KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN

Bidang Keahlian : TEKNOLOGI DAN REKAYASA

Program Keahlian : TEKNIK ELEKTRONIKA

Kompetensi Keahlian : TEKNIK MEKATRONIKA (4 Tahun)

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 nasihat, 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 Mekatronika 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 memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Mekatronika. 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. |

Mata Pelajaran: Teknik Kontrol Sistem Mekatronik

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | WAKTU | UNIT KOMPETENSI | SKEMA SERTIFIKASI |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1      Memahami lingkup teknik kontrol dan teknik pengaturan berdasarkan gambar blok diagram. | 4.1     Membedakan lingkup teknik kontrol dan teknik pengaturan berdasarkan gambar blok diagram. | 8 |  |  |
| 3.2      Menerapkan sistem kontrol opened & closed loop dalam kehidupan sehari-hari dan otomasi industri. | 4.2     Mengoperasikan sistem kontrol opened & closed loop dalam kehidupan sehari-hari dan otomasi industri. | 8 |  |  |
| 3.3      Memahami metode penggambaran di dalam teknik control yang meliputi gambar simbol, gambar P&ID, cara kerja, dan contoh aplikasinya. | 4.3     Melakukan metode penggambaran di dalam teknik control yang meliputi gambar simbol, gambar P&ID, cara kerja, dan contoh aplikasinya. | 8 | OE.GAMB.004.A  Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.4      Menerapkan Rangkaian Logika dan penggunaan tabel kebenaran serta aljabar Boolean. | 4.4     Menggunakan konsep aljabar Boolean pada gerbang logika untuk menyederhanakan rangkaian control. | 8 | ELKA-MR.UM.004.A Menguasai Dasar Elektronika Digital dan Komputer | SKEMA SERTIFIKASI KOMPETENSI KLASTER PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN BIDANG ELEKTRONIKA |
| 3.5      Memahami teknik digital dan gerbang logika yang meliputi gambar simbol, cara kerja, dan contoh aplikasinya. | 4.5     Menggunakan teknik digital dan gerbang logika untuk menemukan solusi atas permasalahan di industri | 16 | ELKA-MR.UM.004.A Menguasai Dasar Elektronika Digital dan Komputer | SKEMA SERTIFIKASI KOMPETENSI KLASTER PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN BIDANG ELEKTRONIKA |
| 3.6      Memahami Analog to Digital Converter (ADC) dan Digital to Analog Converter (DAC) | 4.6     Membuktikan Analog to Digital Converter (ADC) dan Digital to Analog Converter (DAC) berdasarkan hasil praktik | 16 | ELKA-MR.UM.004.A Menguasai Dasar Elektronika Digital dan Komputer | SKEMA SERTIFIKASI KOMPETENSI KLASTER PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN BIDANG ELEKTRONIKA |
| 3.7      Menerapkan kontrol rangkaian logika & cara kerja rangkaian kontrol dengan media elektronik menggunakan komponen elektronika analog dan digital | 4.7     Merangkai kontrol rangkaian logika menggunakan komponen elektronika digital. | 32 | ELKA-MR.UM.004.A Menguasai Dasar Elektronika Digital dan Komputer | SKEMA SERTIFIKASI KOMPETENSI KLASTER PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN BIDANG ELEKTRONIKA |
| 3.8      Menerapkan kontrol rangkaian logika & cara kerja rangkaian kontrol menggunakan komponen elektromekanikal (relai) | 4.8     Merangkai kontrol rangkaian logika menggunakan komponen elektromekanikal (relai). | 32 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.9      Mengevaluasi rangkaian pengendali Motor DC Brushed dan Brushless | 4.9     Menguji rangkaian pengendali motor DC Brushed dan BrushLess, untuk pembalikan arah putaran dan pembatasan arus. | 16 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.10   Menganalisis sistem rangkaian 3 fasa pada peralatan kelistrikan elektromekanik | 4.10  Menguji sistem rangkaian 3 fasa mulai dari sumber tenaga listrik sampai beban. | 32 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.11   Menerapkanrangkaian direct on line motor induksi 3 fasa | 4.11  Membuat rangkaian direct on line line motor induksi 3 fasa | 16 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.12   Menerapkanrangkaian pengendali motor induksi 3 fasa dari dari beberapa tempat. | 4.12  Merangkai dan menjalankan rangkaian motor induksi 3 fasa dari beberapa tempat | 16 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.13   Menerapkansistem pengamanan beban berlebih pada rangkaian motor induksi 3 fasa. | 4.13  Membuat rangkaian motor induksi 3 fasa dengan dilengkapi pengaman beban lebih dan tombol darurat. | 16 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.14   Menerapkan rangkaian peralatan kelistrikan elektromekanik dengan pengasutan start-delta dan untuk pembalik arah putar motor listrik | 4.14  Membuat rangkaian motor induksi 3 fasa dengan pengasutan star-delta dan rangkaian rangkaian motor induksi 3 fasa forward reverse | 32 | MAN OI.01.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.15   Memahami macam-macam sistem Variable Speed Drives | 4.15  Memahami Variable Speed Drives untuk kendali motor listrik | 8 | MAN.OI.02.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.16   Memahami sistem Variable Speed Drives untuk kendali motor listrik | 4.16  Mengoperasikan sistem Variable Speed Drives untuk kendali motor listrik | 24 | MAN.OI.02.001.01 Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan |  |
| 3.17   Memahami sensor proximity yang meliputi simbol, cara kerja dan aplikasinya di industri. | 4.17  Menunjukkan macam-macam sensor proximity sesuai simbol dan cara kerjanya | 8 | MAN.OI.01.011.01 Memelihara dan Men-setup Sensor |  |
| 3.18   Mengevaluasi sensor Photo Electronic pada aplikasi industri | 4.18  Mengujikarakteristik photo sensor yang tepat untuk keperluan industry, dari jenis Through Beam, Diffuse, Retro Reflective dan Fiber Optic. | 16 | MAN.OI.01.011.01 Memelihara dan Men-setup Sensor |  |
| 3.19   Menerapkan PLC sebagai alat pengontrol (controller), serta sistem komunikasi data | 4.19  Memprogram sistem kontrol berbasis PLC menggunakan sistem komunikasi data | 8 | MAN.OI.01.005.01 Mengoperasikan Programmable Logic Controller, PLC |  |
| 3.20   Memahami struktur PLC sebagai alat pemroses sinyal/data | 4.20  Menentukan rangkaian kontrol sinyal/data sesuai struktur PLC. | 8 | MAN.OI.01.005.01 Mengoperasikan Programmable Logic Controller, PLC |  |
| 3.21   Menerapkan langkah-langkah komisioning dan tindakan pengamanan kegagalan operasi PLC | 4.21  Melakukan komisioning dan tindakan pengamanan kegagalan operasi PLC | 8 | MAN.OI.01.005.01  Mengoperasikan Programmable Logic Controller, PLC |  |
| 3.22   Memahami program rangkaian logika dasar, dengan PLC menggunakanbahasa LAD/STL/FBD | 4.22  Membuat program rangkaian logika dasar, dengan PLC menggunakanBahasaLAD/STL/FBD | 16 | OE.PROG.022.A. Menulis dan Menguji Program |  |
| 3.23   Memahami program rangkaian Timer, Counter dengan PLC menggunakanbahasa LAD/STL/FBD | 4.23  Memprogramrangkaian Timer, Counter dengan PLCmenggunakanbahasa LAD/STL/FBD | 24 | OE.PROG.022.A. Menulis dan Menguji Program |  |
| 3.24   Menganalisisproses system kontrol yang berurutan dengan menggunakan flowchart dan diagram langkah untuk direalisasikan pada sistem PLC | 4.24  Memprogram kontrol yang berurutan (sequence)pada PLC dengan bahasa LAD/STL/FBD/GRAFCET berdasarkan hasil rancangan. | 24 | OE.PROG.022.A. Menulis dan Menguji Program |  |
| 3.25   Memahami rangkaian system kontrol berbasis PLC dilengkapi sensor, transduser, dan penggerak (aktuator) | 4.25  Membuat rangkaian rangkaian kontrol berbasis PLC dilengkapi sensor, transduser, dan penggerak (aktuator) | 24 | MAN.OI.02.023.01 Mengetes Sistem Otomasi |  |
| 3.26   Mengevaluasi sistem pengendali elektronik berbasisPLC dan komputer dengan sensor, transduser, dan penggerak (aktuator) | 4.26  Menguji kerja sistem pengendali elektronik berbasis PLC dan komputer dengan sensor, transduser, dan penggerak (aktuator) | 8 | MAN.OI.02.023.01 Mengetes Sistem Otomasi |  |
| 3.27   Menerapkan sensor analog untuk pembacaan besaran proses | 4.27  Menggunakan sensor dan sinyal analog untuk besaran proses pada pengontrolan level, temperature dan aliran. | 8 | MAN.OI.01.011.01 Memelihara dan Men-setup Sensor |  |
| 3.28   Menerapkan sistem mikrokontroler untuk aplikasi sistem kontrol. | 4.28  Membuat rangkaian sistem mikrokontroler untuk aplikasi sistem kontrol. | 8 | OE.OPS.011.AMengoperasikan Sistem PLC / Programmable Controller |  |
| 3.29   Memahami bahasa pemrograman mikrokontroler untuk aplikasi sistem kontrol | 4.29  Menggunakan bahasa pemrograman mikrokontroler untuk aplikasi sistem kontrol | 8 | OE.PROG.022.A. Menulis dan Menguji Program |  |
| 3.30   Memahami algoritma dan pemrograman sistem mikrokontroler untuk aplikasi sistem kontrol | 4.30  Memprogram sistem mikrokontroler untuk aplikasi sistem kontrol | 32 | OE.PROG.023.A. Merancang Diagram Alur Program |  |
| 3.31 Memahami algoritma dan rumus pengaturan pengaturan PID. | 4.31  Menggunakan algoritma dan rumus pengaturan PID untuk keperluan sistem kontrol | 8 | OE.PROG.023.A. Merancang Diagram Alur Program |  |
| 3.32   Memahami rumus dan algoritma dengan pengaturan Hysterisis dan PID. | 4.32  Mensimulasikan karakteristik kontrol pengaturan PID dengan melakukan penyetelan Hysterisis dan gain Kp, Ki, Kd pada rangkaiannya. | 32 |  |  |
| 3.33   Menganalisis control PID dengan PLC | 4.33  Membuat program PLC untuk pengolahan sinyal analog dan control PID | 32 | OE.PROG.022.A. Menulis dan Menguji Program |  |
| 3.34   Menerapkan standar protokol sistem komunikasi Industri | 4.34  Menggunakan komunikasi antar PLC satu dengan PLC lainnya atau dengan beban berdasarkan standar protokol sistem Industri ProfiBus, ProfiNet, CANBUS, MODBUS | 24 | MAN.OI.01.003.01 Mengoperasikan Peralatan Elektronik |  |
| 3.35   Menerapkan infrastruktur dan arsitektur HMI | 4.35  Memahami infrastruktur dan arsitektur HMI | 8 | MAN.OI.01.003.01 Mengoperasikan Peralatan Elektronik |  |
| 3.36   Memahami instalasi perangkat sistem HMI | 4.36  Membangun instalasi perangkat sistem HMI dan menghubungkan PLC dengan system HMI | 24 | MAN.OI.02.003.01 Mengoperasikan Sistem Elektronik |  |
| 3.37   Menerapkan pengoperasian sistem HMI pada PLC | 4.37  Mengoperasikan sistem HMI pada PLC | 16 | MAN.OI.01.003.01 Mengoperasikan Peralatan Elektronik |  |
| 3.38   Memahami port input output pada PLC dengan HMI | 4.38  Membuat Tag, Type Tag, Addres, Format Conversion pada Tag Management HMI | 16 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| 3.39   Menerapkan produksi dengan memanfaatkan HMI | 4.39  Membuat tampilan proses produksi pada layar HMI dengan Mimic/Graphic Designer, mengubah property untuk input dan output | 24 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| 3.40   Menerapkan testing and commissioning system HMI | 4.40  Melakukan proses testing and commissioning system HMI | 24 | MAN.OI.02.024.01 Melaksanakan Komisioning Sistem |  |
| 3.41   Memahami perencanaan sistem SCADA | 4.41  Membuat perencanaan SCADA | 24 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| 3.42   Memahamiport/kanal input/output pada PLC ke SCADA | 4.42  Membuat tag pada tag-management SCADA dengan prinsip tag terstruktur dan tag logging. | 16 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| 3.43   Memahami dasar produksi dengan sistemSCADA | 4.43  Membuat Mimic diagram dengan graphic designer, property input output, Alarm dan History dengan sistem SCADA | 20 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| 3.44   Menganalisis system kontrol SCADA | 4.44  Membuat pemrograman Function dan Action untuk merespon kondisi tertentu pada proses dengan VBscript atau C Script | 20 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| 3.45   Menganalisis instalasi sistem HMI dan SCADA | 4.45  Memodifikasi instalasi sistem HMI dan SCADA | 16 |  |  |
| 3.46   Mengevaluasi dokumentasi sistem sistem HMI dan SCADA | 4.46  Menyusun dokumentasi sistem HMI dan SCADA | 6 | MAN.OI.02.022.01 Menulis Program Software |  |
| JUMLAH JAM | | 798 | | |

Mata Pelajaran: Sistem Mekatronik Berbasis CAE

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | WAKTU | UNIT KOMPETENSI | SKEMA SERTIFIKASI |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Memahami bahan (ferrous dan non ferrous) | 4.1  Menggunakan material bahan permesinan (ferrous dan non ferrous) | 16 |  |  |
| 3.2  Menerapkan Teknik Pengujian logam (ferrous dan non ferrous) | 4.2   Menggunakan Teknik Pengujian logam (ferrous dan non ferrous) | 16 |  |  |
| 3.3  Memahami hukum-hukum newton. | 4.3  Menggunakan hukum-hukum newton. | 16 |  |  |
| 3.4  Memahami macam-macam keseimbangan gaya | 4.4 Menggunakan macam-macam keseimbangan gaya. | 16 |  |  |
| 3.5 Menerapkan penggunaan alat transmisi dan elemen mesin. | 4.5 Menentukan alat transmisi dan elemen mesin. | 24 |  |  |
| 3.6  Memahami macam-macam jenis bearing/bantalan, baut, roda gigi, type pulley, kopling, pegas, rantai dan sprocket, beserta fungsinya | 4.6  Menentukan macam-macam jenis bearing/bantalan, baut, roda gigi, type pulley, kopling, pegas, rantai dan sprocket, beserta fungsinya | 32 |  |  |
| 3.7  Memahami kegunaan Poros | 4.7 Menggunakan Poros | 24 |  |  |
| 3.8  Menerapkan cara penggunaan perkakas tangan mekanik | 4.8 Menggunakan perkakas tangan mekanik | 16 | LOG.OO.18.001.01 Menggunakan perkakas tangan |  |
| 3.9  Menerapkan buku manual hand power tool | 4.9 Melaksanakan buku manual hand power tool | 8 | LOG.OO18.002.01 Menggunakan Perkakas Bertenaga/Operasi digenggam |  |
| 3.10   Menerapkan buku manual mesin perkakas konvensional | 4.10  Melaksanakan buku manual mesin perkakas konvensional | 8 | LOG.OO.07.006.00 Bekerja dengan mesin bubut |  |
| 3.11   Menerapkan prosedur pengoperasian hand power tool | 4.11  Melaksanakan prosedur pengoperasian hand power tool | 18 | LOG.OO18.002.01 Menggunakan Perkakas Bertenaga/Operasi digenggam |  |
| 3.12   Menerapkan prosedur pengoperasian mesin perkakas konvensional | 4.12  Melaksanakan prosedur pengoperasian mesin perkakas konvensional | 24 | LOG.OO.07.006.00 Bekerja dengan mesin bubut |  |
| 3.13   Memahami mesin bubut | 4.13  Menggunakan mesin bubut untuk berbagai jenis pekerjaan | 32 | MAN.OI.01.006.01  Meengoperasikan Mesin Perkakas |  |
| 3.14   Memahami alat potong mesin bubut | 4.14  Menggunakan alat potong mesin bubut untuk berbagai jenis pekerjaan | 32 | LOG.OO.07.020.00 Mempergunakan mesin bubut (Kompleks) |  |
| 3.15   Mengevaluasi Pekerjaan dengan Mesin Konvensional | 4.15  Melakukan evaluasi terhadap pekerjaan dengan mesin konvensional | 6 | LOG.OO.07.020.00 Mempergunakan mesin bubut (Kompleks) |  |
| 3.16   Menerapkan parameter pemotongan mesin bubut | 4.16  Menggunakan parameter pemotongan mesin bubut untuk berbagai jenis pekerjaan | 24 | LOG.OO.07.020.00 Mempergunakan mesin bubut (Kompleks) |  |
| 3.17   Menerapkan teknik pemesinan bubut | 4.17  Menggunakan teknik pemesinan bubut untuk berbagai jenis pekerjaan | 24 | LOG.OO.07.020.00 Mempergunakan mesin bubut (Kompleks) |  |
| 3.18   Memahami konsep gambar teknik dengan komputer | 4.18  Menerapkan konsep gambar teknik dengan komputer | 12 |  |  |
| 3.19   Menerapkan konsep dasar Computer Aided Design (CAD) | 4.19  Menggunakan piranti sistem pendukung CAD | 12 |  |  |
| 3.20   Menerapkan sistem koordinat pada gambar CAD 2D | 4.20  Membuat sistem koordinat pada gambar CAD 2D | 12 |  |  |
| 3.21   Menerapkan fungsi perintah dalam perangkat lunak CAD untuk membuat dan memodifikasi gambar CAD 2D | 4.21  Menggunakan fungsi perintah dalam perangkat lunak CAD untuk membuat dan memodifikasi gambar CAD 2D | 12 |  |  |
| 3.22   Menerapkan etiket gambar sesuai standar ISO pada gambar CAD 2D | 4.22  Menggunakan etiket gambar sesuai standar ISO pada gambar CAD 2D | 12 |  |  |
| 3.23   Memahami gambar detail komponen mekatronik dengan CAD 2D | 4.23  Membuat gambar detail komponen | 18 |  |  |
| 3.24   Menerapkan luas area gambar | 4.24  Menggunakan luas area gambar | 12 |  |  |
| 3.25   Menganalisis output gambar CAD 2D | 4.25  Membuat output gambar CAD 2D | 12 |  |  |
| 3.26   Menerapkan konsep dasar pembuatan gambar assembly dengan CAD 2D | 4.26  Membuat gambar assembly dengan CAD 2D | 12 |  |  |
| 3.27   Menganalisis konsep dasar Computer Aided Design (CAD) 3D | 4.27  Menggunakan piranti system pendukung CAD 3D | 12 |  |  |
| 3.28   Menganalisis sistem koordinat pada penggambaran CAD3D | 4.28  Menggunakan sistem koordinat pada penggambaran CAD 3D | 12 |  |  |
| 3.29   Menganalisis fungsi perintah dalam perangkat lunak CAD untuk penggambaran sketsa gambar sederhana | 4.29  Menggunakan pembuatan sketsa gambar sederhana | 12 |  |  |
| 3.30   Mengevaluasi rancangan gambar teknik dengan CAD 2 D | 4.30  Melakukan evaluasi terhadap rancangan gambar teknik dengan CAD 2D | 6 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.31   Menganalisis fungsi perintah membangun gambar 3D sederhana | 4.31  Membuat gambar 3D sederhana | 12 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.32   Menerapkan fungsi perintah dalam perangkat lunak CAD untuk memodifikasi gambar 3D | 4.32  Menggunakan fungsi perintah dalam perangkat lunak CAD untuk memodifikasi gambar 3D | 18 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.33   Menganalisis output penggambaran CAD 3D | 4.33  Membuat output penggambaran CAD 3D | 12 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.34   Menganalisis gambar 3D kompleks | 4.34  Membuat langkah kerja menggambar 3D kompleks | 12 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.35   Menganalisis fungsi perintah dalam perangkat lunak CAD untuk penggambaran sektsa gambar kompleks | 4.35  Mendemonstrasikan membuat sketsa gambar 3D kompleks | 12 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.36   Menganalisis fungsi perintah membangun gambar 3D kompleks | 4.36  Mendemonstrasikan penggunaan fungsi perintah untuk membangun gambar 3D kompleks | 12 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.37   Menganalisis output penggambaran CAD 3D kompleks | 4.37  Menyajikan output penggambaran CAD 3D kompleks | 12 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.38   Memahami software aplikasi untuk menggambar pemesinan | 4.38  Menggunakan dan melakukan penggambaran pemesinan | 18 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.39   Memahami kode-kode pada pemrograman mesin turning dan Milling CNC | 4.39  Menggunakan kode-kode pada pemrograman mesin bubut dan Milling CNC untuk membuat benda sederhana | 12 | LOG.OO.07.015.00 Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar) |  |
| 3.40   Menerapkan prosedur langkah kerja untuk pembuatan benda kerja menggunakan mesin turning dan Milling CNC | 4.40  Menggunakan prosedur langkah kerja untuk pembuatan benda kerja menggunakan mesin turning dan Milling CNC | 18 | MAN OI. 02.005.01 Mengoperasikan CNC Pemesinan |  |
| 3.41   Menerapkan prosedur pengesetan pada mesin turning dan Milling CNC | 4.41  Melakukan prosedur pengesetan pada mesin turning dan Milling CNC | 12 | LOG.OO.07.015.00 Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar) |  |
| 3.42   Menerapkan cara pengoprasian mesin turning dan Milling CNC | 4.42  Mengoprasikan mesin turning dan Milling CNC untuk membuat benda sederhana | 12 | MAN OI. 02.005.01 Mengoperasikan CNC Pemesinan |  |
| 3.43   Menerapkan pengontrolan kualitas produk pekerjaan mesin turning dan Milling CNC | 4.43  Melakukan pengontrolan kualitas produk pekerjaan mesin turning dan Milling CNC | 12 | LOG.OO.07.027.00 Mengoperasikan mesin NC/CNC (Dasar) |  |
| 3.44   Menerpkan prosedur perawatan rutin mesin turning dan Milling CNC | 4.44  Melakukan prosedur perawatan rutin mesin turning dan Milling CNC | 18 | LOG.OO18.010.01 Memonitor Dan Mencatat Kondisi Peralatan |  |
| 3.45   Menganalisis hasil perawatan rutin mesin turning dan Milling CNC | 4.45  Melakukan analisis hasil perawatan rutin mesin turning dan Milling CNC | 6 | LOG.OO18.010.01 Memonitor Dan Mencatat Kondisi Peralatan |  |
| 3.46   Mengevaluasi hasil perawatan rutin mesin turning dan Milling CNC | 4.46  Melakukan evaluasi hasil perawatan rutin mesin turning dan Milling CNC | 6 | LOG.OO18.010.01 Memonitor Dan Mencatat Kondisi Peralatan |  |
| Jumlah Jam | | 696 | | |

Mata Pelajaran: Sistem Robotik

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | WAKTU | UNIT KOMPETENSI | SKEMA SERTIFIKASI |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1  Memahami konsep fisika dasar yang berkaitan dengan udara bertekanan | 4.1 Menggunakan hukum pascal, boyle-mariotte untuk memahami karakteristik udara bertekanan. | 8 |  |  |
| 3.2 Memahami proses penyediaan udara bertekanan yang kering dan bersih. | 4.2 Menyiapkan komponen-komponen untuk mendapatkan udara yang kering dan bersih serta melakukan pengaturan udara bertekanan untuk mendapatkan tekanan yang sesuai. | 8 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.3         Memahami komponen-komponen pneumatik yang digunakan untuk mengoperasikan suatu mesin. | 4.3 Menggambar rangkaian sistem pneumatik satu silinder dengan menggunakan komponen- komponen pneumatik. | 16 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.4 Menerapkan cara mengatur kecepatan silinder. | 4.4Mengaturkecepatan silinder pneumatik untuk gerak maju dan mundur. | 8 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.5 Membuat rangkaian logika dengan komponen pneumatik. | 4.5 Merangkai dan mengoperasikan silinder dengan perintah AND/ OR. | 16 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.6 Memahami konsep rangkaian memori dan rangkaian pengunci dengan komponen pneumatik | 4.6 Merangkai dan mengoperasikan silinder dengan rangkaian memori atau pengunci | 16 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.7  Menerapkan rangkaian silinder dengan menggunakan katup kombinasi. | 4.7 Merangkai dan mengoperasikan silinder dengan rangkaian timer dan sakelar tekanan | 16 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.8  Menerapkan rangkaian pneumatic dengan menggunakan media vakum. | 4.8 Merangkai dan mengoperasikan rangkaian pneumatik dengan menggunakan generator vakum. | 16 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.9  Menerapkan rangkaian pneumatic dengan silinder lebih dari satu. | 4.9 Merangkai dan mengoperasikan mesin pneumatik dengan silinder lebih dari satu. | 8 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.10  Memecahkan permasalahan sinyal konflik pada control pneumatik. | 4.10 Membuat rangkaian pneumatik dengan kontrol kaskade/rangkaian berurutan. | 32 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.11   Menerapkan komponen listrik yang digunakan untuk Membuat rangkaian elektropneumatik. | 4.11  Menggambar rangkaian kontrol listrik dengan menggunakan komponen kontrol listrik untuk elektropneumatik | 16 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.12  Menerapkan katup solenoid yang digunakan untuk Membuat rangkaian elektropneumatik. | 4.12   Menggambar rangkaian pneumatik satu silinder dengan menggunakan komponen- komponen pneumatik dan listrik. | 8 | OE.GAMB.004.A Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer |  |
| 3.13    Memahami rangkaianlogikauntuk control elektropneumatik. | 4.13 Menggunakan konsep rangkaian logika pada rangkaian elektropneumatik. | 16 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.14 Menerapkan konsep rangkaian pengunci pada control listrik. | 4.14 Merangkai dan menjalankan silinder dengan rangkaian pengunci. | 8 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.15 Menerapkan rangkaian silinder dengan menggunakan timer listrik dan sensor tekanan. | 4.15 Merangkai dan menjalankan silinder dengan timer listrik dan sensor tekanan. | 16 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.16 Menerapkan rangkaian elektropneumatik denganmenggunakan media vakum. | 4.16 Merangkai dan menjalankan rangkaian elektropneumatik dengan menggunakan vakuum generator | 16 | MAN.OI.01.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.17  Menganalisi rangkaian pneumatic mesin sederhana dengan menggunakan limit switch/ sensor proksimiti. | 4.17  Membuat rangkaian dan menjalankan mesin elektropneumatik sederhana dengan menggunakan limit switch/ sensor proksimiti. | 24 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.18 Menerapkan gambar rangkaian elektropneumatik dengan silinder lebih dari satu. | 4.18 Merangkai dan mengoperasikan rangkaian elektropneumatik dengan silinder lebih dari satu. | 8 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.19 Menganalisis rangkaian elektropneumatikdengan control berurutan. | 4.19 Membuat dan mengoperasikan rangkaian elektropneumatik dengan kontrol berurutan. | 24 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.20  Mengevaluasi Rangkaian pneumatic dan electropneumatic | 4.20  Melakukan evaluasi pada rangkaian pneumatik dan elektropneumatik | 8 | MAN.OI.02.002.01 Mengoperasikan Peralatan Pneumatik |  |
| 3.21 Memahami prinsip kerja hidrolik dengan bentuk-bentuk energy fluida. | 4.21  Menggunakan energi fluida sebagai energi hidrolik. | 6 |  |  |
| 3.22  Memahami prinsip dasar kerja dan cara kerja system hidroliksertakelebihandankelemahandalam system hidrolik. | 4.22 Membaca gambar dan memahami cara kerja sistem hidrolik. | 6 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.23  Memahami perbedaan sirkulasi pada system hidrolik serta penerapan-penerapan system hidrolik. | 4.23 Membaca rangkaian sirkulasi sistem hidrolik dan menunjukkan penerapan-penerapan sistem hidrolik | 6 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.24 Menerapkan macam-macamjenisfluida yang dipakaidalam system hidrolikbesertakerusakanfluidahidrolik. | 4.24  Menggunakan fluida hidrolik yang sesuai viskositasnya pada sistem hidrolik. | 12 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.25  Menerapkanfisikadasar yang berkaitandengan system hidrolik. | 4.25  Menyiapkan komponen-komponen untuk menguji hukum pascal dan hukum aliran. | 12 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.26  Menerapkan danmemahami macam-macam komponen yang dipakai dalam system hidrolik. | 4.26 Menggunakan simbol-simbol komponen-komponen pada rangkaian sirkuit hidrolik. | 6 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.27 Memahami proses pengecekan rang-kaian system hidroliksebelum di operasikan. | 4.27  Membaca gambar rangkaian sirkuit sistem hidrolik. | 6 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.28  Memahami cara kerja katup pengatur tekanan system dengan membaca gambar rangkaian sirkuit system hidrolik. | 4.28   Menjalankan sistem hidrolik sesuai dengan mengatur tekanan kerja. | 18 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.29 Membuat rangkaian sirkuit hidrolik yang memakai directional valve 4/2 dan 4/3 type E. | 4.29 Merangkai dan menjalankan rangkaian directional valve 4/2 dan 4/3 type E. | 18 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.30   Membuat rangkaian sirkuithidrolik yang memakai directional valve 4/3 type G dan 4/3 type J. | 4.30 Membuat dan menjalankan rangkaian directional valve 4/3 type G dan 4/3 type J | 18 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.31   Memahami cara kerja katup pengatur kecepatan silinder. | 4.31   Merangkai dan menjalankan silinder hidrolik dengan mengatur kecepatan gerakan extending maupun retracting | 12 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.32  Membuat rangkaian hidrolik dengan menggunakan motor hidrolik | 4.32   Merangkai dan menjalankan rangkaian motor hidrolik. | 12 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.33  Membuat rangkaian hidrolik dengan menggunakan beban. | 4.33  Merangkai dan menjalankan rangkaian sistem pembebanan silinder. | 12 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.34 Menerapkan prosedur pengoperasianmacam-macam system hidrolik melalui gambar rangkaian sirkuit hidrolik. | 4.34 Menggunakan prosedur pengoperasianmacam-macam system hidrolik melalui gambar rangkaian sirkuit hidrolik | 6 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.35  Memahami cara kerja macam-macam system hidrolik melalui gambar rangkaian sirkuit hidrolik dengan kontrol kelistrikan | 4.35 Membaca gambar rangkaian serta menunjukkan simbol-simbol komponen hidrolik dengan kontrolkelistrikan | 6 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.36      Memahami cara kerja katup pengatur tekanan dan katup pengatur debit fluida dengan control kelistrikan | 4.36 Membaca gambar serta menunjukkan simbol komponen dan cara kerjanya | 12 | MAN.OI.01.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.37  Memahami gangguan-gangguan yang sering terjadi pada rangkaianhidrolik. | 4.37  Menemukan gangguan-gangguan yang sering terjadi pada rangkaian hidrolik. | 12 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.38   Memahami cara kerja directional valve solenoid. | 4.38  Menggunakan valve directional pada rangkaian hidrolik. | 6 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.39   Membuat sistem hidrolik berbasis kelistrikan | 4.39 Merangkai sistem hidrolik berbasis kelistrikan | 12 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.40  Mengevaluasi Sistem Hidrolik | 4.40   Melakukan Evaluasi pada system hidrolik | 6 | MAN.OI.02.004.01 Mengoperasikan Sistem Hidrolik |  |
| 3.41  Memahami beberapa macam robot/modular production system (mps) yang diamditempat. | 4.41  Menunjukkan beberapa macam robot/mps dan bagian-bagiannya. | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.42  Memahami komponen-komponen utama pada robot/mps. | 4.42  Melakukan pemeriksaan fungsi komponen-komponen yang digunakan pada robot. | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.43   Memahami data teknikkomponen-komponenutamapada robot/mps | 4.43  Menggunakan komponen-komponen yang layak untuk digunakan pada robot/mps. | 20 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.44  Membaca diagram rangkaian robot/mps. | 4.44  Menggambar diagram rangkaian robot/mps. | 10 |  |  |
| 3.45  Memahami urutan pengoperasian suaturobot . | 4.45 Menjalankan mesin sesuai prosedur dan melakukan tindakan pengamanan jika terjadi kegagalan operasi | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.46  Memahamiperalatankerjadankomponen yang digunakan. | 4.46      Merakit komponen-komponen menggunakan peralatan yang sesuai dan dengan bantuan gambar konstruksi, rangkaian pneumatik dan elektrik menjadi sebuah robot/mps. | 30 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.47  Memahamimacam-macampemeriksaan yang dilakukansebelummenjalankan robot/mps. | 4.47  Melakukan monitoring terhadap komponen mesin, sambungan kabel, alamat I/O kendali elektronik dan pasangan mekanik. | 20 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.48  Membuat program robot/mpssecara manual | 4.48 Mengoperasikan robot/mps sesuai hasil rancangan program manual. | 30 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.49      Membuat program robot/mpssecara otomatis | 4.49      Mengoperasikan robot/mps sesuai hasil rancangan program otomatis. | 40 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.50      Memahami jenis-jenis system control untuk robot mobile | 4.50      Menentukan sistem kontrol untuk sistem aplikasi robot mobile sesuai keperluan dan tujuan robot mobile | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.51      Memahami jenis-jenis sensor padasistem robot mobile | 4.51      Menentukan jenis sensor untuk sistem aplikasi robot mobile sesuai keperluan dan tujuan robot mobile | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.52      Memahami jenis-jenis actuator padasistem robot mobile | 4.52      Menentukan jenis aktuator untuk sistem aplikasi robot mobile sesuai keperluan dan tujuan robot mobile | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.53      Memahamicarapemasangandanperakitankomponen-komponen mobile robot sesuai manual instruksiatau data teknis | 4.53      Melakukan pemasangan dan perakitan komponen-komponen mobile robot sesuai manual instruksi atau data teknis | 30 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.54      Memahamitindakanpengamanankegagalanoperasi mobile robot | 4.54      Menerapkan tindakan pengamanan kegagalan operasi mobile robot | 10 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.55      Menerapkan testing and Commisioningpadasistem robot mobile | 4.55      Melakukan testing and Commisioning pada sistem robot mobile | 20 | MAN.OI.02.024.01 Melaksanakan Komisioning Sistem |  |
| 3.56      Menerapkan troubleshoot padamoduldankomponen robot mobile | 4.56      Melakukan troubleshoot pada modul dan komponen robot mobile | 30 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.57      Memahamisistem robot mobile untukaplikasiindustri | 4.57      Membangun robot mobile untuk aplikasi industri | 35 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.58      Mengevaluasi system robotic | 4.58      Melakukan evaluasi pada sistem robotik | 5 | MAN.OI.02.006.01 Mengoperasikan Sistem Robot (Handling System) |  |
| Jumlah Jam | | 832 | | |

Mata Pelajaran: Perawatan dan Perbaikan Peralatan Mekatronika

| KOMPETENSI DASAR | KOMPETENSI DASAR | WAKTU | UNIT KOMPETENSI | SKEMA SERTIFIKASI |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Memahami maksud dan tujuan perawatan system mekatronik | 4.1     Memahami tujuan perawatan system mekatronik terencana | 6 |  |  |
| 3.2 Memahami Prosedur pemeliharaan lingkungan kerja | 4.2    Menerapkan prosedur pemeliharaan lingkungan tempat kerja | 6 | MAN OI.01.012.01 Memantau dan Memelihara Lingkungan Tempat Kerja |  |
| 3.3 Memahami rencana perawatan dan perbaikan | 4.3     Menerapkan rencana perawatan dan perbaikan | 6 |  |  |
| 3.4 Memahami prosedur penyimpanan peralatan kerjadan suku cadang | 4.4     Menerapkan prosedur penyimpanan peralatan kerja dan suku cadang | 6 |  |  |
| 3.5    Menganalisis Prosedur Perawatan peralatan elektronika system mekatronik | 4.5       Menerapkan Prosedur Perawatan peralatan elektronika system mekatronik | 12 | OE.PEM.016.A Memahami Prosedur Pemeliharaan Peralatan Elektronik Sistem Otomasi Elektronika |  |
| 3.6    Memahami Alat yang digunakan untuk Perawatan peralatan elektronika system mekatronik | 4.6       Melakukan Perawatan peralatan elektronika system mekatronik | 12 | OE.PEM.016.A Memahami Prosedur Pemeliharaan Peralatan Elektronik Sistem Otomasi Elektronika |  |
| 3.7    Memahami Prosedur Perawatan peralatan Kelistrikan system mekatronik | 4.7       Menerapkan Prosedur Perawatan peralatan Kelistrikan system mekatronik | 12 | MAN.OI.01.007.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Kelistrikan. |  |
| 3.8    Memahami Alat yang digunakan untuk Perawatan peralatan Kelistrikan system mekatronik | 4.8       Melakukan Perawatan peralatan Kelistrikan system mekatronik | 12 | MAN.OI.01.007.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Kelistrikan. |  |
| 3.9    Memahami Prosedur Perawatan peralatan PLC | 4.9       Menerapkan Prosedur Perawatan peralatan PLC | 18 | MAN.OI.01.007.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Kelistrikan. |  |
| 3.10         Memahami Alat yang digunakan untuk Perawatan peralatan PLC | 4.10    Menggunakan Alat untuk Perawatan peralatan PLC | 18 | MAN.OI.01.007.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Kelistrikan. |  |
| 3.11         Memahami Prosedur Perawatan peralatan Pneumatik | 4.11    Menerapkan Prosedur Perawatanperalatan Pneumatik | 18 | MAN.OI.01.010.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Pneumatik |  |
| 3.12         Mengidentifiksi Alat yang digunakan untuk Perawatan peralatan Pneumatik | 4.12    Menggunakan Alat untuk Perawatan peralatan Pneumatik | 18 | MAN.OI.01.010.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Pneumatik |  |
| 3.13         Memahami Prosedur Perawatan peralatan Hidrolik | 4.13    Menerapkan Prosedur Perawatan peralatan Hidrolik | 18 | MAN.OI.02.012.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Hidrolik |  |
| 3.14          Mengidentifiksi Alat yang digunakan untuk Perawatan peralatan Hidrolik | 4.14     Menggunakan Alat untuk Perawatan peralatan Hidrolik | 18 | MAN.OI.02.012.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Hidrolik |  |
| 3.15          Memahami urutan pemecahan masalah | 4.15      Menerapkan urutan pemecahan masalah | 14 |  |  |
| 3.16          Memahami teknik pencarian kesalahan | 4.16      Menerapkan teknik pencarian kesalahan | 10 |  |  |
| 3.17          Memahami prosedur dan keselamatan kerja pengujian peralatan mekatronik | 4.17      Menerapkan Prosedur dan keselamatan kerja pengujian peralatan mekatronik | 10 | ELKA-MR.UM.008.A Menguasai tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja |  |
| 3.18          Memahami kegagalan fungsi komponen pada peralatan elektronik system mekatronik | 4.18      Melakukan trouble shoot pada peralatan elektronik system mekatronik | 30 | MAN.OI.01.009.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Elektronik |  |
| 3.19          Memahami prosedur penggantian komponen pada peralatan elektronika | 4.19        Melakukan penggantian komponen pada peralatan elektronika sesuai prosedur | 20 | MAN.OI.01.009.01 Memelihara dan Memperbaiki Peralatan Elektronik |  |
| 3.20          Memahami kesalahan rangkaian pada peralatan kelistrikan system mekatronik | 4.20        Melakukan trouble shoot pada peralatan kelistrikan system mekatronik | 30 | MAN.OI.02.009.01 Memeliharaan dan Memperbaiki Sistem Kelistrikan |  |
| 3.21          Memahami prosedur penggantian komponen pada peralatan kelistrikan system mekatronik | 4.21        Menerapkan prosedur pada peralatan kelistrikan system mekatronik | 20 | MAN.OI.02.009.01 Memeliharaan dan Memperbaiki Sistem Kelistrikan |  |
| 3.22          Memahami kegagalan rangkaian dan fungsi sensor pada peralatan-peralatan PLC | 4.22        Melakukan trouble shoot kegagalan rangkaian dan fungsi sensor pada peralatan-peralatan PLC | 30 | MAN.OI.01.011.01 Memelihara dan Men-setup Sensor |  |
| 3.23          Memahami prosedur perbaikan rangkaian dan penggantian sensor pada peralatan-peralatan PLC | 4.23        Menerapkan prosedur perbaikan rangkaian dan penggantian sensor pada peralatan-peralatan PLC | 20 | MAN.OI.01.011.01 Memelihara dan Men-setup Sensor |  |
| 3.24          Memahami kegagalan komponen pneumatic dan kesalahan rangkaian kendali pada peralatan pneumatik | 4.24        Melakukan trouble shoot kegagalan komponen pneumatic dan kesalahan rangkaian kendali pada peralatan pneumatik | 30 | MAN.OI.02.010.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Pneumatik |  |
| 3.25          Memahami prosedur perbaikan rangkaian dan penggantian komponen pada peralatan-peralatan pneumatik | 4.25        Menerapkan prosedur perbaikan rangkaian dan penggantian komponen pada peralatan-peralatan pneumatik | 10 | MAN.OI.02.010.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Pneumatik |  |
| 3.26          Memahami kegagalan komponen hidraulik | 4.26        Melakukan trouble shoot kegagalan komponen hidraulik | 30 | MAN.OI.02.012.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Hidrolik |  |
| 3.27          Memahami prosedur penggantian komponen pada peralatan-peralatan hidraulik | 4.27        Menerapkan prosedur penggantian komponen pada peralatan-peralatan hidraulik | 10 | MAN.OI.02.012.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Hidrolik |  |
| 3.28      Memahami prosedur perawatan sistem HMI dan SCADA | 4.28    Menerapkan prosedur perawatan sistem HMI dan SCADA | 10 | MAN.OI.02.011.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Elektronik |  |
| 3.29      Memahami kegagalan sistem HMI dan SCADA | 4.29    Melakukan trouble shoot kegagalan sistem HMI dan SCADA | 30 | MAN.OI.02.011.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Elektronik |  |
| 3.30      Memahami prosedur penggantian komponen pada sistem HMI dan SCADA | 4.30    Menerapkan prosedur penggantian komponen pada sistem HMI dan SCADA | 15 | MAN.OI.02.011.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Elektronik |  |
| 3.31          Memahami kegagalan komponen system robotik | 4.31        Melakukan trouble shoot kegagalan komponen system robotik | 30 | MAN.OI.02.011.01 Memelihara dan Memperbaiki Sistem Elektronik |  |
| 3.32          Memahami prosedur penggantian komponen pada sistem robotik | 4.32        Menerapkan prosedur penggantian komponen pada system robotik | 10 | MAN.OI.02.013.01 Memeliharaan dan Memperbaiki Sistem Robot (Handling System) |  |
| 3.33      Mengevaluasi Sistem perawatan mekatronika | 4.33    Melakukan evaluasi system perawatan mekatronika | 5 | MAN.OI.02.013.01 Memeliharaan dan Memperbaiki Sistem Robot (Handling System) |  |
| Jumlah Jam | | 544 | | |