****

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (SMK/MAK)

2.3. PROGRAM KEAHLIAN

TEKNIK ENERGI TERBARUKAN

063. KOMPETENSI KEAHLIAN

TEKNIK ENERGI SURYA HIDRO DAN ANGIN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

JAKARTA, SEPTEMBER 2016

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Gambar Teknik |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Gambar Teknik* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Gambar Teknik*.

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
| --- | --- | --- | --- |
| * 1. Menganalisis peralatan, kelengkapan dan standar gambar teknik gambar teknik berdasarkan fungsi dan cara penggunaannya.
 | * 1. Menggunakan peralatan, kelengkapan dan standar gambar teknik gambar teknik berdasarkan fungsi dan cara penggunaannya.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis gambar konstruksi geometris.
 | * 1. Menggambar konstruksi geometris sesuai konsep dan prosedur.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis gambar proyeksi aksonometris.
 | * 1. Menggambar proyeksi aksonometris sesuai konsep dan prosedur.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis gambar proyeksi orthogonal.
 | * 1. Menggambar proyeksi orthogonal sesuai konsep dan prosedur.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalsis gambar bentangan.
 | * 1. Menggambar bentangan sesuai konsep dan prosedur.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis gambar kerja 2D dan 3D.
 | * 1. Membuat gambar kerja 2D dan 3D sesuai konsep dan prosedur.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis benda kerja kerja untuk dibuat gambar kerja 2D dan 3D
 | * 1. Membuat gambar kerja komponen 2D dan 3D secara sketsa dan manual berdasarkan analisis terhadap benda kerja.
 | 9 | Ya |
| * 1. Menganalisis perintah dan menu dasar pada perangkat lunak gambar elektronika dengan komputer
 | * 1. Menggambar rangkaian skematik elektronika menggunakan perangkat lunak CAD
 | 9 | Ya |
| * 1. Menganalisis menu dan operasi *library editor* pada perangkat lunak gambar elektronika dengan komputer.
 | * 1. Menggunakan menu dan operasi library editor pada perangkat lunak *CAD*
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis perintah dan menu simulasi pada perangkat lunak gambar elektronika berbantuan komputer.
 | * 1. Melakukan simulasi kerja rangkaian elektronik menggunakan perangkat lunak *CAD.*
 | 9 | Ya |
| * 1. Menganalisis perintah dan menu perangkat lunak gambar elektronika dengan komputer dari gambar skematik ke PCB
 | * 1. Mencetak gambar rangkaian elektronika untuk PCB menggunakan perangkat lunak *CAD*
 | 6 |  |
| * 1. Menerapkan file dan folder pada sistem operasi AutoCad
 | * 1. Mengelola file dan folder pada sistem operasi AutoCad
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis gambar bangunan sederhana dengan AutoCad
 | * 1. Menggambar bangunan sederhana 2D dengan AutoCad
 | 9 | Ya |
| * 1. Menganalisis tata letak gambar bangunan pada model space pada AutoCad
 | * 1. Membuat tata letak gambar bangunan pada model space dengan menggunakan AutoCad
 | 6 |  |
| * 1. Menerapkan prosedur pencetakan gambar menggunakan AutoCad
 | * 1. Mencetak gambar dengan AutoCad
 | 6 |  |

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Teknik Konversi Energi dan Konservasi Energi |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Konversi dan Konservasi Energi* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Konversi dan Konservasi Energi*.

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
| --- | --- | --- | --- |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan hidrolika pada saluran terbuka dan tertutup
 | * 1. Menghitung faktor-faktor hidrolika saluran terbuka dan tertutup.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi energi hidro ke listrik.
 | * 1. Menghitung konversi energi hidro ke listrik.
 | 8 | Ya |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi energi photo voltaic ke listrik.
 | * 1. Menghitung konversi energi photo voltaic ke listrik.
 | 8 | Ya |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi energi panas matahari ke pemanas air.
 | * 1. Menghitung konversi energi panas matahari ke pemanas air.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi energi angin ke listrik.
 | * 1. Menghitung konversi energi angin ke listrik.
 | 8 | Ya |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi energi biogas ke listrik.
 | * 1. Menghitung konversi energi biogas ke listrik.
 | 8 | Ya |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi energi biomassa ke listrik.
 | * 1. Menghitung konversi energi biomassa ke listrik.
 | 8 | Ya |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan koversi gasifikasi ke listrik.
 | * 1. Menghitung konversi gasifikasi ke listrik.
 | 6 |  |
| * 1. Menganalisis konversi biomassa ke bahan bakar nabati.
 | * 1. Menghitung konversi biomassa ke bahan bakar nabati.
 | 8 | Ya |
| * 1. Menganalisis konsep dan perhitungan konservasi energi untuk bangunan gedung.
 | * 1. Menghitung konservasi energi untuk bangunan gedung.
 | 6 |  |

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Dasar-dasar Energi Terbarukan |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Dasar-dasar Energi Terbarukan* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Dasar-dasar Energi Terbarukan*.

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
| --- | --- | --- | --- |
| * 1. Menganalisis bahan logam dan non logam dan prosedur penanganannya.
 | * 1. Menyusun karakteristik bahan logam dan non logam dan prosedur penanganannya.
 | 9 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja bangku pemesinan
 | * 1. Membuat benda tiruan menggunakan peralatan kerja bangku pemesinan
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja mesin pekakas
 | * 1. Membuat benda tiruan menggunakan mesin pekakas dasar
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja mesin konstruksi/ fabrikasi
 | * 1. Membuat benda tiruan menggunakan mesin konstruksi/ fabrikasi dasar.
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja pengelasan logam
 | * 1. Membuat benda tiruan menggunakan peralatan pengelasan logam.
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja survey dan pemetaan.
 | * 1. Membuat peta kontur tanah menggunakan peralatan survey dan pemetaan dasar.
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis bahan-bahan bangunan dan prosedur penanganannya.
 | * 1. Menyiapkan bahan-bahan bangunan dan prosedur penanganannya.
 | 9 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja konstruksi bangunan gedung dan air.
 | * 1. Membuat konstruksi bangunan gedung dan air sederhana.
 | 18 | Ya |
| * 1. Menganalisis teknik dasar pemasangan bata, plesteran dan pemeriksaan bahan bangunan di lapangan
 | * 1. Melakukan teknik pemasangan bata, plesteran dan pemeriksaan bahan bangunan di lapangan.
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur kerja pemipaan pada bangunan dan instalasi industri.
 | * 1. Membuat benda tiruan sistem pemipaan pada bangunan dan instalasi industri.
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan prosedur perencanaan anggaran biaya konstruksi bangunan
 | * 1. Menyusun rencana anggaran biaya untuk konstruksi bangunan sederhana.
 | 18 | Ya |
| * 1. Menganalisis komponen-komponen kelistrikan dan elektronika untuk pembangkitan listrik dan prosedur penanganannya
 | * 1. Menganalisis komponen-komponen kelistrikan dan elektronika untuk pembangkitan listrik dan prosedur penanganannya
 | 9 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan konsep kelistrikan dan elektronika
 | * 1. Merangkai ulang instalasi kelistrikan dan elektronika dasar.
 | 18 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar, konsep dan prosedur dalam pekerjaan pengukuran listrik dan elektronika.
 | * 1. Mengukur besaran listrik pada instalasi kelistrikan dan elektronika dasar.
 | 9 |  |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar, konsep dan prosedur dalam pekerjaan dasar elektro mekanik
 | * 1. Merakit ulang komponen kelistrikan dan elektronika dalam pekerjaan dasar elektro mekanik.
 | 27 | Ya |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan konsep tentang generator sinkron dan asinkron.
 | * 1. Membongkar pasang generator sinkron dan asinkron.
 | 27 | Ya |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan konseptual tentang sistem instrumentasi dan kontrol pembangkit listrik.
 | * 1. Merakit ulang rangkaian instrumentasi dan kontrol pembangkit listrik.
 | 27 | Ya |
| * 1. Menganalisis pengetahuan dasar dan konseptual tentang kontrol elektro mekanik dan magnetik.
 | * 1. Merakit ulang rangkaian kontrol elektro mekanik dan magnetik.
 | 27 | Ya |

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Teknik Energi Surya |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Surya* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Surya*

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
| --- | --- | --- | --- |
|  | PENGOPERASIAN |  |  |
| * 1. Menerapkan prosedur pengoperasian PLTS Fotovoltaik type Off-Grid
 | * 1. Mengoperasikan PLTS Fotovoltaik type Off-Grid
 | 8 |  |
| * 1. Menerapkan prosedur pengoperasian PLTS Fotovoltaik tipe On-Grid
 | * 1. Mengoperasikan PLTS Fotovoltaik type On-Grid
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi parameter pembangkit listrik yang ditampilkan pada layar sistem SCADA
 | * 1. Membuat laporan kinerja pembangkit listrik berdasarkan data dari SCADA.
 | 8 |  |
|  | PEMELIHARAAN |  |  |
| * 1. Mengevaluasi kondisi instalasi kelistrikan PLTS tipe Solar Home System (SHS)
 | * 1. Memelihara instalasi kelistrikan PLTS tipe Solar Home System (SHS)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi instalasi kelistrikan PLTS tipe Penerangan Jalan Umum (PJU)
 | * 1. Memelihara instalasi kelistrikan PLTS tipe Penerangan Jalan Umum (PJU)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi modul surya PLTS tipe komunal
 | * 1. Memelihara modul surya PLTS tipe komunal
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi komponen kelistrikan PLTS Tipe terpusat (komunal)
 | * 1. Memelihara komponen kelistrikan PLTS Tipe terpusat (komunal)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi sistem monitoring PLTS Tipe terpusat (komunal)
 | * 1. Memelihara sistem monitoring PLTS Tipe terpusat (komunal)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi batere PLTS tipe terpusat (komunal)
 | * 1. Memelihara batere PLTS tipe terpusat (komunal)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi sistem proteksi PLTS tipe terpusat (komunal)
 | * 1. Memelihara sistem proteksi PLTS tipe terpusat (komunal)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi Modul Surya Roof Top
 | * 1. Memelihara Modul Surya Roof Top
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi komponen-komponen dan sistem kelistrikan PLTS On-Grid
 | * 1. Memelihara komponen-komponen dan sistem kelistrikan PLTS On-Grid
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi sistem sinkronisasi PLTS On-Grid
 | * 1. Memelihara sistem sinkronisasi PLTS On-Grid
 | 8 | Ya |
|  | STUDI KELAYAKAN DAN PERENCANAAN PLTS |  |  |
| * 1. Mengevaluasi aspek-aspek studi kelayakan pembangunan PLTS
 | * 1. Melakukan studi kelayakan pembangunan PLTS
 | 8 |  |
| * 1. Menganalisis cara kerja sistem PLTS
 | * 1. Membuat desain rangkaian sistem PLTS
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi hasil studi kelayakan pembangunan PLTS
 | * 1. Membuat lay out dan gambar tiga dimensi pemasangan Solar PV Array dan bagian-bagian PLTS
 | 8 |  |
| * 1. Menganalisis karakteristik komponen-komponen dan sistem PLTS
 | * 1. Menyusun daftar spesifikasi dan harga komponen-komponen PLTS
 | 8 |  |
|  | PEMASANGAN |  |  |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan dudukan dan modul surya PLTS tipe Solar Home System (SHS)
 | * 1. Memasang dudukan dan modul surya PLTS tipe Solar Home System (SHS)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan dudukan dan modul surya PLTS tipe Penerangan Jalan Umum (PJU)
 | * 1. Memasang dudukan dan modul surya PLTS tipe Penerangan Jalan Umum (PJU)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan dudukan dan modul surya PLTS tipe Roof Top
 | * 1. Memasang dudukan dan modul surya PLTS tipe Roof Top
 | 8 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan dudukan dan modul surya PLTS tipe Ground Mounted
 | * 1. Memasang dudukan dan modul surya PLTS tipe Ground Mounted
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi instalasi kelistrikan PLTS tipe Solar Home System (SHS)
 | * 1. Memasang instalasi kelistrikan PLTS tipe Solar Home System (SHS)
 | 16 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi instalasi kelistrikan PLTS tipe Penerangan Jalan Umum (PJU)
 | * 1. Memasang instalasi kelistrikan PLTS tipe Penerangan Jalan Umum (PJU)
 | 16 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi instalasi kelistrikan PLTS tipe terpusat (komunal) off-grid
 | * 1. Memasang instalasi kelistrikan PLTS tipe terpusat (komunal) off-grid
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi instalasi kelistrikan PLTS tipe terpusat (komunal) on-grid
 | * 1. Memasang instalasi kelistrikan PLTS tipe terpusat (komunal) on-grid
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi sistem monitoring PLTS tipe terpusat (komunal)
 | * 1. Memasang sistem monitoring PLTS tipe terpusat (komunal)
 | 8 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan jaringan distribusi tegangan rendah
 | * 1. Memasang jaringan distribusi tegangan rendah
 | 16 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi sistem proteksi PLTS.
 | * 1. Memasang sistem proteksi PLTS
 | 16 | Ya |
|  | PERANCANGAN ULANG KOMPONEN PLTS |  |  |
| * 1. Menganalisis desain komponen-komponen sistem kelistrikan PLTS.
 | * 1. Membuat sketsa ulang komponen-komponen sistem kelistrikan PLTS
 | 8 |  |
| * 1. Menganalisis fitur-fitur perangkat lunak untuk menggambar sistem kontrol PLTS
 | * 1. Menggambar ulang diagaram sirkuit komponen-komponen kelistrikan PLTS menggunakan perangkat lunak
 | 8 |  |
|  | PEMBUATAN ULANG (REVERSE ENGINEERING) KOMPONEN PLTS |  |  |
| * 1. Mengevaluasi desain inverter untuk PLTS
 | * 1. Membuat ulang komponen-komponen kelistrikan untuk PLTS
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi parameter uji kinerja PLTS
 | * 1. Menguji kinerja komponen dan sistem PLTS hasil reverse engineering
 | 8 |  |
|  | RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANFAATAN PLTS (SOLAR PHOTO VOLTAIC) |  |  |
| * 1. Mengidentifikasi masalah PLTS.
 | * 1. Membuat proposal sederhana rancang bangun aplikasi pemanfaatan PLTS
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi rancangan aplikasi PLTS.
 | * 1. Membuat gambar rancangan aplikasi PLTS.
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi spesifikasi komponen, peralatan dan prosedur kerja PLTS
 | * 1. Membuat komponen-komponen sistem aplikasi pemanfaatan PLTS.
 | 8 |  |
| * 1. Mengevalusi desain bagian-bagian sistem aplikasi PLTS.
 | * 1. Merakit bagian-bagian sistem aplikasi PLTS.
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi kinerja sistem aplikasi PLTS.
 | * 1. Menguji kinerja sistem aplikasi pemanfaatan PLTS.
 | 8 |  |
|  | SOLAR THERMAL |  |  |
| * 1. Menganalisis pemasangan komponen-komponen unit pamanas air tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memasang komponen unit pamanas air tenaga surya (solar water heater)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan dudukan unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memasang dudukan unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memasang unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan instalasi pemipaan air dingin pada unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memasang instalasi pemipaan air dingin pada unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan instalasi pemipaan air panas pada unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memasang instalasi pemipaan air panas pada unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 16 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pengoperasian unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Mengoperasikan unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memelihara unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 8 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi sistem pemipaan unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | * 1. Memelihara sistem pemipaan unit pemanas tenaga surya (solar water heater)
 | 8 | Ya |
|  | RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANFAATAN PANAS MATAHARI (SOLAR THERMAL) |  |  |
| * 1. Mengidentifikasi masalah PLTS.
 | * 1. Membuat proposal sederhana rancang bangun aplikasi pemanfaatan panas matahari (misal peralatan pengering hasil pertanian).
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi rancangan aplikasi PLTS.
 | * 1. Membuat gambar rancangan aplikasi pemanfaatan panas matahari
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi spesifikasi komponen, peralatan dan prosedur kerja PLTS.
 | * 1. Membuat bagian-bagian sistem aplikasi pemanfaatan panas matahari.
 | 8 |  |
| * 1. Mengevalusi desain bagian-bagian sistem aplikasi PLTS.
 | * 1. Merakit bagian-bagian sistem aplikasi pemanfaatan panas matahari.
 | 8 |  |
| * 1. Mengevaluasi kinerja sistem aplikasi PLTS.
 | * 1. Menguji kinerja sistem aplikasi pemanfaatan panas matahari.
 | 8 |  |

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Teknik Energi Hidro |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Hidro* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Hidro*

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
| --- | --- | --- | --- |
|  | PENGOPERASIAN |  |  |
| * 1. Mengevaluasi persiapan pengoperasian PLTMH Off-Grid
 | * 1. Mempersiapkan pengoperasian PLTMH Off-Grid
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pengoperasian PLTMH Off-Grid
 | * 1. Mengoperasikan PLTMH Off-Grid
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan format laporan kinerja teknis PLTMH-Off-Grid
 | * 1. Membuat laporan kinerja teknis PLTMH Off-Grid
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi komponen-komponen pengelolaan PLTMH Off-Grid
 | * 1. Mengelola PLTMH Off-Grid
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi persiapan pengoperasian PLTMH On-Grid
 | * 1. Mempersiapkan pengoperasian PLTM On-Grid
 | 10 |  |
| * 1. Menerapkan pengoperasian PLTM On-Grid pada Modus Manual
 | * 1. Mengoperasikan PLTM On-Grid pada Modus Manual
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pengoperasian PLTM On-Grid pada Auto
 | * 1. Mengoperasikan PLTM On-Grid pada Modus Auto
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pengoperasian PLTM On-Grid pada posisi Black Start
 | * 1. Mengoperasikan PLTM On-Grid pada kondisi padam (Black Out)
 | 10 | Ya |
| * 1. Menganalisis sistem supervisory control and data (SCADA) untuk PLTM.
 | * 1. Mengoperasikan sistem SCADA pada PLTM On-Grid
 | 10 | Ya |
|  | PEMELIHARAAN |  |  |
| * 1. Menganalisis pemeliharaan berkala PLTM On-Grid
 | * 1. Merencanakan pemeliharaan berkala PLTM on-grid
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi kondisi komponen-komponen bangunan sipil PLTM-On-Grid
 | * 1. Memelihara komponen-komponen bangunan sipil PLTM on-grid
 | 10 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi Turbin PLTM on-grid dan kelengkapan mekaniknya
 | * 1. Memelihara Turbin PLTM on-grid dan kelengkapan mekaniknya
 | 10 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi komponen elektrikal PLTM on-grid
 | * 1. Memelihara komponen elektrikal PLTM on-grid
 | 10 | Ya |
| * 1. Mengevaluasi kondisi komponen alat-alat bantu PLTM on-grid
 | * 1. Memelihara komponen alat-alat bantu PLTM on-grid
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur perbaikan bagian-bagian PLTM On-Grid
 | * 1. Merencanakan perbaikan bagian-bagian PLTM on-grid
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi kondisi komponen dan sistem SCADA
 | * 1. Memelihara komponen dan sistem SCADA
 | 10 | Ya |
|  | STUDI KELAYAKAN DAN PERENCANAAN |  |  |
| * 1. Menganalisis potensi daya untuk pembangunan PLTMH
 | * 1. Melakukan studi kelayakan pembangunan PLTMH
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis panduan penyusunan dan pengajuan laporan studi kelayakan pembangunan PLTMH
 | * 1. Menyusun dan mengajukan laporan studi kelayakan pembangunan PLTMH
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis data-data hasil studi kelayakan
 | * 1. Membuat Detail Engineering Design (DED) PLTMH
 | 10 |  |
|  | PEMBANGUNAN/ PEMBUATAN |  |  |
| * 1. Merancang bagian-bagian sistem pembawa air PLTMH.
 | * 1. Membangun bagian-bagian sistem pembawa air PLTMH.
 | 10 |  |
| * 1. Merancang rumah pembangkit (power house)
 | * 1. Membangun rumah pembangkit (power house)
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis pemilihan jenis dan kapasitas turbin serta tata letak turbin sesuai hasil studi kelayakan.
 | * 1. Memilih jenis dan kapasitas turbin serta tata letak turbin sesuai hasil studi kelayakan.
 | 10 |  |
|  | PEMASANGAN |  |  |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan pintu air dan trash rack
 | * 1. Memasang pintu air dan trash rack
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan pipa pesat
 | * 1. Memasang pipa pesat
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan crane pada rumah pembangkit
 | * 1. Memasang crane pada rumah pembangkit
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan penghubung penstock dan turbin
 | * 1. Memasang komponen penghubung penstock dan turbin
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan generator dan turbin
 | * 1. Memasang landasan generator dan turbin
 | 10 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan turbin PLTM.
 | * 1. Memasang turbin pada landasan
 | 10 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan generator PLTM.
 | * 1. Memasang generator pada landasan
 | 10 | Ya |
| * 1. Menerapkan prosedur pemasangan transmisi mekanik
 | * 1. Memasang transmisi mekanik
 | 10 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan sistem kontrol dan proteksi
 | * 1. Memasang sistem kontrol dan proteksi
 | 10 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan transformer pada PLTM
 | * 1. Memasang transformator
 | 10 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan switch gear pada PLTM
 | * 1. Memasang switchgear (gardu induk)
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan instalasi listrik penerangan pada PLTM
 | * 1. Memasang instalasi listrik penerangan
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan unit-unit alat bantu (Auxiliary System) pada PLTM
 | * 1. Memasang sistem alat-alat bantu (Auxiliary System)
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis sistem dan cara kerja SCADA
 | * 1. Memasang sistem SCADA
 | 20 | Ya |
|  | PERANCANGAN ULANG PICO HYDRO |  |  |
| * 1. Menganalisis desain konstruksi sipil pico hydro.
 | * 1. Membuat sketsa bagian-bagian konstruksi sipil PLTMH
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis desain turbin dan kelengkapan mekanik pico hydro.
 | * 1. Membuat sketsa bagian-bagian turbin dan kelengkapan mekanik pico hydro.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis desain sistem kontrol kelistrikan pico hydro.
 | * 1. Membuat sketsa bagian-bagian sistem kontrol kelistrikan pico hydro.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis spesifikasi komponen-komponen pico hydro
 | * 1. Menyusun spesifikasi komponen-komponen pico hydro
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis fitur-fitur perangkat lunak untuk menggambar konstruksi sipil pico hydro
 | * 1. Menggambar ulang bagian-bagian konstruksi sipil pico hydro menggunakan perangkat lunak
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis fitur-fitur perangkat lunak untuk menggambar turbin dan kelengkapan mekanik pico hydro.
 | * 1. Menggambar ulang komponen-komponen turbin dan kelengkapan mekanik pico hydro menggunakan perangkat lunak
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis fitur-fitur perangkat lunak untuk menggambar sirkuit diagram sistem kontrol kelistrikan pico hydro.
 | * 1. Menggambar ulang sirkuit diagram sistem kontrol kelistrikan pico hydro menggunakan perangkat lunak
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi aspek-aspek penyusunan proposal pembangunan pico hydro
 | * 1. Menyusun proposal sederhana pembangunan pico hydro
 | 10 |  |
|  | PEMBUATAN PICO HYDRO |  |  |
| * 1. Mengevaluasi desain bagian-bagian sipil pico hydro
 | * 1. Membuat bagian-bagian sipil piko hidro sesuai gambar kerja
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi desain bagian-bagian turbin pico hydro
 | * 1. Membuat bagian-bagian turbin piko hidro sesuai gambar kerja
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi desain bagian-bagian kelengkapan mekanik turbin pico hydro
 | * 1. Membuat bagian-bagian kelengkapan mekanik turbin pico hydro sesuai gambar kerja.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis fitting/ pengepasan komponen-komponen turbin air.
 | * 1. Merakit komponen-komponen turbin air dan kelengkapan mekanik pico hydro.
 | 10 |  |
| * 1. Mengevaluasi parameter uji kinerja turbin air dan kelengkapan mekanik pico hydro
 | * 1. Menguji kinerja dan karakteristik turbin dan kelengkapan mekanik pico hydro sesuai prosedur dan standar pengujian.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis desain dan spesifikasi panel sistem kontrol pico hydro
 | * 1. Merakit komponen-komponen panel sistem kontrol pico hydro berdasarkan gambar kerja.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis parameter dan prosedur pengujian panel sistem kontrol dan proteksi generator
 | * 1. Menguji kinerja jenis-jenis sistem kontrol dan proteksi generator pada test bed
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis sistem kelistrikan rumah pembangkit isolated
 | * 1. Menginstalasi sistem kelistrikan rumah pembangkit isolated
 | 20 |  |
| * 1. Menganalisis pemasangan rangkaian listrik tiga phasa tegangan rendah.
 | * 1. Memasang rangkaian listrik tiga phasa tegangan rendah
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan transformator dan rangkaian listrik tiga phasa tegangan menengah.
 | * 1. Memasang transformator dan rangkaian listrik tiga phasa tegangan menengah.
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis desain jaringan distribusi pada PLTMH isolated
 | * 1. Menginstalasi jaringan distribusi pada PLTMH isolated
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis pemasangan rangkaian listrik rumah tinggal tunggal sederhana dari PLTM isolated.
 | * 1. Memasang rangkaian listrik rumah tinggal tunggal sederhana dari PLTMH isolated.
 | 20 | Ya |
| * 1. Menganalisis prosedur dan persiapan komisioning PLTM
 | * 1. Melakukan komisioning pengoperasian PLTM
 | 10 |  |
|  | PENGELOLAAN PLTMH |  |  |
| * 1. Menganalisis organisasi, sistem administrasi dan manajemen PLTMH.
 | * 1. Merencanakan pengelolaan PLTMH sebagai sebuah unit usaha.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis dokumen-dokumen adiministrasi dan pengelolaan PLTMH
 | * 1. Menggunakan dokumen-dokumen administrasi dan pengelolaan PLTMH sebagai sebuah unit usaha.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis usaha-usaha produktif bagi masyarakat dalam memanfaatkan energi listrik dari PLTMH.
 | * 1. Membuat usaha-usaha produktif bagi masyarakat dalam memanfaatkan energi listrik dari PLTMH.
 | 10 |  |
| * 1. Menganalisis aspek-aspek keselamatan dan kesehatan kerja di dalam pengelolaan PLTMH.
 | * 1. Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengelolaan PLTMH
 | 10 |  |

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Teknik Energi Angin |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Angin* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Angin*

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
| --- | --- | --- | --- |
|  | PENGOPERASIAN |  |  |
| 1. Mengevaluasi persiapan pengoperasian unit PLTB skala kecil
 | * 1. Mempersiapkan pengoperasian unit PLTB skala kecil
 | 12 |  |
| 1. Menerapkan prosedur pengoperasian Unit PLTB skala kecil
 | * 1. Mengoperasikan Unit PLTB skala kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Mengevaluasi aspek-aspek pengelolaan Unit PLTB skala kecil
 | * 1. Mengelola Unit PLTB skala kecil
 | 12 |  |
|  | PEMELIHARAAN |  |  |
| 1. Mengvaluasi kondisi Turbin Angin skala kecil
 | * 1. Memelihara Turbin Angin skala kecil
 | 12 | Ya |
| 1. Mengvaluasi kondisi Instrumen Kontrol dan Proteksi PLTB skala kecil
 | * 1. Memelihara Instrumen Kontrol dan Proteksi PLTB skala kecil
 | 12 | Ya |
| 1. Mengvaluasi kondisi Generator PLTB skala kecil
 | * 1. Memelihara Generator PLTB skala kecil
 | 12 | Ya |
| 1. Mengvaluasi kondisi Instalasi Listrik PLTB skala kecil
 | * 1. Memelihara Instalasi Listrik PLTB skala kecil
 | 12 | Ya |
| 1. Mengvaluasi kondisi Memelihara Menara PLTB skala kecil
 | * 1. Memelihara Menara PLTB skala kecil
 | 12 | Ya |
| 1. Mengvaluasi kondisi Memelihara tiang saluran udara tegangan rendah
 | * 1. Memelihara tiang saluran udara tegangan rendah
 | 12 | Ya |
| 1. Mengvaluasi kondisi Memelihara saluran kabel udara tegangan rendah (SKUTR)
 | * 1. Memelihara saluran kabel udara tegangan rendah (SKUTR)
 | 12 | Ya |
| 1. Menerapkan prosedur dan format pelaporan pemeliharaan PLTB
 | * 1. Membuat laporan hasil pemeliharaan komponen-komponen PLTB.
 | 12 |  |
|  | PEMASANGAN |  |  |
| 1. Menganalisis pemasangan Turbin Angin dan Generator Skala Kecil
 | * 1. Memasang Turbin Angin dan Generator Skala Kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Menganalisis pemasangan Sistem Proteksi PLTB skala kecil
 | * 1. Memasang Sistem Proteksi PLTB skala kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Menganalisis pemasangan Instrumen Kontrol PLTB skala kecil
 | * 1. Memasang Instrumen Kontrol PLTB skala kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Menganalisis pemasangan Instalasi Listrik PLTB skala kecil
 | * 1. Memasang Instalasi Listrik PLTB skala kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Menganalisis pemasangan menara PLTB skala kecil
 | * 1. Memasang menara PLTB skala kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Mengevaluasi aspek-aspek bangunan sipil PLTB skala kecil
 | * 1. Membuat bangunan sipil PLTB skala kecil
 | 18 | Ya |
| 1. Menerapkan prosedur pemasangan tiang distribusi
 | * 1. Memasang tiang distribusi
 | 18 | Ya |
| 1. Menganalisis pemasangan saluran kabel udara tegangan rendah (SKUTR)
 | * 1. Memasang saluran kabel udara tegangan rendah (SKUTR)
 | 18 | Ya |
|  | PERANCANGAN ULANG PLTB |  |  |
| 1. Menganalisis turbin PLTB yang tersedia.
 | * 1. Membuat gambar desain hasil peniruan dari bagian-bagian turbin PLTB yang tersedia.
 | 12 |  |
| 1. Menganalisis desain instrument control dan proteksi dari PLTB yang tersedia.
 | * 1. Membuat gambar desain hasil peniruan dari bagian-bagian instrument kontrol dan proteksi PLTB yang tersedia.
 | 12 |  |
| 1. Menganalisis desain instalasi kelistrikan dari PLTB yang tersedia.
 | * 1. Membuat gambar desain hasil peniruan dari bagian-bagian instalasi kelistrikan PLTB yang tersedia.
 | 12 |  |
|  | PEMBUATAN ULANG PLTB |  |  |
| 1. Menerapkan pembuatan bagian-bagian turbin angin PLTB berdasarkan gambar yang dibuat.
 | * 1. Membuat tiruan bagian-bagian turbin angin PLTB
 | 12 |  |
| 1. Menerapkan pembuatan instrumen kontrol dan proteksi PLTB berdasarkan gambar yang dibuat.
 | * 1. Membuat tiruan instrumen kontrol dan proteksi dari PLTB yang tersedia.
 | 12 |  |
| 1. Menerapkan pembuatan instalasi kelistrikan PLTB berdasarkan gambar yang dibuat.
 | * 1. Membuat tiruan instalasi kelistrikan dari PLTB yang tersedia.
 | 12 |  |
| 1. Mengevalusi parameter uji PLTB
 | * 1. Menguji coba turbin PLTB
 | 12 |  |
|  | RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANFAATAN TURBIN ANGIN |  |  |
| 1. Mengidentifikasi masalah yang dapat diselesaikan oleh turbin angin.
 | * 1. Melakukan studi kelayakan aplikasi turbin angin untuk listrik maupun mekanik.
 | 12 |  |
| 1. Mengevaluasi rancangan aplikasi turbin angin.
 | * 1. Membuat gambar rancangan aplikasi turbin angin.
 | 12 |  |
| 1. Mengevaluasi spesifikasi komponen, peralatan dan prosedur kerja turbin angin.
 | * 1. Membuat bagian-bagian aplikasi turbin angin.
 | 12 |  |
| 1. Mengevalusi desain bagian-bagian sistem aplikasi PLTB.
 | * 1. Merakit bagian-bagian sistem aplikasi turbin angin.
 | 12 |  |
| 1. Mengevaluasi kinerja sistem aplikasi PLTB.
 | * 1. Menguji kinerja sistem aplikasi turbin angin.
 | 12 |  |

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/ MADRASAH ALIYAH KEJURUAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  Bidang Keahlian | : | Energi dan Pertambangan |
|  Program Keahlian | : | Teknik Energi Terbarukan |
|  Kompetensi Keahlian | : | Teknik Energi Surya Hidro dan Angin |
|  Kelompok Kompetensi | : | Teknik Energi Hibrid |
|  |  |  |

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasehat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

|  |  |
| --- | --- |
| KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN) | KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN) |
| 1. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Hibrid* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
 | 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah kompleks sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Teknik Energi Hibrid*

Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah **abstrak** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah **konkret** terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | Alokasi Waktu | Sertifikasi |
|  | PERENCANAAN |  |  |
| 1. Menganalisis profil pembebanan konsumen pembangkit Listrik tenaga Hibrid (PLTH)
 | * 1. Menyusun profil pembebanan konsumen PLTH
 | 8 |  |
| 1. Menganalisis desain masing-masing pembangkit listrik energi terbarukan, genset diesel dan PLN yang akan dihybrid
 | * 1. Merencanakan jenis dan kapasitas setiap pembangkit dan sistem PLTH
 | 8 |  |
| 1. Menganalisis spesifikasi dan desain Electronic Control System
 | * 1. Menerencanakan Electronic Control System
 | 8 |  |
| 1. Menganalisis spesifikasi dan desain Bi – Directional Inverter
 | * 1. Merencanakan Bi – Directional Inverter
 | 8 |  |
| 1. Menganalisis spesifikasi dan desain Electronic over load & over current protection
 | * 1. Merencanakan Electronic over load & over current protection
 | 8 |  |
| 1. Menganalisis kebutuhan dan spesifikasi baterai
 | * 1. Merencanakan kebutuhan dan spesifikasi baterai
 | 8 |  |
| 1. Menganalisis kebutuhan dan spesifikasi kabel instalasi PLTH
 | * 1. Memilih kabel instalasi PLTH sesuai spesifikasi
 | 8 |  |
|  | PEMASANGAN |  |  |
| 1. Menganalisis konfigurasi instalasi Electronic Control System  PLTH
 | * 1. Memasang instalasi Electronic Control System
 | 16 | Ya |
| 1. Menganalisis konfigurasi Bi – Directional Inverter PLTH
 | * 1. Memasang instalasi Bi – Directional Inverter  PLTH
 | 16 | Ya |
| 1. Menganalisis konfigurasi Electronic over load & over current protection PLTH
 | * 1. Memasang instalasi Electronic over load & over current protection
 | 16 | Ya |
| 1. Mengevaluasi instalasi sistem PLTH
 | * 1. Menguji pengoperasian PLTH
 | 8 | Ya |
|  | PENGOPERASIAN |  |  |
| 1. Menerapkan prosedur penyiapan pengoperasian PLTH
 | * 1. Mempersiapkan pengoperasian pembangkit listrik tenaga hybrid (PLTH)
 | 8 |  |
| 1. Menerapkan prosedur pengoperasian PLTH secara bertahap
 | * 1. Mengoperasikan PLTH sesuai tahapan pembebanan
 | 16 | Ya |
| 1. Menganalisis parameter kontrol PLTH
 | * 1. Melaporkan kinerja PLTH
 | 8 |  |
|  | PEMELIHARAAN |  |  |
| 1. Mengevaluasi hasil pemeliharaan komponen dan sistem pembangkit pada PLTH
 | * 1. Memelihara komponen dan sistem pembangkit pada PLTH
 | 8 | Ya |
| 1. Mengevaluasi hasil pemeliharaan instalasi Electronic Control System
 | * 1. Memasang instalasi Electronic Control System
 | 16 | Ya |
| 1. Mengevaluasi hasil pemeliharaan instalasi Bi – Directional Inverter  PLTH
 | * 1. Memasang instalasi Bi – Directional Inverter  PLTH
 | 16 | Ya |
| 1. Mengevaluasi hasil pemeliharaan instalasi Electronic over load & over current protection
 | * 1. Memasang instalasi Electronic over load & over current protection
 | 16 | Ya |
| 1. Menganalisis parameter kinerja PLTH
 | * 1. Melaporkan kinerja PLTH
 | 8 |  |