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Daftar periksa mencakup dan tidak terbatas pada tegangan, arus, *state of charge*, suhu, kebersihan, dan kondisi terminal baterai.
- 1.2 Kondisi fisik mencakup dan tidak terbatas pada koneksi kabel internal baterai dan peralatan.

- 1.3 Indikator sistem mencakup dan tidak terbatas pada tegangan, arus, dan *state of charge*.
 - 1.4 Ketidaksesuaian fungsi mencakup dan tidak terbatas pada keamanan tegangan lebih dan tegangan kurang pada sel dan keseimbangan tegangan antar sel.
 - 1.5 Hasil monitoring mencakup dan tidak terbatas pada hasil secara fisik dan rekomendasi berupa keadaan baik atau penggantian pak baterai.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat lunak bawaan
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Probe*
 - 2.2.2 Multimeter
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Panduan Pengoperasian dan Pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid* dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
 - 4.2.2 IEEE SA-P2962 tentang *Recommended Practice for the Installation, Operation, Maintenance, Testing, and Replacement of Li-ion Batteries in Stationary Applications*
 - 4.2.3 SNI IEC 62133:2015 -Sel dan baterai sekunder yang mengandung alkali atau elektrolit non-asam lainnya - Persyaratan keselamatan untuk sel sekunder tertutup dan

untuk baterai yang dibuat dari bahan tersebut, untuk aplikasi jinjing (IEC 62133:2012, IDT)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Pengukuran
- 3.1.2 Sistem pak baterai
- 3.1.3 Sistem perangkat yang dimonitor

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Membaca besaran pengukuran
- 3.2.2 Membaca indikator
- 3.2.3 Melakukan komunikasi efektif

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Disiplin dalam melakukan rangkaian monitoring
- 4.2 Teliti dalam melakukan rangkaian daftar periksa
- 4.3 Fokus dalam melakukan monitoring
- 4.4 Responsif dalam melihat ketidaksesuaian
- 4.5 Komunikatif dalam menyusun laporan hasil monitoring

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketelitian dalam memeriksa kondisi fisik, indikator sistem perangkat, serta ketidaksesuaian fungsi dari pak baterai

KODE UNIT : C.27BAT00.008.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Pengeluaran dan Penyimpanan Pak Baterai

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan persiapan dan pengeluaran Pak Baterai dari perangkat serta melakukan penyimpanan pak baterai.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan pengeluaran Pak Baterai dari perangkat	<ul style="list-style-type: none">1.1 Sistem keselamatan dan kesehatan kerja diidentifikasi sesuai kebutuhan di tempat kerja.1.2 Peralatan untuk mengeluarkan Pak Baterai disiapkan sesuai dengan kebutuhan.1.3 Rekomendasi dari hasil laporan monitoring digunakan sebagai acuan.1.4 Klasifikasi Pak Baterai diidentifikasi sesuai dengan ketentuan.
2. Melakukan pemutusan konektor Pak Baterai dari perangkat	<ul style="list-style-type: none">2.1 Sistem perangkat dinonaktifkan sesuai dengan prosedur penggunaan alat.2.2 Konektor Pak Baterai diputus dari perangkat sesuai dengan prosedur pemutusan konektor2.3 Pak Baterai dikeluarkan dari wadah pak sesuai dengan prosedur.
3. Melakukan penyimpanan Pak Baterai	<ul style="list-style-type: none">3.1 Suhu penyimpanan dipastikan sesuai dengan suhu ruang.3.2 Tempat penyimpanan diharuskan kering sesuai dengan standar.3.3 Tempat penyimpanan diwajibkan dapat mencegah perambatan api.3.4 Konektor Pak Baterai ditutup isolator sesuai dengan standar.3.5 Penyimpanan Pak Baterai diklasifikasikan sesuai dengan jenisnya.3.6 Monitoring dilakukan pada baterai pak yang disimpan.3.7 Pak Baterai yang sudah tidak berfungsi diserahkan kepada pabrikan atau pengolah limbah B3 untuk didaur ulang.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Klasifikasi Pak Baterai mencakup dan tidak terbatas pada kondisi kualitas, fisik, dan jenis tegangan.
- 1.2 Prosedur mencakup dan tidak terbatas pada panduan dari pabrikan termasuk faktor keselamatan dan keamanan.
- 1.3 Isolator mencakup dan tidak terbatas pada isolasi atau bahan lain yang sesuai peruntukannya untuk mengisolasi material konduktor, sel dan antar pak baterai.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat Pelindung Diri (APD)
- 2.1.2 Alat Pemadam Api Ringan (APAR) disesuaikan dengan jenis baterai
- 2.1.3 Alat pengukuran

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Isolator
- 2.2.2 *Tool set*

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 IEEE SA-P2962 tentang *Recommended Practice for the Installation, Operation, Maintenance, Testing, and Replacement of Li-ion Batteries in Stationary Applications*
- 4.2.2 SNI IEC 62133:2015 -Sel dan baterai sekunder yang mengandung alkali atau elektrolit non-asam lainnya - Persyaratan keselamatan untuk sel sekunder tertutup dan

untuk baterai yang dibuat dari bahan tersebut, untuk aplikasi jinjing (IEC 62133:2012, IDT)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan pada aspek pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, proses dan hasil yang dicapai dalam melaksanakan unit kompetensi ini.
- 1.2 Perencanaan dan proses asesmen ditetapkan dan disepakati bersama dengan mempertimbangkan aspek-aspek tujuan dan konteks asesmen, ruang lingkup, kompetensi, persyaratan peserta, sumber daya asesmen, tempat asesmen serta jadwal asesmen.
- 1.3 Metode asesmen yang dapat diterapkan meliputi kombinasi metode tes lisan, tes tertulis, observasi tempat kerja/presentasi/demonstrasi/simulasi, verifikasi bukti/portofolio dan wawancara serta metode lain yang relevan.
- 1.4 Dalam pelaksanaannya, peserta/asesi harus dilengkapi dengan peralatan/perlengkapan, dokumen, bahan serta fasilitas asesmen yang dibutuhkan serta dilakukan pada tempat kerja/Tempat Uji Kompetensi (TUK) yang aman.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
- 3.1.2 Sistem elektronika
- 3.1.3 Rangkaian baterai
- 3.1.4 Jenis sel baterai

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Melakukan penanganan limbah dan barang berbahaya B3
- 3.2.2 Menerapkan K3 Umum

3.2.3 Menggunakan APAR sesuai dengan kebutuhan

3.2.4 Membaca hasil pengukuran pak baterai

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Disiplin dalam melakukan serangkaian aktivitas pengeluaran dan penyimpanan pak baterai

4.2 Teliti dalam mengklasifikasikan Pak Baterai dan menyimpan Pak Baterai sesuai dengan klasifikasinya

4.3 Hati-hati dalam melakukan rangkaian aktivitas pengeluaran dan penyimpanan pak baterai

5. Aspek kritis

5.1 Kehati-hatian dalam memutus konektor Pak Baterai dari perangkat sesuai dengan prosedur

5.2 Ketepatan dalam melakukan klasifikasi penyimpanan Pak Baterai sesuai dengan jenisnya

BAB III PENUTUP

Dengan ditetapkannya Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Peralatan Listrik Bidang Pak Baterai, maka SKKNI ini menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan serta sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



IDA FAUZIYAH