Pengaruh Model *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap Hasil Belajar Teknik Kerja Bengkel

Rizka Guswinita Pratiwi
5215127162

Skripsi ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Ir. Rusmono, M.Pd **(Dosen Pembimbing I)**	.....	21-8-2017
Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd **(Dosen Pembimbing II)**	.....	21-8-2017

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SIDANG

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Wisnu Djatmiko, MT. **(Ketua Penguji)**	.....	18/8/2017
Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd **(Sekretaris)**	.....	18/8/2017
Dr. Muhammad Yusro, MT. **(Dosen Ahli)**	.....	18/8/2017

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi/komprehensif/karya inovatif saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan para dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 29 Juli 2017

Yang membuat pernyataan

Rizka Guswinita Pratiwi

(521 512 7162)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ñ P e n g a r u h M o d e l *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap H a s i l B e l a j a r T e k n i k K e r j a B e n g k e l ò y a n meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika pada Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti dengan senang hati menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT. selaku koordinator program studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Dr. Ir. Rusmono, M.Pd. selaku dosen pembimbing I
3. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd. selaku dosen pembimbing II
4. Ludin Martua Sinaga, S.Pd, M.Si. selaku guru teknik kerja bengkel SMK Negeri 39 Jakarta.
5. Bagus Sugiarto dan Wiwit Mainiar selaku orang tua.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Demi perbaikan selanjutnya, kritik dan saran yang membangun akan peneliti terima dengan senang hati, sehingga pada akhirnya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita.

Jakarta, 29 Juli 2017

Peneliti

ABSTRAK

RIZKA GUSWINITA PRATIWI. ***Pengaruh Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Hasil Belajar Teknik Kerja Bengkel*****.** Skripsi, Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta 2017.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui adakah pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* (TAI) terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 39 Jakarta. Jarangnya penggunaan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik belajar dengan aktif, mandiri, dan termotivasi tidak hanya menjadi konsumen informasi saja namun membuat para guru menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya hasil belajar peserta didik. Dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik khususnya pada mata pelajaran teknik kerja bengkel, peneliti menggunakan model pembelajaran TAI yang diharapkan dapat membangun pengetahuannya sendiri.

Metode yang digunakan adalah pra eksperimental dengan desain penelitian yang digunakan *"One Group Pretest Posttest"*. Populasi pada penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X AV SMK Negeri 39 Jakarta. Pada penggunaan sempel diperoleh kelas X AV 1 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan berupa metode dokumentasi dan metode tes. Dari metode dokumentasi diperoleh data-data mengenai kelas eksperimen. Tes diberikan setelah peserta didik kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan model TAI. Sebelum tes tersebut diberikan, terlebih dahulu tes di uji validitas, reliabilitas pada kelas uji coba.

Sebelum hasil penelitian dianalisis dengan uji-t, lebih dahulu tes tersebut diuji prasyarat dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Pada pengujian hipotesis dengan mengguanakan uji-t. di peroleh t_{hitung} = 3,74 dan dari tabel distribusi t diperoleh t_{tabel} = 1,70 dengan α = 0,05 dan dk = 29. Hal ini menunjukan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$, jadi $H_1 : \mu_1 < \mu_2$. Berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya bahwa hasil belajar model pembelajaran kooperatif tipe TAI berpengaruh pada mata pelajaran teknik kerja bengkel. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata pretest kelas ekperimen X = 28,81 dan rata-rata posttest kelas eksperimen X = 85,01. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran TAI berpengaruh meningkatkan hasil belajar peserta didik pada teknik kerja bengkel.

Kata-kata kunci: pengaruh model pembelajaran, model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization,* penelitian eksperimen, hasil belajar teknik kerja bengkel.

ABSTRACT

RIZKA GUSWINTA PRATIWI The Influence of Team Assissted Individualization Learning Model on Learning Outcomes of Technical Workshop. Thesis, Jakarta: Electronic Engineering Education Study Program, Telecommunication Engineering Concentration, Faculty of Engineering, Jakarta State University 2017.

The objective of this research is to understand the influence of the team assisted individualization (TAI) cooperative learning model on the learning outcomes of the students of SMK 39 Jakarta. The less inovation of learning model that given by teacher makes student learn in activly and un independently. In order to increase students study result especially on learning outcomes of technical workshop, researcher uses web learning which is free eledrome learning that expected can help student to established their own.

Methodology that apply in this research is pra experimental and one group pretest posttest as research design. Sample population of research is students from grade X A V of SMK 39 Jakarta. Grade X AV1 is utilized as experimental group. Data collection has been obtained by documentation method and evaluation test. Documentation method obtains data on experimental group. Evaluation test is conducted after the students in the experimental class intervened with TAI. An assessment of the validity, realibility, difficulty and difference impact in experimental class has been done before conducting the evaluation test.

The research has applied required test, normality test and homogenity test, on the evaluation test before the findings are analyzed with t-test. Hypothesis test using t-test reveals t-value = 3,74 and from t distribution table reveals t table = 1,70, with $\alpha = 0.05$ dan dk = 29-1 = 28. This finding shows that t value > t table, thus $H_1 : \mu_1 > \mu_2$. It implies that H_0 is rejected dan H_1 is acceptable, meaning that learning outcomes of the TAI cooperative learning model on technical workshop. The research reveals that the pretest mean of experimental group is x= 28,81 and the posttest mean of experimental group is x = 85,01. It signifies that the TAI has improved learning outcomes of the students in technical workshop.

Keywords: Influence of learning model, Team Assisted Individualization cooperative learning model, experimntal research, learning outcomes of technical workshop.

DAFTAR ISI

HALAMAN

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR PERNYATAAN ii
KATA PENGANTAR iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Identifikasi Masalah 5
1.3 Pembatasan Masalah 6
1.4 Rumusan Masalah 6
1.5 Tujuan Penelitian 7
1.6 Manfaat Peneltian 7

BAB II KAJIAN PUSTAKA 9
2.1 Landasan Teori 9
2.1.1 Hasil Belajar Teknik Kerja Bengkel 9
2.1.2 Model Pembelajaran Kooperatif 15
2.1.3 Model Pembelajaran Team Assisted Individualization 19
2.2 Penelitian yang Relevan 22
2.3 Kerangka Konseptual 23
2.4 Hipotesis Penelitian 23

BAB III METODE PENELITIAN 24
3.1 Tempat, waktu dan Subjek Penelitian 24
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian 24
3.3 Definisi Operasional 24
3.4 Metode dan Rancangan Penelitian 24
3.4.1 Desain Penelitian 25
3.5 Perlakuan Penelitian 26
3.6 Instrumen Penelitian 28
3.6.1 Kisi-Kisi Instrumen 29
3.7 Teknik Pengambilan Data 32
3.7.1 Validitas 32
3.7.2 Reliabilitas 33
3.7.3 Uji Normalitas 34
3.7.4 Uji Homogenitas Varians 35
3.8 Teknik Analisis Data 35
3.8.1 Uji t 35
3.8.2 Hipotesis Statistika 37

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian .....
4.1.1 Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen.....
4.2 Pengujian Persyaratan Analisis .....
4.2.1 Uji Normalitas .....
4.2.2 Uji Homogenitas .....
4.3 Pengujian Hipotesis .....
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian .....

BAB V KESIMPULAN .....
5.1 Kesimpulan .....
5.2 Saran-saran .....

DAFTAR PUSTAKA .....
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1.1 Hasil Belajar UAS Teknik Kerja Bengkel Peserta Didik Kelas X AV SMK Negeri 39 Jakarta Tahun Ajaran 2014/2015-2015/2016 .....
Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif .....
Tabel 3.1 Desain Penelitian .....
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen .....
Tabel 3.3 Kaidah Reliabilitas Menurut Guliford dan Fruchter .....
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Hasil Pretest Belajar Kelas Eksperimen .....
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Posttest Belajar Kelas Eksperimen .....
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Hasil Pretest Belajar Kelas Kontrol .....
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Hasil Posttest Belajar Kelas Kontrol .....
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas .....
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas.....

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 4.1 Diagram Frekuensi Nilai Pretest Kelompok Eksperimen 49
Gambar 4.2 Diagram Frekuensi Nilai Posttest Kelompok Eksperimen..... 51
Gambar 4.3 Diagram Frekuensi Nilai Pretest Kelompok Kontrol..... 52
Gambar 4.1 Diagram Frekuensi Nilai Posttest Kelompok Kontrol 54

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel.....
Lampiran 2. RPP Teknik Kerja Bengkel Model Pembelajaran TAI.....
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian .....
Lampiran 4. Instrumen Penelitian .....
Lampiran 5. Data Hasil Penelitian
Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Persyaratan Analisis
Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Hipotesis
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan zaman dan era globalisasi menuntut setiap manusia untuk siap menghadapi persaingan. Untuk dapat bersaing dan dapat bertahan maka harus memiliki kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Sumber daya manusia mengembangkan potensi diri dengan pendidikan. Kesadaran tentang pentingnya pendidikan telah mendorong berbagai upaya dan perhatian seluruh lapisan masyarakat terhadap setiap perkembangan dunia pendidikan.

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam membangun generasi berkualitas. Penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas merupakan investasi jangka panjang, namun untuk dapat mencapai tujuan dari pendidikan tersebut bukanlah hal yang mudah, perlu adanya berbagai faktor yang dapat mendukung ketercapaian tujuan pendidikan nasional. Salah satu faktor yang berperan sangat penting adalah guru. Guru sebagai agen perubahan harus mampu memberikan kontribusi dalam menciptakan generasi yang berkualitas dan memiliki daya saing yang tinggi. Guru dituntut untuk lebih kreatif dan mampu mencari alternatif penyelesaian masalah belajar anak pada khususnya sehingga tidak sekedar menyajikan materi, tetapi juga perlu menggunakan metode yang sesuai, disukai, dan mempermudah pemahaman peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016 saat proses Praktik Ketrampilan Mengajar (PKM) pada pembelajaran teknik kerja bengkel di kelas X Audio-Video SMK Negeri 39

Jakarta, peneliti menemukan bahwa proses pembelajaran masih berpusat pada guru, guru menjelaskan materi pelajaran sedangkan peserta didik mendengarkan dan mencatat. Penerapan strategi pembelajaran oleh guru belum begitu mampu membangkitkan motivasi peserta didik untuk belajar. Hal ini terlihat pada saat Ketika diberi kesempatan untuk bertanya hanya sedikit peserta didik yang melakukannya. Peserta didik tidak begitu memahami dasar dari materi yang diajarkan, Selain itu peserta didik kurang terlatih dalam mengembangkan ide-idenya. Hal ini terlihat ketika peserta didik tidak mampu mengerjakan soal kompleks yang mana berbeda dari contoh yang diberikan guru sebelumnya.

Peserta didik juga tidak fokus dalam menyimak materi yang diberikan guru, hal ini dapat terlihat dari seringnya guru mengulang penjelasan materi dan rendahnya penguasaan peserta didik terhadap pelajaran teknik kerja bengkel. Hal tersebut terlihat dari data yang di peroleh berdasarkan hasil ulangan akhir semester (UAS) peserta didik, nilai rata-rata peserta didik masih rendah dibawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yaitu 80. Pada tahun ajaran 2014/2015 standar KKM yang digunakan guru pada mata pelajaran teknik kerja bengkel yaitu 75, namun memasuki tahun ajaran 2015/2016 standar KKM ini meningkat menjadi 80. Jika peserta didik telah memenuhi KKM maka ini berarti Standar Kompetensi pada mata pelajaran tersebut telah tercapai. Dengan standar KKM 75 dan 80 ini, jumlah peserta didik yang memperoleh nilai tertinggi, sedang dan terendah pada mata pelajaran teknik kerja bengkel selama 3 semester terakhir dapat dilihat pada rincian Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Hasil Belajar UAS Teknik Kerja Bengkel Peserta Didik Kelas X AV SMK Negeri 39 Jakarta Tahun Ajaran 2014/2015 – 2015/2016

Kelas	Nilai UAS Semester Genap 2014/2015		Nilai UAS Semester Ganjil 2015/2016		Nilai UAS Semester Genap 2015/2016	
	Level Nilai	Jumlah Peserta Didik	Level Nilai	Jumlah Peserta Didik	Level Nilai	Jumlah Peserta Didik
X AV 1	Terendah (30 ï56)	15	Terendah (50 ï70)	15	Terendah (30 ï60)	16
	Sedang (57 ï79)	3	Sedang (71 ï75)	11	Sedang (61 ï79)	4
	Tertinggi (80 ï84)	11	Tertinggi (76 ï85)	3	Tertinggi (80 ï100)	9
	Rata-Rata Nilai = 60,38		Rata-Rata Nilai = 67,10		Rata-Rata Nilai = 62,41	

Sumber: Dokumentasi Guru Teknik Kerja Bengkel SMKN 39 Jakarta

Keterangan:
Nilai Terendah : Dibawah dari nilai rata-rata
Nilai Sedang : Nilai rata-rata s/d nilai KKM
Nilai Tertinggi : Diatas dari nilai KKM

Menurut Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa nilai peserta didik selama 3 semester berturut-turut tergolong rendah dimana rata-rata nilai kelas masih belum mencapai standar KKM. Peserta didik dengan nilai rendah dan sedang pun hampir setiap semesternya berjumlah lebih besar dibandingkan peserta didik dengan nilai tinggi, terutama pada UAS semester genap tahun ajaran 2015/2016 yang menunjukkan hampir separuh kelas tergolong pada nilai yang rendah dan peserta didik yang mencapai standar KKM 80 hanya sebanyak 9 orang di kelas X AV 1, jika hal ini dibiarkan maka menyebabkan peserta didik tidak akan naik kelas. Dalam proses pembelajaran di dalam kelas, model pembelajaran yang dikembangkan oleh guru teknik kerja bengkel menggunakan strategi pembelajaran ekspositori. Strategi ini merupakan pembelajaran yang berpusat pada guru atau *teacher-centered* dimana guru merupakan satu-satunya sumber informasi bagi peserta didik dan guru tidak menggunakan RPP sebagai acuan untuk menerangkan konsep pelajaran. Ceramah dan tanya jawab merupakan bagian yang terdapat pada strategi pembelajaran ini, Media, model dan cara mengevaluasi guru yang membuat peserta didik berperan

sebagai objek yang menunjukkan bahwa peserta didik cenderung hanya mendengarkan, menerima dan mengikuti saja arahan dari guru belum memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berdiskusi atau bertukar pendapat dengan peserta didik lain. Sehingga dengan pembelajaran tersebut dapat terlihat bahwa interaksi yang terjadi antar peserta didik dengan peserta didik, peserta didik dengan guru dan peserta didik dengan lingkungan belajar belum memberikan jaminan bahwa telah terjadi upaya yang optimal dari peserta didik untuk mencapai kompetensi yang telah ditentukan oleh guru sebelumnya dengan sungguh-sungguh mempelajari materi yang akan diajarkan sehingga membuat peserta didik ikut terlibat aktif dalam interaksi proses pembelajaran dan terjadi perkembangan kemampuan serta pengetahuan para peserta didik. Model pembelajaran yang mampu mendorong terjadinya proses pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar seluruh peserta didik dan membuat peserta didik dapat terlibat aktif selama proses kegiatan belajar mengajar. Melatih peserta didik merefleksikan persepsinya, mengajukan pemikiran atau gagasannya, mengargurmentasikan serta mengkomunikasikannya kepada pihak lain, sehingga guru dapat membimbing dan mengintervensikan ide berupa konsep dan prinsip yang akan membuat kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan kemauan dan kemampuan peserta didik. Dengan demikian diharapkan peserta didik dapat mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan oleh guru dan instansi pendidikan.

Dapat disimpulkan bahwa dengan adanya model pembelajaran dapat membantu meningkatkan hasil belajar teknik kerja bengkel peserta didik, dalam hal ini peneliti menerapkan model pembelajaran TAI untuk membantu guru dalam proses belajar teknik kerja bengkel. Pemilihan model pembelajaran TAI ini

didasarkan pada beberapa pertimbangan, diantaranya dikarenakan model pembelajaran ini menggunakan kelompok-kelompok belajar dan mengharuskan peserta didik berperan lebih aktif dan saling bertukar ide atau gagasan dengan peserta didik lain. Model pembelajaran ini juga sangat mudah diaplikasikan serta dapat diterapkan secara umum pada mata pelajaran yang bersifat teoritis baik pada sekolah dasar, sekolah menengah, sekolah kejuruan, hingga perguruan tinggi.

Uraian latar belakang tersebut menjadi alasan peneliti mengganggap perlu melakukan sebuah penelitian eksperimen untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar mata pelajaran teknik kerja bengkel peserta didik dengan membandingkan hasil belajar antara hasil pretest dan hasil posttest pada mata pelajaran teknik kerja bengkel untuk peserta didik SMK kelas X bidang peminatan audio video (AV).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka identifikasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pembelajaran teknik kerja bengkel?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi hasil belajar teknik kerja bengkel?
3. Apakah media pembelajaran mempengaruhi hasil belajar teknik kerja bengkel?
4. Apakah metode pembelajaran mempengaruhi hasil belajar teknik kerja bengkel?

5. Apakah model pembelajaran TAI mempengaruhi hasil belajar teknik kerja bengkel?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, diperoleh cukup banyak pertanyaan-pertanyaan yang merupakan masalah yang dapat diteliti, tetapi perlu dibatasi, yaitu :

1. Penelitian hanya melihat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe TAI terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel pada peserta didik kelas X SMK Negeri 39 Jakarta.
2. Penelitian hanya dilakukan di SMK Negeri 39 Jakarta pada peserta didik kelas X semester 2 Tahun Ajaran 2016/ 2017 yang diambil 1 kelas yaitu kelas X AV 1.
3. Penelitian dilakukan pada materi ajar standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dan dasar-dasar kerja mekanik.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka penulis dapat merumuskan permasalahan dalam penelitian adalah **Apakah model pembelajaran kooperatif tipe TAI berpengaruh terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel pada peserta didik kelas X SMK Negeri 39 Jakarta?** ò

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran TAI terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel pada peserta didik kelas X AV 1 SMK Negeri 39 Jakarta.

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian diharapkan dapat memberi manfaat. Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan masukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya yang berhubungan langsung dengan pelajaran teknik kerja bengkel di SMK dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TAI.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Peserta Didik

Dengan adanya model pembelajaran kooperatif tipe TAI dapat meningkatkan keaktifan peserta didik, menambahkan semangat kerjasama, karena dalam model pembelajaran kooperatif keberhasilan individu merupakan tanggung jawab kelompok, meningkatkan motivasi dan daya tarik peserta didik terhadap pembelajaran teknik kerja bengkel. Selain itu peserta didik yang lemah dapat terbantu dalam menyelesaikan kesulitan pada mata pelajaran teknik kerja bengkel, sedangkan peserta didik yang pandai dapat mengembangkan kemampuan dan ketrampilannya untuk membantu peserta didik yang lemah.

b) Bagi Guru

Guru mendapatkan informasi tentang model dan alternatif pilihan untuk menciptakan pembelajaran yang variatif dan inovatif dalam pembelajaran teknik kerja bengkel yang dapat digunakan untuk memperbaiki proses belajar mengajar serta memberi masukan untuk mengatasi masalah pembelajaran teknik kerja bengkel dengan cara inovasi dalam pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI.

c) Bagi Sekolah

Diharapkan dengan adanya hasil dari penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pihak sekolah dan upaya sosialisasi perlunya penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI sebagai alternatif pembelajaran pada mata pelajaran teknik kerja bengkel.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Hasil Belajar Teknik Kerja Bengkel

Individu yang melakukan kegiatan atau aktivitas belajar akan memperoleh hasil belajar. Hasil belajar yaitu perubahan-perubahan yang terjadi pada diri peserta didik, baik yang menyangkut aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai hasil belajar dari kegiatan belajar. Susanto (2014:5) Selanjutnya hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif, maupun psikomotor yang dicapai atau dikuasai peserta didik setelah mengikuti suatu pembelajaran. Kunandar (2013:63)

Sudjana (1995:22) Hasil belajar pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. Secara garis besar Bloom mengklasifikasikan hasil belajar menjadi tiga ranah, yakni :

1. Ranah kognitif yaitu memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah, dan tempat bermain.
2. Ranah afektif yaitu memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, percaya diri, dan santun.
   a) Jujur adalah perilaku untuk menjadikan seseorang dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.

b) Disiplin adalah tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh terhadap peraturan.
c) Tanggung jawab adalah sikap seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya sebagai makhluk sosial, individu, dan sebagai makhluk Tuhan Yang Maha Esa.
d) Peduli adalah sikap seseorang dalam memberikan tanggapan terhadap suatu perbedaan.
e) Percaya diri adalah kondisi mental seseorang yang memberikan keyakinan kuat untuk bertindak.
f) Kerja sama adalah sikap tolong menolong dalam pergaulan dalam kegiatan sehari-hari.

3. Ranah psikomotor adalah menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis, dalam karya yang estetis, gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan tindakan yang mencerminkan anak yang beriman dan berakhlak mulia.

Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja. Artinya hasil pembelajaran yang dikatagorisasi oleh para pakar pendidikan sebagaimana tersebut di atas tidak dilihat secara fragmentaris atau terpisah melainkan komprehensif. Suprijono (2013:7)

Menurut Gagne membagi kategori hasil belajar menjadi lima, di antaranya :

1) Informasi verbal, berupa kemampuan untuk mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis kepada lingkungan

sekelilingya sehingga individu tersebut memiliki peranan dalam kehidupan.

2) Keterampilan intelektual, berupa kecakapan yang berfungsi untuk berhubungan dengan lingkungan hidup, mempresentasikan konsep dan lambing. Keterampilan intelektual ini terdiri dari diskriminasi jamak, konsep konkret antara definisi, kaidah dan prinsip.
3) Strategi kognitif, berupa kemampuan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitif individu sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
4) Kemampuan motorik, berupa kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urutan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
5) Kemampuan bersikap, berupa kemampuan untuk menerima atau menolak objek berdasarkan penelitian terhadap objek tertentu.

Hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor. Adapaun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam diri, digolongkan menjadi faktor fisiologis dan faktor psikologi. Sedangkan faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari luar diri pelajar, digolongkan menjadi faktor nonsosial dan faktor sosial. Suryabrata (2010:233)

1) Faktor Internal
   a) Faktor fisiologis

      Faktor-faktor fisiologis dibedakan menjadi dua macam, yaitu: tonus jasmani pada umumnya, dan keadaan fungsi-fungsi fisiologis tertentu. *Ibid*

(235) Tonus jasmani memiliki pengaruh yang cukup kuat terhadap proses belajar peserta didik. Keadaan jasmani yang sehat dan segar akan mempermudah peserta didik dalam menerima pelajaran dibandingkan keadaan jasmani yang kurang sehat. Sedangkan fungsi-fungsi fisiologis tertentu seperti pancaindera juga memiliki pengaruh terhadap pehaman peserta didik dalam menerima materi pelajaran.

Berfungsinya pancaindera merupakan syarat dapatnya belajar itu berlangsung dengan baik. Dalam proses belajar, pancaindera yang memiliki peran penting adalah mata dan telinga. Melalui mata peserta didik dapat melihat berbagai hal baru yang sebelumnya tidak ia ketahui dan dengan telinga peserta didik mampu mendengarkan berbagai informasi yang dapat menjadi sumber belajar. *Ibid* (236)

b) Faktor psikologi

Faktor psikologi atau kejiwaan dalam diri individu memiliki peranan dalam mendorong peserta didik untuk menerima materi pembelajaran. Frandsen dalam Suryabrata, mengatakan bahwa hal yang mendorong seseorang untuk belajar itu adalah:

1) Adanya sifat ingin tahu dan ingin menyelidiki dunia yang lebih luas.
2) Adanya sifat yang kreatif yang ada pada manusia dan keinginan untuk selalu maju.
3) Adanya keinginan untuk mendapatkan simpati dari orangtua, guru, dan teman-teman.
4) Adanya keinginan untuk memperbaiki kegagalan yang lalu dengan usaha yang baru, baik dengan koperasi maupun dengan kompetisi.

5) Adanya keinginan untuk mendapatkan rasa aman bila menguasai pelajaran.
6) Adanya ganjaran atau hukuman sebagai akhir daripada belajar.

2) Faktor Eksternal

a) Faktor nonsosial

Beberapa faktor nonsosial yang dapat mempengaruhi proses belajar adalah keadaan udara, suhu udara, cuaca, waktu (pagi, atau siang, atau malam), tempat (letaknya, pergedungannya), alat-alat yang dipakai untuk belajar (seperti alat tulis-menulis, buku-buku, alat-alat peraga, dan sebagainya yang biasa kita sebut sebagai alat pelajaran). *Ibid* (233)

Keadaan-keadaan seperti yang dikemukan diatas akan mempengaruhi suasana belajar peserta didik, sehingga konsentrasi dalam memperhatikan materi dapat terganggu yang menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan.

b) Faktor sosial

Faktor sosial yang dimaksud adalah faktor manusia (hubungan manusia), baik manusia itu ada (hadir) maupun kehadirannya itu dapat disimpulkan, jadi tidak langsung hadir. Keberadaan atau kehadiran seseorang dapat mempengaruhi konsentrasi peserta didik dalam proses belajar. Hubungan yang terjalin diantara peserta didik dengan peserta didik ataupun peserta didik dengan guru menunjukan hubungan sosial yang dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Namun keadaan sosial yang tidak baik, seperti keributan yang terjadi di dalam kelas ketika proses belajar mengajar berlangsung dapat mengganggu konsentrasi

peserta didik dalam memahami dan menerima materi belajar yang disampaikan. *Ibid* (234)

Faktor-faktor yang telah dikemukakan tersebut akan mempengaruhi proses belajar yang dilakukan peserta didik yang akan berpengaruh pada hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Tinggi dan rendah nya hasil belajar yang diperoleh peserta didik berkaitan dengan faktor yang mempengaruhinya.

Pada umumnya hasil belajar peserta didik yang rendah bisa diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

1) Semangat belajar peserta didik yang kurang,
2) Sarana belajar kurang,
3) Penggunaan metode mengajar yang tidak efektif,
4) Guru kurang bersemangat dalam mengajar.

Dari paparan, maka dapat diambil kesimpulan dari definisi hasil belajar. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang terjadi pada diri peserta didik setelah mengalami kegiatan pembelajaran berupa pengetahuan, keterampilan, sikap, informasi dan strategi kognitif yang baru dan diperoleh peserta didik setelah berinteraksi dengan lingkungan dalam suatu suasana atau kondisi pembelajaran.

Teknik kerja bengkel adalah salah satu cabang ilmu elektronika yang fokus mempelajari tentang K3 (kesehatan dan keselamatan kerja) dan peralatan-peralatan yang berada di dalam bengkel elektronika yang terdiri dari teori standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang

regional (nasional) dan internasional sampai dengan dasar-dasar kerja mekanik.

Berdasarkan kajian tentang hasil belajar teknik kerja bengkel dari pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa hasil belajar teknik kerja bengkel adalah hasil yang diperoleh dari setiap proses yang dialami oleh setiap peserta didik setelah menerima pembelajaran teknik kerja bengkel yang mencakup K3 dan peralatan-peralatan bengkel elektronika pada kurun waktu tertentu.

2.1.2 Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif menurut Johnson dan Johnson adalah cara belajar menggunakan kelompok kecil sehingga peserta didik bekerja dan belajar satu sama lain. Untuk mencapai tujuan kelompok di dalam belajar kooperatif peserta didik berdiskusi dan saling membantu serta mengajak satu sama lain untuk memahami isi materi pelajaran.

Sedangkan menurut Davidson dan Worsham pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang sistematis dengan mengelompokkan peserta didik untuk tujuan menciptakan pendekatan pembelajaran yang efektif dan mengintegrasikan keterampilan sosial yang bermuatan akademis. Zulfiani (2009:130)

Model pembelajaran kooperatif adalah pemanfaatan kelompok kecil untuk memaksimalkan belajar mereka dan belajar anggota lainnya dalam kelompok itu. Isjoni (2013:16) Sehingga dalam menyelesaikan tugas kelompok, setiap anggota saling kerjasama dan membantu untuk memahami suatu bahan pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang menekankan peserta didik untuk saling ketergantungan positif, interaktif tatap muka, akutabilitas individual, dan keterampilan sosial. Supriono (2006:19) Slavin dan Karuru mendefinisikan pembelajaran kooperatif sebagai suatu variasi metode pengajaran dimana peserta didik bekerja pada kelompok-kelompok kecil untuk membantu satu sama lainya dengan memahami suatu kelompok bahasan. Peserta didik diharapkan saling membantu, berdiskusi dan berargumen dengan yang lainnya, sehingga dapat menekan perbedaan pemahaman dan pengetahuan dalam mempelajari suatu pokok bahasan. Wina (2008:244-246).

Pembelajaran kooperatif merupakan fondasi yang baik untuk meningkatkan dorongan berprestasi peserta didik. Dengan memiliki dorongan atau motivasi yang positif seorang peserta didik akan menunjukan minatnya.

Tujuan utama dalam penerapan model belajar mengajar pembelajaran kooperatif adalah agar peserta didik dapat belajar secara berkelompok bersama teman-temannya dengan cara saling menghargai pendapat dan memberikan kesempatan kepada orang lain untuk mengemukakan gagasannya dengan menyampaikan pendapat mereka secara berkelompok. Kategori dalam pembelajaran kooperatif yang pertama adalah individual yaitu keberhasilan seseorang ditentukan oleh orang itu sendiri. Kedua, kompetitif, yaitu keberhasilan seseorang dicapai karena kegagalan orang lain. Dan yang ketiga, kooperatif, yaitu keberhasilan seseorang karena keberhasilan orang lain, orang tidak dapat mencapai keberhasilan dengan sendirian. Riyanto (2009:271)

Trianto (2007:54) Sedangkan menurut Ibrahim yang dikutip Isjoni, pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai setidak-tidaknya tiga tujuan, yaitu:

1) Hasil belajar akademik

Dalam *Cooperative Learning* meskipun mencakup beragam tujuan sosial, juga memperbaiki prestasi peserta didik atau tugas-tugas akademik penting lainnya. Beberapa ahli berpendapat bahwa model ini unggul dalam hal membantu peserta didik memahami konsep-konsep sulit. Para pengembang model ini telah menunjukan model terstruktur penghargaan kooperatif telah dapat meningkatkan nilai peserta didik pada belajar akademik dan norma yang berhubungan dengan hasil belajar.

2) Penerimaan terhadap individu

Tujuan lain model *Cooperative Learning* adalah penerimaan secara luas dari orang-orang yang berbeda berdasarkan ras, budaya, kelas sosial, kemampuan, dan ketidakmampuannya.

3) Pengembangan keterampilan sosial

Tujuan penting ketiga *Cooperative Learning* adalah mengerjakan keterampilan bekerja sama dan kolaborasi.

Agar model pembelajaran berjalan lebih kooperatif maka sebagai petunjuk tahap-tahap yang harus dilakukan berdasarkan komponen pembelajaran kooperatif sebagai berikut :

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif

No.	Fase	Kegiatan
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik.	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi peserta didik belajar.

2	Menyajikan informasi.	Guru menyajikan informasi kepada peserta didik dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
3	Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok kooperatif	Guru menjelaskan kepada peserta didik bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
5	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
6	Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Dari Tabel 2.1 terdapat 6 langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif. Pelajaran dimulai dengan guru menyampaikan tujuan pelajaran dan memotivasi peserta didik untuk belajar. Fase ini diikuti oleh penyajian informasi, seringkali dengan bahan bacaan dari pada secara verbal. Selanjutnya peserta didik dikelompokkan ke dalam tim-tim belajar. Tahap ini diikuti bimbingan guru pada saat peserta didik bekerjasama untuk menyelesaikan tugas bersama mereka. Fase terakhir pembelajaran kooperatif meliputi presentasi hasil akhir kerja kelompok, atau evaluasi tentang apa yang akan telah mereka pelajari dan memberi penghargaan terhadap usaha-usaha kelompok maupun individu.

Pada dasarnya tipe-tipe dalam model pembelajaran kooperatif ini adalah sama yaitu peserta didik diajarkan untuk bekerja sama dan diajarkan agar peserta didik mampu bertanggung jawab atas tugas yang diberikan, namun pada proses pelaksanaannya saja yang berbeda. Misalnya pada jumlah anggota dalam penerapannya, ada tipe yang mengharuskan kelompok terdiri dari 4 peserta didik ada tipe yang kelompok hanya terdiri dari 2 orang peserta didik.

Abidin (2014: 248) memaparkan tipe-tipe model pembelajaran kooperatif yaitu *STAD, Team Assisted Individualization (TAI), Teams Games Tournament (TGT), Jigsaw, Group Investigation (GI)*. Menurut Slavin (2009: 11) terdapat

lima tipe yang melibatkan penghargaan tim, dan tanggung jawab individual yaitu *Student Team Achievement Division (STAD), Teams Games Tournament (TGT), Jigsaw, Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC), dan Team Assised Individualization (TAI).*

Huda (2014: 197) terdapat sepuluh tipe yang termasuk dalam model pembelajaran kooperatif antara lain:

1) Team Games Tournament (TGT),

2) Team Assisted Individualization (TAI),

3) Student Team Achievement Division (STAD),

4) Numbered Head Together (NHT),

5) Jigsaw,

6) Think Pair Share,

7) Two Stay Two Stray,

8) Role Playing,

9) Pair Check,

10) Cooperative Script.

Dapat disimpulkan model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran dimana peserta didik dalam kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan berbeda. Model pembelajaran kooperatif selanjutnya akan dibahas tentang tipe TAI. Hal ini karena model pembelajaran kooperatif tipe TAI dilaksanakan secara kolaboratif antara pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran klasikal agar tujuan pembelajaran dan kompetensi yang diharapkan dapat tercapai.

2.1.3 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI

Model pembelajaran TAI termasuk pembelajaran kooperatif. Dalam model pembelajaran TAI, peserta didik ditempatkan dalam kelompok-kelompok kecil (4 sampai 5 peserta didik) yang heterogen untuk menyelesaikan tugas kelompok yang sudah disiapkan oleh guru, selanjutnya diikuti dengan pemberian bantuan secara individu bagi peserta didik yang memerlukannya. Keheterogenan kelompok mencakup jenis kelamin, ras, agama (kalau mungkin), tingkat kemampuan (tinggi, sedang, rendah), dan sebagainya.

Slavin (1985) membuat model ini dengan beberapa alasan. Pertama, model ini mengkombinasikan keunggulan kooperatif dan program pengajaran individual. Kedua, model ini memberikan tekanan pada efek sosial dari belajar kooperatif. Ketiga, TAI disusun untuk memecahkan masalah dalam program pengajaran, misalnya dalam hal kesulitan belajar peserta secara individual.

Model ini juga merupakan model kelompok berkemampuan heterogen. Setiap peserta didik belajar pada aspek khusus pembelajaran secara individual. Anggota tim menggunakan lembar jawab atas keseluruhan jawaban pada akhir kegiatan sebagai tanggung jawab bersama. Diskusi terjadi pada saat peserta didik saling mempertanyakan jawaban yang di tanyakan teman satu timnya. Slavin (2005:15-16)

Dalam sebuah artikel menyatakan bahwa Slavin (1985) membuat model TAI ini dengan beberapa alasan yaitu :

a. Model ini mengkombinasikan keunggulan kooperatif dan program pengajaran individual.

b. Model ini memberikan tekanan pada efek sosial dari belajar kooperatif.
c. TAI disusun untuk memecahkan masalah dalam program pengajaran, misalnya dalam hal kesulitan belajar peserta didik secara individual.

Model pembelajaran tipe TAI ini memiliki 8 komponen, kedelapan komponen tersebut adalah sebagai berikut.

a. *Teams* yaitu pembentukan kelompok heterogen yang terdiri dari 4 sampai 5 peserta didik.
b. *Placement Test* yaitu pemberian *pre test* kepada peserta didik atau melihat rata-rata nilai harian peserta didik agar guru mengetahui kelemahan peserta didik pada bidang tertentu.
c. *Student Creative* yaitu melaksanakan tugas dalam suatu kelompok dengan menciptakan dimana keberhasilan individu ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya.
d. *Team Study* yaitu tahapan tindakan belajar yang harus dilaksanakan oleh kelompok dan guru memberikan bantuan secara individual kepada peserta didik yang membutuhkan.
e. *Team Score and Team Recognition* yaitu pemberian skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan kriteria penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.
f. *Teaching Group* yaitu pemberian materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok.
g. *Fact test yaitu* pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik.

h. *Whole-Class Units* yaitu pemberian materi oleh guru kembali diakhiri waktu pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah.

Dalam pelaksanaan model ini, setiap peserta didik belajar pada aspek khusus pembelajaran secara individual. Anggota tim menggunakan lembar jawab yang digunakan untuk saling memeriksa jawaban teman dalam satu tim, dan semua bertanggung jawab atas keseluruhan jawaban pada akhir kegiatan sebagai tanggung jawab bersama. Diskusi terjadi pada saat peserta didik saling mempertanyakan jawaban yang dikerjakan teman sekelompoknya.

Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TAI merupakan model pembelajaran kooperatif yang pada pelaksanaannya peseta didik dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-5 orang dimana sesame anggota kelompok berbagi tanggung jawab.

2.2 Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan digunakan sebagai pembanding atau acuan dalam melakukan kajian penelitian, hasil penelitian yang dijadikan pembanding atau acuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Hasil Penelitian Tambunan

Berdasarkan hasil penelitian Basa Tambunan (2011) yang berjudul pengaruh pembelajaran kooperatif TAI dengan media grafis terhadap hasil belajar kimia siswa kelas X SMA Negeri 2 Pematangsiantar, Sumatera Utara.

Persamaan penelitian di atas dengan penelitian ini terletak pada model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran kooperatif tipe TAI, variabel terikatnya yaitu hasil belajar dan jenis penelitiannya menggunakan

penelitian eksperimen. Perbedaannya pada penelitian yang dilakukan Tambunan diterapkan mata pelajaran kimia, sedangkan pada penelitian ini diterapkan pada mata pelajaran Teknik Kerja Bengkel. Selanjutnya populasi yang digunakan pada penelitian di atas adalah kelas X SMA Negeri 2 Pematangsiantar Sumatera Utara, sedangkan pada penelitian ini adalah kelas X SMK Negeri 39 Jakarta. Tempat penelitian yang dilakukan Tambunan di Pematangsiantar Sumatera Utara, sedangkan tempat penelitian ini dilakukan di Cempaka Putih, Jakarta Pusat. Pada penelitian Tambunan dilaksanakan pada tahun pelajaran 2011/2012, sedangkan pada penelitian ini dilaksanakan pada tahun pelajaran 2016/2017.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan uraian pada kajian teori, dapat disimpulkan bahwa sangat diperlukannya model pembelajaran yang baik dan tepat untuk dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dimana hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran teknik kerja bengkel merupakan hasil yang diperoleh dari setiap proses pembelajaran yang dialami pada setiap peserta didik sebelum dan sesudah peserta didik menerima pembelajaran teknik kerja bengkel.

Hasil belajar teknik kerja bengkel dapat diketahui dengan cara diberikan soal pretest yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, dimana sebelum diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran. Pada akhir pembelajaran, peserta didik diberikan soal posttest untuk mengetahui apa ada peningkatan hasil belajarnya setelah dilakukan proses pembelajaran yang sesuai dengan apa yang akan dicapai berdasarkan silabus pada kurikulum teserbut dan RPP yang dibuat sebagai bahan dalam mengajar.

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konseptual, maka hipotesis pada penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe TAI dapat mempengaruhi hasil belajar teknik kerja bengkel kelas X AV 1 SMK Negeri 39 Jakarta tahun pelajaran 2016/2017.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Negeri 39 Jakarta. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2016/2017 pada peserta didik kelas X (sepuluh) program studi Teknik Audio Video 1 mulai bulan 24 April 2017 sampai dengan 27 Mei 2017.

3.2 Populasi dan Sampel penelitian

1. Populasi

   Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan peserta didik kelas X AV SMK Negeri 39 Jakarta.

2. Sampel Penelitian

   Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah kelas X AV 1 sebagai kelas eksperimen di SMK Negeri 39 Jakarta.

3.3 Definisi Operasional

Hasil belajar teknik kerja bengkel adalah perolehan skor yang diperoleh para peserta didik, dengan skor maksimal 100 dan skor minimal 0.

3.4 Metode dan Rancangan Penelitian

Pada penelitian metode untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai maka menggunakan metode *Pra-Eksperimental*. *Pra-Eksperimental* dinamakan

demikian karena mengikuti langkah-langkah dasar eksperimental, tetapi gagal memasukkan kelompok kontrol dan dengan kata lain, kelompok tunggal sering diteliti, tetapi tidak ada perbandingan dengan kelompok nonperlakuan dibuat. Penelitian ini menggunakan metode tersebut untuk dilakukan penelitian pada mata pelajaran teknik kerja bengkel.

Pada rancangan penelitian peserta didik diminta untuk mengerjakan *Pretest* sebagai awal untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal. Selanjutnya, peserta didik mengikuti tahapan-tahapan pembelajaran yang dilakukan peneliti. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk mengetahui apakah ada peningkatan dari setiap peserta didik mengenai pemahaman materi, pengerjaan soal tes dan kuis pada pembelajaran teknik kerja bengkel.

3.4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest* dengan kelebihan desain ini adalah memasukkan *pretest* untuk menentukan skor garis belakang serta diberikan untuk mengetahui kemampuan kognitif awal para peserta didik secara individu pada materi pembelajaran dari setiap kompetensi dasar. Soal *pretest* dan *posttest* terdapat pada mata pelajaran teknik kerja bengkel. Untuk *pretest* dan *posttest* digunakan perangkat tes yang sama.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Pra Eksperimental*

Pretest	Perlakuan	*Posttest*
O1	X	O2

Dengan O_1 adalah *pretest* dan O_2 adalah *posttest* dengan menggunakan instrumen tes yang sama, sementara X adalah perlakuan, dimana perlakuan itu adalah penggunaan model pembelajaran TAI pada materi pembelajaran yang ada di mata pelajaran teknik kerja bengkel.

3.5 Perlakuan Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

   Dalam tahap persiapan peneliti melakukan kegiatan sebagai berikut:

   a. Observasi ke SMK Negeri 39 Jakarta untuk meminta izin melakukan penelitian.
   b. Meminta surat izin penelitian kepada pihak Universitas Negeri Jakarta.
   c. Mengajukan surat permohonan izin penelitian kepada kepala sekolah SMK Negeri 39 Jakarta.
   d. Berkonsultasi dengan guru teknik kerja bengkel kelas X AV.

2. Pelaksanaan Penelitian

   a. Peneliti menyiapkan perangkat mengajar dalam kegiatan belajar mengajar yaitu:

      1) Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
      2) Absensi peserta didik
      3) Buku teks teknik kerja bengkel kelas X
      4) Media pembelajaran berupa power point
      5) Lampiran-lampiran data
      6) Soal Tes

7) Daftar nilai

b. Pada pertemuan yang pertama dan kedua melakukan tes awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Pada pertemuan ketiga sampai pertemuan kedelapan kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Pada pertemuan kesembilan dan pertemuan kesepuluh memberikan tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

3. Mengumpulkan Data

Dalam tahap pengumpulkan data peneliti mengumpulkan data yang ada dilapangan baik berupa dokumen maupun pengalaman langsung pada saat melakukan kegiatan belajar mengajar.

4. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti menganalisis data yang telah diperoleh. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan t-test.

5. Interpretasi

Dari hasil analisis data diatas, dapat diketahui interpretasinya apakah hipotesisnya diterima atau ditolak.

6. Kesimpulan

Kesimpulan didapat setelah peneliti mengetahui hasil interpretasi data tersebut, akhirnya dapat disimpulkan apakah ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe TAI terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Keberhasilan penelitian banyak ditentukan oleh instrumen yang digunakan, sebab data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian (masalah) dan menguji hipotesis diperoleh melalui instrumen. Instrumen sebagai alat pengumpul data harus betul-betul dirancang dan dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan data empiris sebagaimana adanya.

Instrumen penelitian digunakan adalah sebagai berikut:

a. Pedoman Tes Tertulis

Yaitu alat bantu yang berupa soal-soal tes tertulis yang digunakan untuk memperoleh nilai sebagai indikator keberhasilan penelitian.

1) Materi dan bentuk tes

Materi pelajaran dalam penelitian ini adalah adalah standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional serta dasar-dasar kerja mekanik dan bentuk tes yang digunakan adalah pilihan ganda. Penilaian jawaban dilakukan dengan memberikan 10 skor untuk satu nomor soal jawaban.

2) Uji coba perangkat tes

Setelah perangkat tes disusun maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba terhadap perangkat tes tersebut. Uji coba ini dilakukan sebelum dilaksanakan pada penelitian sesungguhnya. Tujuan uji coba adalah untuk

melihat *validitas* (kesahihan) dan *reliabilitas* (keterandalan) perangkat tes yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan pertimbangan dan keadaan populasi, uji coba soal tes dilakukan pada 29 responden yang berasal dari sekolah yang sama tetapi pada kelas yang berbeda dan 23 responden yang berasal dari sekolah yang berbeda. Hal ini berdasarkan asumsi bahwa responden uji coba homogen dengan sampel penelitian.

3.6.1 Kisi-Kisi Instrumen

Pada penelitian, kisi-kisi instumen penelitian disajikan pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Kompetensi Dasar	Indikator	Ranah Kognitif			Nomor Soal	Bobot	Jumlah Soal
		C1	C2	C3			
3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.	Peserta didik dapat menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel.	X			1	3%	1
	Peserta didik dapat menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA).	X			2	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE).		X		3	3%	1
	Peserta didik dapat menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan	X			4	3%	1

	listrik (*hazard electricity*).					
	Peserta didik dapat menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI).*		X	5	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia.		X	6	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik.		X	7	3%	1
	Peserta didik dapat menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS).	X		8	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja.		X	9, 10	6%	2
	Peserta didik dapat menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.		X	11	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational procedure.*		X	12	3%	1
	Peserta didik dapat menuliskan metode pemadaman kebakaran yang	X		13	3%	1

	diakibatkan oleh sumber api.					
	Peserta didik dapat menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.		X	14	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.		X	15	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.		X	16	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan lembar data keamanan material kimia (m*aterial safety data sheet*- MSDS).		X	17	3%	1
	Peserta didik dapat menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.		X	18	3%	1
	Peserta didik dapat mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.	X		19, 20	6%	2
3.4. Mendeskripsikan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering atau desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.	Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	21, 22	8%	2
	Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	23, 24	8%	2
	Peserta didik dapat menuliskan dasar-dasar pembuatan	X		25, 26	8%	2

	PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.					
	Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	27, 28	8%	2
	Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	29, 30	8%	2
	Jumlah Keseluruhan	9 %	21 %	0 %	100%	30
	Presentase soal	29 %	71 %	0%	100%	

Suatu alat ukur dapat dinyatakan sebagai alat ukur yang baik dan mampu memberikan informasi yang benar apabila telah memenuhi beberapa kriteria yang telah ditentukan, yaitu *valid* dan *reliable*. Sebelum instrumen diajukan kepada sampel, maka instrumen tersebut harus memenuhi kriteria yaitu *valid*, *reliable,* tingkat kesukaran soal dan daya beda soal. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap soal yang diujikan.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

3.7.1 Validitas

Dalam penelitian validitas, peneliti menggunakan uji validitas isi (*content validity*) yang ditetapkan berdasarkan penilaian dan pertimbangan oleh validator.

Dapat disimpulkan bahwa uji validitas dilakukkan oleh guru dengan menggunakan validitas isi yaitu terdapat 2 soal yang harus diperbaiki.

3.7.2 Reliabilitas

Dalam aplikasinya, reliabilitas dinyatakan oleh koefisien *reliable* yang angkanya berada dari rentang 0 sampai dengan 1,00. Semakin tinggi *koefisien* reliabilitas mendekati 1,00 berarti semakin tinggi reliabilitas. Sebaliknya *koefisien* yang makin rendah mendekati 0 berarti semakin rendahnya reliabilitas.

Pengujian reliabilitas alat tes yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan KR-20, karena instrumen yang digunakan ialah soal tes yang mempunyai bobot skor 0-1 dan peneliti memiliki instrumen dengan jumlah butir pertanyaan ganjil. Untuk mencari reliabilitas diperlukan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Mencari varians total $V_t = \frac{\sum Xt^2 - \frac{(\sum Xt)^2}{n}}{n}$

Keterangan :

$\sum Xt$ = jumlah hasil jawaban responden

$\sum Xt^2$ = hasil kuadrat dari jumlah hasil jawaban responden

n = jumlah responden

b) M e n c a r i Ɛ p . q d a r i h a s i l u j i c o b a i n s

c) Memasukan jumlah varians total ke dalam rumus reliabilitas

$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[\frac{V_t - \sum pq}{V_t}\right]$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan

Vt = Varians total

Ɛ p =. Jqumlah p kali q

Tabel 3.3 Kaidah Reliabilitas Menurut Guliford dan Fruchter

Kriteria	Koefisien Reliablitas
Sangat reliable	0,80 ï1,00
Reliabel	0,60 ï0,80
Cukup Reliabel	0,40 ï0,60
Kurang Reliabel	0,20 ï0,40
Tidak Reliabel	0,00 ï0,20

Sumber : Buku Reliabilitas dan Validitas (Syaifudin Azwar: 2011)

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas diperoleh hasil yaitu 0,91.

3.7.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan rumus *Liliefors* d e n g a n t a r a f s i g n i f i k a n s i Ŭ = normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ pada table *liliefors*.

$$L = [F(Zi) - S(Zi)]$$

Keterangan :

L = Observasi harga mutlak terbesar

F(Zi) = Peluang angka baku

S(Zi) = Proporsi angka baku

Hipotesis :

a) H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

b) H_1: data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

K r i t e r i a p e n g u j i a n p a d a t a r a f s i g n i f i k a

a) Jika Lhitung < Ltabel , Maka H_0 diterima (data berasal dari populasi berdistribusi normal)

b) Jika Lhitung > Ltabel , Maka H_1 ditolak (data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal)

3.7.4 Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi dan varian yang homogen. Rumus uji homogenitas yang digunakan adalah uji kesamaan dua varian, yaitu :

$$\boldsymbol{F = \frac{{S_1}^2}{{S_2}^2}}$$

Keterangan :

F = nilai homogenitas

$\boldsymbol{{S_1}^2}$ = varians yang lebih besar

$\boldsymbol{{S_2}^2}$ = varians yang lebih kecil

Derajat kebebasan (dk) untuk rumus F adalah $(n_1 - 1), (n_2 - 1)$ dan taraf signifikansi Ŭ = 0,5. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berasal dari populasi dan varian yang homogen.

3.8 Teknik Analisi Data

3.8.1 Uji-t

Setelah hasil instrumen diperoleh dan data hasil penelitian terkumpul, maka untuk menganalisa data mengenai pemahaman materi pelajaran teknik kerja bengkel digunakan pengujian *hipotesis statistic parametric*. Bila kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t (dengan ujung dua rata-rata) untuk menguji hipotesis :

1) Mencari gain (d) antara pretest dan posttest

   $d = T_2 - T_1$

   Keterangan:

   T_1 = Nilai pretest

   T_2 = Nilai posttest

2) Mencari nilai rata-rata (mean) dari kedua variabel dengan rumus :

$$Md = \frac{\sum d}{N}$$

   Keterangan :

   Md = Mean gain atau selisih antara pretest dan posttest (posttest-pretest)

   d = Nilai rata-rata posttest

   N = Jumlah peserta didik

3) Mencari jumlah kuadrat deviasi

$$\sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

   $\sum X^2 d$ = jumlah kuadrat deviasi

   $\sum d^2$ = jumlah gain setelah dikuadratkan

   $\sum X$ = jumlah gain

   N = banyaknya sampel/jumlah subjek

4) Mencari nilai t-hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$thitung = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}}$$

5) Memberikan interprestasi terhadap nilai t hitung

Setelah mendapatkan nilai t-hitung maka langkah selanjutanya adalah menguji hipotesis dengan membandingkan nilai t-hitung dengan t-tabel. Uji hipotesis yang berlaku adalah :

a. Jika nilai t-hitung > t-tabel, maka H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak

b. Jika nilai t-hitung < t-tabel, maka H_1 ditolak sedangkan H_0 diterima

Untuk membandingkan t-hitung dengan t-tabel, t-tabel terlebih dahulu menetapkan derajat kebebasan dengan menggunakan rumus df/db = (n-1) dengan taraf signifikan 5 % atau 0,05.

3.9 Hipotesis Statistik

Adapun hipotesis statistik penelitian adalah :

$$H_0: \mu_a = \mu_b$$

$$H_1: \mu_a \neq \mu_b$$

Keterangan :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran TAI terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel pada kelas eksperimen.

H_1 = Terdapat pengaruh model pembelajaran TAI terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel pada kelas eksperimen.

μ_a= Nilai rata-rata peserta didik yang mengikuti tes awal (*pretest*) pada mata pelajaran teknik kerja bengkel.

μ_b= Nilai rata-rata peserta didik yang mengikuti tes akhir (*posttest*) pada mata pelajaran teknik kerja bengkel.

BAB IV

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe TAI terhadap hasil belajar teknik kerja bengkel di SMK Negeri 39 Jakarta yaitu menempatkan subyek penelitian kedalam kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI. Perlakuann ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Jumlah peserta didik kelas X TAV 1 sebanyak 29 orang.

Sebagaimana dijabarkan pada bab-bab sebelumnya bahwa dalam proses pengumpulan data, peneliti menggunakan metode dokumentasi dan metode tes. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berhubungan dengan proses belajar mengajar peserta didik. Sedangkan metode tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar kelas eksperimen sebelum dan sesudah diberi perlakuan yang berbeda. Data yang diperoleh hasil penelitian disekolah dideskripsikan untuk memperoleh gambaran tentang pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar mata pelajaran teknik kerja bengkel kelas X jurusan teknik audio video. Perhitungan terdiri dari mean, median, modus, rentang nilai (interval), standar deviasi, dan variansi yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan diagram.

1.1.1 Data Pretest dan Data Posttest Kelompok Eksperimen

Pada penelitian, hasil perolehan rekapitulasi data penelitian *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen disajikan pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1. Rekapitulasi Data Penelitian

Statistik	Model Pembelajaran TAI	
	Pretest	*Posttest*
Nilai Tertinggi	36	93
Nilai Terendah	16	70
Mean	28.81	85,01
Median	29	87,02
Modus	36.82	90,9
Rentang Nilai (Interval)	20	23
Standar Deviasi (S)	7,18	6,80
Variansi ($\boldsymbol{S^2}$)	51,55	46,24

a) Data Nilai Pretest Kelas Eksperimen

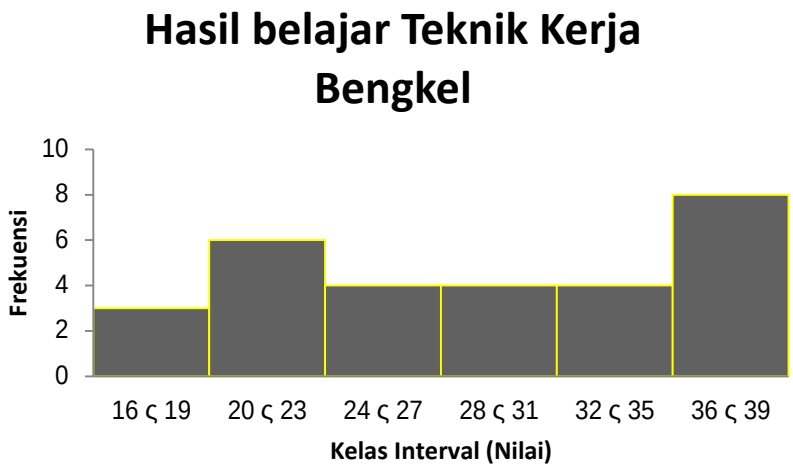
Pada penelitian, peneliti menganalisi data pengukuran awal (*pretest*) dan pengukuran akhir (*posttest*) peserta didik kelompok eksperimen untuk melihat apakah terdapat perbedaan mengenai hasil belajar peserta didik kelas X TAV 1 antara *pretest* dan posttest setelah diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran kooperatif TAI, data *pretest* mencapai nilai tertinggi 36 dan nilai terendah 16 rentang nilai (R) adalah 20, banyak kelasnya kelas interval diambil 6 kelas, panjang kelas interval diambil 4. Hasil perolehan data pretest untuk kelompok eksperimen disajikan pada Tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Distribusi frekuensi hasil pretest kelas eksperimen

Kelas	Nilai	Frekuensi (fi)	Frekuensi kumulatif (fk)	Batas Bawah	Batas Atas	Xi	fi . xi
1	16 ï19	3	3	15,5	19,5	17,5	52.5
2	20 ï23	6	9	19,5	23,5	21,5	129
3	24 ï27	4	13	23,5	27,5	25,5	102
4	28 ï31	4	17	27,5	31,5	29,5	118
5	32 ï35	4	21	31,5	35,5	33,5	134
6	36 ï39	8	29	35,5	39,5	37,5	300
Jumlah		29					835.5
Rata ïrata				28.81			

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil pretest mata pelajaran teknik kerja bengkel peserta didik kelompok eksperimen

adalah 28.81. Median data yaitu 29,5 berada pada kelas interval ke 4 (28 -31). Modus data yaitu pada interval kelas ke 6 dengan frekuensi sebanyak 6. Data Tabel 4.2 ditunjukkan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



Gambar 4.2 Diagram frekuensi nilai Pretest ada kelompok eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.2 diagram frekuensi dapat diketahui bahwa hasil pretest mata pelajaran teknik kerja bengkel kelompok eksperimen didistibusi menjadi enam kelas. Frekuensi terendah terdapat pada kelas interval ke 1 dengan nilai 16 ï 19 sebanyak 3 orang. Sedangkan frekuensi tertinggi terdapat pada kelas interval ke 6 dengan nilai 36 ï39 sebanyak 8 orang.

b) Data Nilai Posttest Kelas Eksperimen

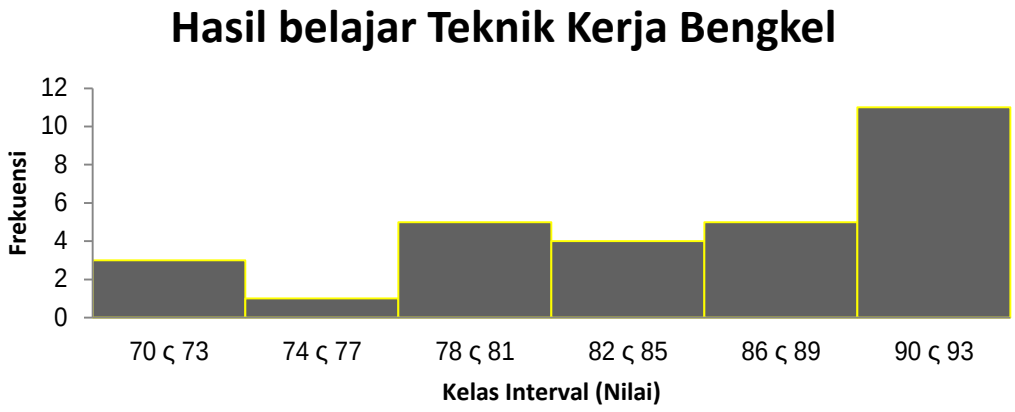
Pada penelitian ini, peneliti menganalisi data pengukuran akhir (*posttest)* dan pengukuran akhir (*posttest*) peserta didik kelompok eksperimen untuk melihat apakah terdapat perbedaan mengenai hasil belajar peserta didik kelas X TAV 1 antara *pretest* dan *posttest* setelah diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe

TAI, data *Posttest* mencapai nilai tertinggi 93 dan nilai terendah 70 rentang nilai (R) adalah 23, banyak kelasnya kelas interval diambil 6 kelas, panjang kelas interval diambil 4. Hasil perolehan data pretest untuk kelompok eksperimen disajikan pada Tabel 4.3 distribusi berikut:

Tabel 4.3 Distribusi frekuensi hasil postest kelas eksperimen

Kelas	Nilai	Frekuensi (fi)	Frefuensi Kumulatif (fk)	Batas Bawah	Batas Atas	Xi	fi . xi
1.	70 ï73	3	3	69,5	73,5	71,5	214,5
2.	74 ï77	1	4	73,5	77,5	75,5	75,5
3.	78 ï81	5	9	57,5	81,5	79,5	397,5
4.	82 ï85	4	13	81,5	85,5	83,5	334
5.	86 ï89	5	18	85,5	89,5	87,5	437,5
6.	90 ï93	11	29	89,5	93,5	91,5	1006,5
Jumlah		29					2465,5
Rata-rata				85,01			

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil postest mata pelajaran teknik kerja bengkel peserta didik kelompok eksperimen adalah 85,01. Median data yaitu 87,02 berada pada kelas interval ke 4 (82-85). Modus data yaitu pada interval kelas ke 6 dengan frekuensi sebanyak 11. Data Tabel 4.3 ditunjukkan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



Gambar 4.3 Diagram frekuensi nilai Posttest pada kelompok eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.3 diagram frekuensi dapat diketahui bahwa hasil pretest mata pelajaran teknik kerja bengkel kelompok eksperimen didistibusi menjadi enam kelas. Frekuensi terendah terdapat pada kelas interval ke 2 dengan nilai 74 - 77 sebanyak 1 orang. Sedangkan frekuensi tertinggi terdapat pada kelas interval ke 6 dengan nilai 90 - 93 sebanyak 11 orang.

4.2 Pengujian Persyaratan Analisis

4.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Liliefors. Data akhir yang digunakan untuk menguji normalitas adalah nilai *pretest dan posttest* pada kelompok eksperimen. Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikan α = 5%. Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal. Hasil Kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

a. Terima H_0 jika $L_{hitung} < L_{tabel}$
b. Tolak H_1 jika $L_{hitung} > L_{tabel}$

Perhitungan uji Normalitas dengan uji Liliefors dapat ditunjukkan dengan Tabel 4.4 berikut :

Tabel. 4.4 Hasil Uji Normalitas

Kelompok Eksperimen	Jumlah Sampel	Taraf Signifikan	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Pretest	29	0,05	0,160	0,161	Normal
Posttest	29	0,05	0,147	0,161	Normal

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil *pretest* pada kelompok eksperimen dengan menggunakan taraf signifikan 0,05 dengan sampel sebanyak 29 orang diperoleh L_{tabel} sebesar 1,161. Setelah dilakukan perhitungan dengan uji Liliefors diperoleh L_{hitung} sebesar 0,160. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ (0,160 < 1,61), maka dapat disimpulkan bahwa hasil *pretest* pada kelompok eksperimen data berasal dari populasi distribusi normal. Sedangkan hasil *posttest* pada kelompok eksperimen, dengan taraf signifikan 0,05 dan sampel sebanyak 29 orang diperoleh L_{tabel} sebesar 1,161. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh L_{hitung} sebesar 0,147. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ (0,147 < 1,61), maka dapat disimpulkan bahwa hasil *pretest* pada kelompok eksperimen data berasal dari populasi distribusi normal.

4.2.2. Uji Homogenitas

Dalam penelitian, uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Fisher untuk mengetahui apakah data tersebut mempunyai varians yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varians data dilakukan dengan pembagian antara varian terbesar dengan varians terkecil. Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikan α = 5%, dk pembilang = (n_1-1), dk penyebut = (n_2-1). Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data tersebut homogen, dan sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka data tersebut tidak homogen (heterogen). Dari hasil perhitungan diperoleh nilai varians hasil *pretest* pada kelompok eksperimen sebesar 46,24 dan hasil *posttest* pada kelompok eksperimen 27,78. Sehingga diperoleh F_{hitung} sebesar 1,67 dengan taraf signifikan 0,05 untuk dk_1 = 28 dan dk_2 = 28 maka diperoleh F_{tabel} sebesar

1,87. Berdasarkan hasil perhitungan, $F_{hitung} < F_{tabel}$ (1,67 < 1,87) maka dapat disimpulkan bahwa varians kedua populasi homogen.

Tabel. 4.5 Hasil Uji Homogenitas

Varians Eksperimen		Taraf Signifikan	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Pretest	*Posttest*				
51,55	46,24	0,05	1,11	1,87	Homogen

4.3 Pengujian Hipotesis

Setelah melakukan uji prasyarat dan diketahui bahwa *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal dan homogen, maka tahap pengujian selanjutnya adalah pengujian hipotesis dengan uji t. Adapun pembelajaran TAI dapat mempengaruhi hasil belajar teknik kerja bengkelò. Kriterian pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah :

a. H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$
b. H_1 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Dari hasil data penelitian diperoleh nilai rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen $\overline{X_2} = 28.81$ dengan varians ${s_2}^2 = 51{,}55$. Sedangkan untuk nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh pada kelas eksperimen $\overline{X_1} = 85{,}01$ dengan varians ${s_1}^2 = 46{,}24$.

Tabel 4.6 Uji Hipotesis dengan menggunakan Uji-t

Dk	A	Thitung	Ttabel	Keputusan
28	0,05	3,74	1,70	H1 diterima

Berdasarkan hasil pengujian nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* mata pelajaran teknik kerja bengkel dengan menggunakan uji t, diperoleh nilai t_{hitung} = 3,74. Dengan dk = 28 dan taraf signifikan = 0,05 diperoleh nilai t_{tabel} = 1,70. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ (3,74 > 1,70) maka H_0 ditolak

dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran TAI.

4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Dalam penelitian, peneliti menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang melalui beberapa tahapan seperti : Pertama pembentukan kelompok heterogen yang terdiri dari 4 sampai 5 peserta didik, kedua pemberian pretest kepada peserta didik atau melihat rata-rata nilai harian peserta didik agar guru mengetahui kelemahan peserta didik pada bidang tertentu, ketiga melaksanakan tugas dalam suatu kelompok dengan menciptakan dimana keberhasilan individu ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya, keempat tahapan tindakan belajar yang harus dilaksanakan oleh kelompok dan guru memberikan bantuan secara individual kepada peserta didik yang membutuhkan, kelima pemberian skore terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan kriteria penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas, keenam pemberian materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok, ketuju pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik dan pemberian materi oleh guru kembali diakhiri waktu pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah. Pembelajaran kooperatif tipe TAI merupakan salah satu pembelajaran kooperatif dimana model pembelajaran ini bekerja secara bersama dalam mencapai sebuah tujuan.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes. Tes yang digunakan berjumlah 30 soal dengan bentuk pilihan ganda. Soal diberikan

kepada peserta didik sebelum dan setelah diberikan perlakuan model pembelajaran TAI pada kelas X TAV 1 untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap hasil pelajaran mata pelajaran teknik kerja bengkel. Hasil nilai tes awal (*pretest*) direkapitulasi sehingga diperoleh nilai tertinggi untuk kelompok eksperimen 36 dan nilai terendah 16 dengan nilai rata-rata 28,81, sedangkan untuk kelompok kontrol nilai tertinggi 93 dan nilai terendah 70 dengan nilai rata-rata 85,01. Selanjutnya adalah melakukan uji persyaratan dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan rumus Liliefors dengan taraf signifikan 0,05 sehingga diperoleh L_{tabel} = 1,161. *Prestest* pada kelompok eksperimen diperoleh L_{hitung} = 0,160 sehingga L_{hitung} = 0,160 < L_{tabel} = 1,161 maka data berasal dari populasi distribusi normal. *Posttest* pada kelompok eksperimen diperoleh L_{hitung} = 0,147 sehingga L_{hitung} = 0,147 < L_{tabel} = 1,161 maka data berasal dari populasi distribusi normal. Pengujian homogenitas menggunakan rumus Fisher dengan taraf signifan 0,05 dengan F_{hitung} = 1,11 dan F_{tabel} = 1,87, maka dapat diketahui bahwa F_{hitung} = 1,11 < F_{tabel} = 1,87 maka varians kedua populasi homogen. Pengujian hipotasisi dilakukan menggunkan rumus uji t. Setelah melakukan perhitungan diperoleh t_{hitung} = 3,74 > t_{tabel} = 1,70, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak sehingga terdapat pengaruh hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran TAI.

BAB V

KESIMPULAN, SARAN dan PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian skripsi yang berjudul pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe team assisted individualization (TAI) terhadap hasil belajar pada mata pelajaran teknik kerja bengkel, dapat diambil kesimpulan bahwa rata-rata hasil belajar *pretest* pada kelompok eksperimen adalah 85,01 sedangkan rata-rata hasil belajar *posttest* pada kelompok eksperimen adalah 28,81. Berdasarkan uji rata-rata satu pihak yaitu uji pihak kanan diperoleh thitung = 3,74 dan ttabel = 1,70. Karena thitung > ttabel berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima atau signifikan, artinya bahwa hasil belajar kelompok eksperimen berpengaruh secara nyata atau signifikan. Data di lapangan dapat simpulkan bahwa terdapat pengaruh hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran TAI.

Pengaruh model pembelajaran kooperatif Tipe TAI berpengaruh pula secara nyata seperti :

1. Adanya saling pengaruh positif antara peserta didik yang pintar dan peserta didik yang kurang pintar dalam pemahaman materi pokok kalor.
2. Terjadinya komunikasi antar anggota sehingga membuat adanya tukar menukar informasi antara sesama anggota.
3. Adanya tanggung jawab perseorangan.

5.2. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa saran yang dapat dikemukakan menyangkut dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI:

1. Bagi pendidik
    a. Dalam proses belajar mengajar pendidik hendaknya mampu menciptakan suasana belajar yang mampu membuat peserta didik menjadi aktif, antara lain dengan menerapkan model pembelajaran yang bervariasi, salah satunya yaitu dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI.
    b. Pendidik dapat menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TAI pada materi pokok yang lainnya.
2. Bagi peserta didik
    a. Dalam setiap proses pembelajaran diharapkan peserta didik selalu bersikap aktif.
    b. Peserta didik hendaknya selalu meningkatkan prestasi belajarnya dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, Sofan dkk. *Kontruksi Pengembangan Pembelajaran Pengaruhnya Terhadap Mekanisme dan Praktik Kurikulum*, Jakarta: Prestasi Pustaka.

Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* . Jakarta : PT Rineka Cipta.

Azwar, Saifuddin. (1998). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Bungin, Burhan. (2005). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenada Media.

Isjoni. (2013). *Cooperative Learning Efektifitas Pembelajaran Kelompok*. Jakarta: Alfabeta

Riyanto, Yatim. (2009). *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Refrensi Bagi Pendidik Dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, Jakarta: Kencana Prenada Group.

Sanjaya, Wina. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Shlomo, Sharan. (2012). *The Handbook Of Cooperative Learning, Inovasi Pengajaran dan Pembelajaran Untuk Memacu Keberhasilan Siswa Di Kelas*. Yogyakarta: Familia

Slavin, Robert E. (2005). *Cooperative Lerning.* Bandung: Nusa Media.

Sudijono, Anas. (2005). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Sudjana, Nana. (1995). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rodakarya

Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Suma. (2010). *Psikologi Pendidikan.* Jakarta :. PT Raja Grafindo Persada.

Supriono. (2006). *Penerapan Metode Pembelajran Kooperatif Model Jigsaw dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraa* .Jurnal Pendidikan Inovatif vol. 2.

Tanzeh, Ahmad. (2009). *Pengantar Metode Penelitian*,. Yogyakarta: Teras.

Tim Penyusun Buku Panduan Penelitian Skripsi dan Non Skripsi Universitas Negeri Jakarta. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Kontruktivistik*. Jakarta : Presta Pustaka.

Zulfiani, dkk. (2009). *Strategi Pembelajaran Sain.* Jakarta : Lembaga Penelitian UIN Jakarta.

LAMPIRAN

1

Silabus
Teknik Kerja Bengkel

KURIKULUM 2013

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

TEKNOLOGI & REKAYASA

Teknik Elektronika

SILABUS
TEKNIK KERJA BENGKEL
KELAS X

KEMENTERIAN PENDIDIKAN & KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PPPPTK-VEDC BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
MALANG

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK
Mata Pelajaran : TEKNIK KERJA BENGKEL
Kelas :X
Kompetensi Inti*

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukan 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

KI 3: Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Merencanakan sistem pengelolaan alat & peralatan (*Tool & Equipment management*) dan kebutuhan bahan praktek sebagai *Database Asset*	3.1.1. Memahami sistem pengelolaan alat & peralatan (*Tool & Equipment management*) dan kebutuhan bahan praktek sebagai *Database Asset*.	Å Sistem pengelolaan alat & peralatan (*Tool & Equipment management*) dan kebutuhan bahan praktek sebagai *Database Asset*.	• Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar 5E • Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) • Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) • Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) • Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning	A. Aspek penilaian siswa meliputi: • Kognitif (pengetahuan) • Psikomorik (keterampilan) • Afektif (Sikap) B. Jenis Penilaian • Tulis • Lisan (Wawancara) • Praktek		
	1.1.2. Mengkatagorikan/ mengelompokan alat & peralatan bengkel elektronika sesuai dengan fungsi dan kondisi.	ÅPengelompokan alat & peralatan bengkel.				
	1.1.3. Mengklasifikasikan alat &peralatan bengkel elektronika dalam sistem inventarisasi/pengarsipan.	Å Klasifikasi alat &peralatan bengkel elektronika dalam sistem inventarisasi/pengarsipan.				
	3.1.4. Memahami sistem administrasi pemakaian dan perawatan alat & peralatan	Å Sistem administrasi pemakaian dan perawatan alat & peralatan bengkel				

	bengkel elektronika.	elektronika.	(CBL)		
3.1.5.	Mentabulasikan sistem kartu pemakaian dan peminjaman alat & peralatan.	Å Tabulasi sistem kartu pemakaian dan peminjaman alat & peralatan.			
3.1.6.	Memahami fungsi *Check list* pada sistem pemeliharaan asset secara berkala	Å Fungsi *Check list* pada sistem pemeliharaan asset secara berkala			
3.1.7.	Menjelaskan manfaat dan tujuan penggunaan pengkode barcode pada sistem pemakaian dan pemeliharaan alat & peralatan.	Å Pengkodean barcode pada sistem pemakaian dan pemeliharaan alat & peralatan.			
3.1.8.	Memahami macam-macam tipe pengkode barcode 1D dan 2D pada sistem manajemen digital	Å Macam-macam tipe pengkode barcode 1D dan 2D pada sistem manajemen digital			
3.1.9.	Memahami sistem pengkode dan sistem pengarsipan menggunakan pengkode barcode untuk berbagai jenis peralatan berbeda menggunakan perangkat lunak/komputer Memahami fungsi *Check list* pada sistem pemeliharaan asset secara berkala	Å Sistem pengkodean dan sistem pengarsipan menggunakan pengkode barcode untuk berbagai jenis peralatan berbeda menggunakan perangkat lunak/komputerMemahami fungsi *Check list* pada sistem pemeliharaan asset secara berkala			

4.1. Membuat sistem pengelolaan alat & peralatan (*Tool & Equipmentmanagement*) dan kebutuhan bahan praktek sebagai *Database Asset*.	4.1.1.	Menyajikan sistem pengelolaan alat & peralatan dan kebutuhan bahan praktek (Database Asset).				
	4.1.2.	Membuat daftar inventarisasi alat & peralatan bengkel elektronika sesuai dengan fungsi dan kondisi.				
	4.1.3.	Melakukan penyimpanan alat & peralatan bengkel elektronika dalam sistem inventarisasi/pengarsipan.				
	4.1.4.	Menyajikan sistem administrasi pemakaian dan pemeliharaan alat & peralatan bengkel elektronika.				
	4.1.5.	Membuat sistem kartu pemakaian dan peminjaman alat & peralatan bengkel.				
	4.1.6.	Melakukan Check list pemeliharaan (perawatan dan perbaikan ringan) asset secara berkala				
	4.1.7.	Menerapkan pengkode barcode pada sistem pemakaian dan pemeliharaan peralatan Bengkel Elektronika.				
	4.1.8.	Menerapkan sistem pemakaian dan				

		pemeliharaan peralatan dengan sistem pengkode barcode dengan komputer			
	4.1.9.	.Melakukan pengecekan sistem pemakaian dan pemeliharaan peralatan dengan sistem pengkode barcode dengan komputer.			
3.2.Menerapkan gambar teknik elektronika berdasarkan standar ANSI dan DIN	3.2.1.	Memahami macam-macam simbol katagori sumber tegangan	Å Macam-macam simbol katagori sumber tegangan		• Circuit Wizard Software • Multisim Software • Orcad Software • Altium Software
	3.2.2.	Memahami macam-macam simbol katagori konektor	Å Macam-macam simbol katagori konektor		
	3.2.3.	Memahami macam-macam simbol katagori komponen masukan	Å Macam-macam simbol katagori komponen masukan		
	3.2.4.	Memahami macam-macam simbol katagori komponen keluaran	Å Macam-macam simbol katagori komponen keluaran		
	3.2.5.	Memahami macam-macam simbol katagori komponen pasif	Å Macam-macam simbol katagori komponen pasif		
	3.2.6.	Memahami macam-macam simbol katagori komponen semikonduktor diskrit	Å Macam-macam simbol katagori komponen semikonduktor diskrit		
	3.2.7.	Memahami macam-macam simbol katagori komponen gerbang logika	Å Macam-macam simbol katagori komponen gerbang logika		
	3.2.8.	Memahami macam-macam	Å Macam-macam simbol		

			simbol katagori komponen (rangkaian) terintegrasi		katagori komponen (rangkaian) terintegrasi	
		3.2.9.	Memahami diagram rangkaian elektronika analog dan digital berdasarkan standar internasional	Å	Diagram rangkaian elektronika analog dan digital berdasarkan standar internasional	
		3.2.10.	Memahami teknik gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (*single layer*) secara manual berdasarkan diagram rangkaian	Å	Teknik gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (single layer) secara manual berdasarkan diagram rangkaian	
		3.2.11.	Memahami teknologi gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (*single layer*), ganda (*double layer*) dengan menggunakan software berdasarkan diagram rangkaian.	Å	Teknologi gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (single layer), ganda (double layer) dengan menggunakan software berdasarkan diagram rangkaian.	
		3.2.12.	Memahami metode menggambar dari papan rangkaian tercetak (PCB) menjadi gambar diagram rangkaian (*reverse engineering*).	Å	Metode menggambar dari papan rangkaian tercetak (PCB) menjadi gambar diagram rangkaian (*reverse engineering*).	
4.2.	Membuat macam-macam simbol,-diagram	4.2.1.	Menggambar macam-macam simbol katagori sumber tegangan			

skematik, -papan rangkaian tercetak (PRT), tata letak komponen dan daftar serta harga komponen di bidang perekayasaan elektronika	4.2.2.	Menggambar macam-macam simbol katagori konektor			
	4.2.3.	Menggambar macam-macam simbol katagori komponen masukan			
	4.2.4.	Menggambar macam-macam simbol katagori komponen keluaran			
	4.2.5.	Menggambar macam-macam simbol katagori komponen pasif			
	4.2.6.	Menggambar macam-macam simbol katagori komponen semikonduktor diskrit			
	4.2.7.	Menggambar macam-macam simbol katagori komponen gerbang logika			
	4.2.8.	Menggambar macam-macam simbol katagori komponen (rangkaian) terintegrasi			
	4.2.9.	Menggambar diagram rangkaian elektronika analog dan digital berdasarkan standar internasional			
	4.2.10.	Menggambar teknologi gambar papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (*single layer*) secara manual			

	4.2.11.	Menggambarkan papan rangkaian tercetak (PCB) lapis tunggal (*single layer*), ganda (*double layer*) dengan menggunakan software berdasarkan diagram rangkaian			
	4.2.12.	Menggambar rangkaian dari papan rangkaian tercetak (PCB) menjadi gambar diagram rangkaian (*reverse engineering*).			
3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.	3.3.1.	Memahami undang-undang kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik.	Å Undang-undang kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik.		
	3.3.2.	Memahami dasar peraturan tentang keselamatan kerja (*state basic safety rules*) menurut standar OSHA.	Å Dasar peraturan tentang keselamatan kerja (*state basic safety rules*) menurut standar OSHA.		
	3.3.3.	Memahami jenis-jenis fasilitas peralatan kerja bengkel di bidang rekayasa elektronika sesuai *standard operational prosedure*.	Å Jenis-jenis fasilitas peralatan kerja bengkel di bidang rekayasa elektronika sesuai *standard operational prosedure*.		
	1.3.4.	Mengklasifikasi	Å Klasifikasikan		

	kan fasilitas peralatan kerja bengkel berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja.		fasilitas peralatan kerja bengkel berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja.		
3.3.5.	Menggunakan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*Personal protective equipment*-PPE).	Å	Penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*Personal protective equipment*-PPE).		
3.3.6.	Mengkatagorikan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik.	Å	Jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik.		
3.3.7.	Memahami sistem instalasi *Ground Fault Circuit Interrupters* dalam menghindari bahaya sengatan listrik.	Å	Sistem instalasi *Ground Fault Circuit Interrupters* dalam menghindari bahaya sengatan listrik.		
3.3.8.	Memahami efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia.	Å	Efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia.		
3.3.9.	Memahami gangguan busur api (*Arc flash*) sistem instalasi listrik.	Å	Gangguan busur api (*Arc flash*) sistem instalasi listrik.		
3.3.10.	Memahami sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik (*Arc-Fault Circuit*	Å	Sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik (*Arc-Fault Circuit Interrupters*-		

	Interrupters-AFCIs).	AFCIs).			
3.3.11.	Memahami tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja.	Å Tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja.			
3.3.12.	Menyusun panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja	Å Panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja			
3.3.13.	Memahami penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing berdasarkan *standard operational prosedure.*	Å Penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing berdasarkan *standard operational prosedure*.			
3.3.14.	Memahami informasi praktis tentang sifat-sifat sumber api kebakaran.	Å Informasi praktis tentang sifat-sifat sumber api kebakaran.			
3.3.15.	Memahami macam-macam klasifikasi serta penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing.	Å Macam-macam klasifikasi serta penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing.			
3.3.16.	Memahami kode warna untuk alat pemadam kebakaran	Å Kode warna untuk alat pemadam kebakaran			
3.3.17.	Mengelola sistem pengendalian bahan berbahaya dan	Å Sistem pengendalian bahan berbahaya dan beracun			

		beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.	limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.		
	3.3.18.	Memahami lembar data keamanan material kimia (M*aterial Safety Data Sheet*- MSDS).	Å Lembar data keamanan material kimia (*Material Safety Data Sheet*- MSDS).		
	3.3.19.	Memahami sumber bahan berbahaya dan beracun B3.	Å Sumber bahan berbahaya dan beracun B3.		
	3.3.20.	Mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.	Å Identifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.		
	3.3.21.	Mengklasifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun limbah kimia berdasarkan *hazardous* material *identification system*.	Å Klasifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun limbah kimia berdasarkan *hazardous* material *identification system*.		
	3.3.22.	Memahami label kode warna dan angka berdasarkan standar NFPA.	Å Label kode warna dan angka berdasarkan standar NFPA.		
	3.3.23.	Menguraikan bahan limbah yang masih mengandung unsur kimia berbahaya sebelum dibuang.	Å Penguraian bahan limbah yang masih mengandung unsur kimia berbahaya sebelum dibuang.		
4.3. Menerapkan pekerjaan bengkel berdasarkan keselamatan dan kesehatan	4.3.1.	Menerapkan undang-undang kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja			

	kerja (K3) menurut standar danundang-undang regional (nasional) dan internasional		praktik di Bengkel		
		4.3.2.	Menerapkan pekerjaan bengkel berdasarkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA).		
		4.3.3.	Menerapkan dasar-dasar mekanik di bidang rekayasa elektronika sesuai standard operational prosedure.		
		4.3.4.	Menggunakan peralatan tangan berdasarkan petunjuk buku manual dan kesehatan dan keselamatan kerja		
		4.3.5.	Menggunakan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*Personal protective equipment*-PPE).		
		4.3.6.	Mendiagnosa jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*).		
		4.3.7.	Melakukan instalasi sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *Ground*		

	Fault Circuit Interrupters.			
4.3.8.	Melakukan pertolongan pertama akibat efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric currenton the body*) pada tubuh manusia.			
4.3.9.	Melakukan pencegahan gangguan busur api (*Arc flash*) pada sistem instalasi listrik			
4.3.10.	Menerapkan sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik (*Arc-Fault Circuit Interrupters*-AFCIs).			
4.3.11.	Membuat tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja			
4.3.12.	Membuat panduan pelayanan kesehatan dan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja			
4.3.13.	Menggunakan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran			

	berdasarkan *standard operational prosedure*.			
4.3.14.	Melaksanakan pelatihan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.			
4.3.15.	Membuat panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran			
4.3.16.	Membuat rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.			
4.3.17.	Menerapkan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.			
4.3.18.	Membuat tabel menurut lembar data keamanan material kimia (*Material Safety Data Sheet*-MSDS).			
4.3.19.	Melakukan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.			
4.3.20.	Melakukan identifikasi pelabelan pada			

		kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3.			
	4.3.21.	Membuat dokumentasi inventaris bahan kimia berbahaya dan beracun limbah kimia berdasarkan *hazardous* material *identification system*.			
	4.3.22.	Membuat panduan penggunaan bahan kimia di lingkungan produksi di sekitar kerja.			
	4.3.23.	Melakukan konservasi air di sekitar lingkungan kerja yang terkena langsung bahan kimia berbahaya dan beracun.			
3.4. Mendeskripsikan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.	3.4.1.	Memahami dasar-dasar teknik sambung, pembuatan rumah (*cassing*) dan teknik soldering desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.	Å Dasar-dasar teknik sambung, pembuatan rumah (*cassing*) dan teknik *soldering desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		• Soldering in Electronics Assembly, Mike Judd and Keith Brindley, 2006 • R e þ c Soldering Processes and Troubleshooting: SMT,
	3.4.2.	Memahami teknologi *soldering/desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan	Å Teknologi *soldering/desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan		

		elektronika sederhana	elektronika sederhana			BGA, CSP and Flip Chip Technologies, Ning Cheng Lie, 2002 • SMT Soldering Handbook, Rudolf Strauss, Dr.Ing., FIM, 1998
4.4. Menerapkan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.	4.4.1.	Menerapkan dasar-dasar teknik sambung, pembuatan rumah (*cassing*) dan teknik *soldering desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.				
	4.4.2.	Menerapkan teknologi *soldering/desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.				

LAMPIRAN 2

RPP Teknik Kerja Bengkel Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization*

RPP Teknik Kerja Bengkel
Model Pembelajaran
Team Assisted Individualization
Pertemuan Pertama

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
TEKNIK AUDIO VIDEO

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 39 JAKARTA
Kelas / Semester	: X / 1
Mata Pelajaran	: Teknik Kerja Bengkel
Tema / Sub Tema	: Standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional
Pertemuan	: 1
Alokasi Waktu	: 1 x Pertemuan (4 JP X 45 MENIT)

A. Kompetensi Inti

KD-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

B. Kompetensi Dasar

3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.3.1. Menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel dengan benar.
3.3.2. Menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA) dengan benar.
3.3.3. Menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE) dengan benar.
3.3.4. Menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*) dengan benar.
3.3.5. Menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)* dengan benar.

3.3.6. Menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia dengan benar.
3.3.7. Menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik dengan benar.
3.3.8. Menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS) dengan benar.
3.3.9. Menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja dengan benar.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel dengan benar.
2. Peserta didik dapat menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA) dengan benar.
3. Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE) dengan benar.
4. Peserta didik dapat menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*) dengan benar.
5. Peserta didik dapat menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)* dengan benar.
6. Peserta didik dapat menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia dengan benar.
7. Peserta didik dapat menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik dengan benar.
8. Peserta didik dapat menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS) dengan benar.
9. Peserta didik dapat menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

- Undang-undang kesehatan dan keselamatan.
- OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*).
- Alat pelindung diri (APD).
- Tegangan sentuh atau sengatan listrik.
- Busur api (*Arc flash*).
- Rambu-rambu penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja.

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Pembelajaran Kooperatif
2. Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization (TAI)*
3. Metode Pembelajaran : Paparan, diskusi, tutor sebaya, dan presentasi

G. Alat/Media/Sumber Pembelajaran

- Alat :
  - Laptop

- Media :
  - LCD projector
  - Powerpoint materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.
  - Lembar tugas individu
  - Lembar tugas diskusi kelompok
  - Lembar penilaian

- Sumber Pembelajaran :
  - Internet
  - Buku teknik kerja bengkel

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan

1) Standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional (**180 menit**).

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Peserta didik menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran. 2. Peserta didik diberikan *pre-test* materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan diberi waktu mengerjakan 25 menit. (Placement Test)	30 Menit
Inti		120 Menit
	Fase 1 : Menyampaikan tujuan pembelajaran dan motivasi 1. Guru memberikan instruksi secara singkat mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* serta langkah-langkah pembelajaran metode kooperatif tipe *team assisted individualization* dengan menggunakan papan tulis kepada peserta didik untuk memposisikan diri sesuai dengan kelompoknya	5 Menit

	masing-masing sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan. 2. Guru memberikan motivasi pada peserta didik dengan menggali potensi akademis masing-masing peserta didik, memahami tentang materi ajar agar kompetensi yang diinginkan tercapai.	
	Fase 2 : Menyajikan informasi 1. Guru menjelaskan materi secara singkat mengenai undang-undang kesehatan dan keselamatan, OSHA (*occupational safety and health administration*), alat pelindung diri (APD), tegangan sentuh atau sengatan listrik dan busur api (*Arc flash*) dengan menggunakan s l i d e p o w e r p standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional ò d a l a m p e m b kerja bengkel. (Teaching group) 2. Guru menyajikan informasi kepada peserta didik dengan j a l a n m e n d e m o n s t r a s i k a n singkat - standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional òdalam pembelajaran teknik kerja bengkel. (Lampiran 9)	10 Menit
	Fase 3 : Mengorganisasikan peserta didik 1. Peserta didik membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-6 peserta berdasarkan nilai *pre-test*. Jumlah peserta didik dikelas adalah 31 peserta sehingga terdapat 6 kelompok (5 kelompok = 5 peseta, 1 kelompok = 6 peserta).	5 Menit
	Fase 4 : Membimbing kelompok belajar 1. Peserta didik ditugaskan untuk membaca ñeori singkat - standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional ò dalam pembelajaran teknik kerja bengkel yang sudah dibagikan dengan diberi waktu 5 menit. 2. Peserta didik dengan kemampuannya masing-masing mengerjakan lembar tugas individu yang berisi kan 4 soal pada lembar kerja individu yang pertama dengan diberi waktu mengerjakan 15 menit, bila sudah selesai, peserta didik meminta tanda tangan guru sebagai bukti untuk peserta didik boleh melanjutkan menjawab 3 soal pada lembar tugas individu berikutnya dengan diberi waktu mengerjakan 15 menit. Begitu sudah selesai, peserta didik juga meminta tanda tangan guru untuk melanjutkan menjawab 3 soal pada lembar tugas individu yang terakhir dengan diberi waktu mengerjakan 15 menit,	75 Menit

	masing imasing tugas menggunakan lembar tugas individu 1, lembar tugas individu 2 dan lembar tugas individu 3 materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel. (Lampiran 5) 3. Peserta didik yang mengalami kesulitan menjawab soal mendapatkan bantuan dari teman sekelompoknya sebelum meminta bantuan guru. 4. Peserta didik diberi bantuan secara individu oleh guru untuk menjawab soal pada lembar tugas individu yang tidak dimengerti. 5. Peserta didik yang selesai mengerjakan lembar tugas individu 1, lembar tugas individu 2 dan lembar tugas individu 3 materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel, selanjutnya mendiskusikan hasil pekerjaan individu bersama kelompoknya dengan diberi waktu 5 menit. (Student Creative) 6. Peserta didik yang sudah selesai berdiskusi, kemudian diberikan tugas kelompok untuk dikerjakan dengan kelompoknya membahas materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan menggunakan lembar tugas diskusi kelompok dengan diberi waktu mengerjakan 20 menit (Lampiran 6). (Team Study) 7. Guru membimbing dan mengamati peserta didik dalam diskusi kelompok dengan menggunaan lembar penilaian diskusi kelompok (Lampiran 2). 8. Setiap anggota kelompok harus memastikan jika semua anggotanya memahami materi tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel yang sudah disampaikan oleh guru. Apabila ada dari anggota kelompok yang tidak mengerti, maka anggota kelompok yang lain bertanggung jawab untuk memberikan jawaban atau menjelaskannya.	
	Fase 5 : Evaluasi *1.* Peserta didik yang sudah selesai berdiskusi, hasil lembar tugas diskusi kelompok dipresentasikan pada setiap kelompok dan lembar tugas individu dikumpulkan menjadi satu dengan kelompoknya. *2.* Guru menunjukan hasil jawaban pada lembar tugas individu kepada peserta didik untuk dikoreksi bersama dengan menggunakan kunci jawaban lembar tugas	20 Menit

	individu materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel (Lampiran 7). *3.* Peserta didik melakukan pengoreksian lembar tugas individu dengan menggunakan lembar penilaian individu secara silang dengan kelompok lain. (Lampiran 1) *4.* Peserta didik setelah selesai mengkoreksi, kemudian melakukan presentasi lembar tugas diskusi kelompok materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dan kelompok yang tidak presentasi menilai presentasi kelompok yang diamati dengan mengunakan lembar penilaian presentasi hasil diskusi. (Lampiran 3) *5.* Guru menunjukan hasil jawaban pada lembar tugas diskusi kelompok setelah melakukan presentasi kelompok dengan menggunakan kunci jawaban lembar tugas diskusi kelompok materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel (Lampiran 8). *Fase 6 : Memberikan penghargaan* 1. Setelah waktu untuk presentasi yang ditentukan selesai maka kelompok masing-masing kelompok akan menjumlah poin-poin dengan menggunakan lembar penilaian kelompok (Lampiran 4). Selanjutnya menentukan poin dengan menghitung rata-rata poin kelompok. Kelompok yang mendapat rata-rata poin terbanyak yang akan menjadi juaranya. (Team Score and Teams Recognition)	5 Menit
Penutup	1. Peserta didik dibimbing guru menyimpulkan materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel untuk pemahaman peserta didik. (Whole Class Unit) 2. Peserta didik diberikan tes individual yaitu dengan *post test* materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan diberi waktu mengerjakan 25 menit. (Fact Test) 3. Guru menginformasikan materi selanjutnya yaitu standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel pada pertemuan berikutnya.	30 Menit

	4. Peserta didik menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Pre test
2. Tugas individu
3. Diskusi kelompok
4. Post test

J. Lampiran

Lampiran 1

LEMBAR PENILAIAN INDIVIDU

Nama Siswa :
No. Absen :
Kelompok :
Kelas :
Pembahasan :
Nama Pengkoreksi :
Kelompok Pengkoreksi :

No	Lembar Penilaian	Nilai
1.	Lembar Tugas Individu 1	
2.	Lembar Tugas Individu 2	
3.	Lembar Tugas Individu 3	
	Jumlah	

Petunjuk Nilai Lembar Tugas Individu :

$$Nilai \ = Jumlah\ Soal\ x\ 10$$

$$\textbf{\textit{Nilai Akhir}} = \frac{Jumlah\ Nilai}{3} + 1$$

Lampiran 2

LEMBAR PENILAIAN DISKUSI KELOMPOK

Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelas :
Pembahasan :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Skor Diskusi Kelompok
1	Partisipasi anggota kelompok	30		
2	Pembagian tugas	25		
3	Interaksi dan argumentasi dalam membahas masalah	25		
4	Pengaturan waktu	20		
	Jumlah	100		

Petunjuk

Skor : 1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

$$\boldsymbol{Skor\ diskusi\ kelompok = Bobot\ x\ Skor}$$

$$\boldsymbol{Nilai\ diskusi\ kelompok = \frac{Jumlah\ skor\ diskusi\ kelompok}{100}}$$

Keterangan:

Kriteria no. 1 (Partisipasi anggota kelompok)

Skor	Rubik
4	Semua anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam diskusi
3	Ada salah satu anggota kelompok yang tidak ikut berpartisipasi aktif dalam diskusi
2	Ada 2 orang anggota kelompok yang tidak berpartisipasi aktif dalam diskusi
1	Hanya 1 orang yang berpartisipasi aktif dalam diskusi

Kriteria no. 2 (Pembagian tugas)

Skor	Rubik
4	Pembagian tugas merata
3	Ada 1 orang yang tidak ikut mengerjakan tugas
2	Ada 2 orang yang tidak ikut mengerjakan tugas
1	Hanya 1 orang yang mengerjakan tugas

Kriteria no. 3 (Interaksi dan argumentasi dalam membahas masalah)

Skor	Rubik
4	Semua anggota kelompok saling berinteraksi dan memberi argumennya
3	Semua anggota kelompok saling berinteraksi tetapi tidak semua memberikan argument
2	Interaksi anggota kelompok kurang dan tidak semua anggota kelompok memberikan argument
1	Tidak ada interaksi (bekerja sendiri-sendiri)

Kriteria no. 4 (Pengaturan waktu)

Skor	Rubik
4	Pengaturan waktu dan pelaksanaannya sesuai jadwal
3	Pengaturan waktu sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya tidak sesuai jadwal
2	Pengaturan waktu tidak sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya hampir sesuai jadwal
1	Pengaturan waktu dan pelaksanaan tidak sesuai dengan jadwal

Lampiran 3

LEMBAR PENILAIAN PRESENTASI HASIL DISKUSI

Nama Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelompok Diamati :
Pembahasan :
Kelas :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Nilai
1	Sistematika paparan	20		
2	Kemampuan menjawab pertanyaan	70		
3	Pengaturan waktu	10		
	Jumlah	100		

Petunjuk

Skor : 1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

$$\boldsymbol{Nilai = Bobot\ x\ Skor}$$

$$\boldsymbol{Nilai\ akhir = \frac{Jumlah\ nilai}{100}}$$

Keterangan:

Kriteria no. 1 (Sistematika paparan)

Skor	Rubik
4	Dipaparkan dengan jelas dan rapi
3	Dipaparkan dengan jelas tetapi tidak rapi
2	Dipaparkan kurang jelas dan tidak rapi
1	Dipaparkan tidak jelas dan tidak rapi

Kriteria no. 2 (Kemampuan menjawab pertanyaan)

Skor	Rubik
4	Semua pertanyaan dijawab dengan jelas dan tepat
3	Semua pertanyaan dijawab tetapi tidak jelas dan tepat
2	Ada satu pertanyaan yang dijawab tetapi jawabannya kurang jelas dan tepat
1	Hampir semua pertanyaan tidak dijawab

Kriteria no. 3 (Pengaturan waktu)

Skor	Rubik
4	Pengaturan waktu dan pelaksanaannya sesuai jadwal
3	Pengaturan waktu sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya tidak sesuai jadwal
2	Pengaturan waktu tidak sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya hampir sesuai jadwal
1	Pengaturan waktu dan pelaksanaan tidak sesuai dengan jadwal

Lampiran 4

LEMBAR PENILAIAN KELOMPOK

Nama Kelompo k : é é é é é é é é é . .

No.	Nama Anggota	Poin Kelompok
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
	Jumlah Poin	
	Rata-rata Poin Kelompok	

$$\boldsymbol{Poin\ kelompok} = \frac{\boldsymbol{individu} + \ \boldsymbol{diskusi\ kelompok} + \boldsymbol{presentasi\ Kelompok}}{\mathbf{3}}$$

$$\boldsymbol{Rata - rata\ poin\ kelompok} = \frac{\boldsymbol{Jumlah\ poin\ kelompok}}{\boldsymbol{Jumlah\ anggota}}$$

Kriteria Penghargaan Kelompok

Nilai	Kriteria (Rerata Kelompok)	Predikat
4	> dari 91	Tim Super
3	86-90	Tim Hebat
2	80-85	Tim Baik
1	< dari 79	Tim Kurang Baik

Lampiran 5

1

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didikmampu:

1. Peserta didik dapat menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel dengan benar.
2. Peserta didik dapat menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA) dengan benar.
3. Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE) dengan benar.

Petunjuk

A. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
B. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
C. Waktu mengerjakan 15 menit!

Tugas

1. Tuliskanlah tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja!
2. Tuliskanlah standar yang berlaku untuk kondisi kerja laboratorium menurut *occupational safety and health administration* (OSHA)!
3. Jelaskanlah fungsi alat-alat pelindung anggota badan!

Jawaban :

1.

2.

3.

2

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didikmampu:

1. Peserta didik dapat menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*) dengan benar.
2. Peserta didik dapat menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)* dengan benar.
3. Peserta didik dapat menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia dengan benar.

Petunjuk

A. Kerjakanlah lembar tugas individu berikut ini!
B. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
C. Waktu mengerjakan 15 menit!

Tugas

1. Tuliskanlah beberapa penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi**!**
2. Jelaskanlah sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)*!
3. Jelaskanlah pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia!

Jawaban

1.

2.

3.

3

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didikmampu:

1. Peserta didik dapat menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik dengan benar.
2. Peserta didik dapat menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS) dengan benar.
3. Peserta didik dapat menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja dengan benar.

Petunjuk

A. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
B. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
C. Waktu mengerjakan 15 menit!

Tugas

1. Jelaskanlah terjadinya gangguan flash arc!
2. Tuliskanlah metode penerapan sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik?
3. Jelaskanlah tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja!

Jawaban

1.

2.

3.

Lampiran 6

LEMBAR TUGAS DISKUSI KELOMPOK
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Kelompok	:	MATA PELAJARAN
	1.	Teknik Kerja Bengkel
	:	
Anggota/(No. Absen)	2.	MATERI
	3.	• Undang-undang kesehatan dan keselamatan. • OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*). • Alat pelindung diri (APD).
	4.	• Tegangan sentuh atau sengatan listrik. • Busur api (*Arc flash*).
	5.	• Rambu-rambu penting berkenan dengan kesehatan dan keselamatan kerja.
	6.	
Kelas/Jurusan	:	

Petunjuk

A. Kerjakan tugas diskusi kelompok berikut ini dengan benar!
B. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
C. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
D. Waktu mengerjakan 20 menit!

Kompetensi Dasar

3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.

Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

1. Menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel dengan benar.
2. Menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA) dengan benar.
3. Menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE) dengan benar.

4. Menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*) dengan benar.
5. Menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)* dengan benar.
6. Menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia dengan benar.
7. Menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik dengan benar.
8. Menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS) dengan benar.
9. Menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja dengan benar.

Pertanyaan :

1. Tuliskanlah tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja!
2. Tuliskanlah standar yang berlaku untuk kondisi kerjalaboratorium menurut *occupational safety and health administration* (OSHA)!
3. Jelaskanlah fungsi alat-alat pelindung anggota badan!
4. Tuliskanlah beberapa penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi**!**
5. Jelaskanlah cara penerapan sistem instalasi *ground fault circuit interrupters* dalam menghindari bahaya sengatan listrik!
6. Jelaskanlah pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia!
7. Jelaskanlah terjadinya gangguan flash arc!
8. Tuliskanlah metode penerapan sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik?
9. Jelaskanlah tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja!

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

SOAL

Lembar Tugas Individu 1

1. Tuliskanlah tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja!
2. Tuliskanlah standar yang berlaku untuk kondisi kerja laboratorium menurut *occupational safety and health administration* (OSHA)!
3. Jelaskanlah fungsi alat-alat pelindung anggota badan!

Lembar Tugas Individu 2

1. Tuliskanlah beberapa penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi**!**
2. Jelaskanlah sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)*!
3. Jelaskanlah pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia!

Lembar Tugas Individu 3

1. Jelaskanlah terjadinya gangguan flash arc!
2. Tuliskanlah metode penerapan sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik?
3. Jelaskanlah tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja!

JAWABAN

Lembar Tugas Individu 1

1. Tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja:
   - Agar tenaga kerja ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   - Agar setiap orang lainnya ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   - Agar sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara efisien
   - Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal
   - Agar proses produksi dapat berjalan tanpa hambatan
2. Standar yang berlaku untuk kondisi kerja laboratorium, seperti:
   - *The Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories standard (29 CFR 1910.1450)*
   - *The Hazard Communication standard (29 CFR 1910.1200)*
   - *The Bloodborne Pathogens standard (29 CFR 1910.1030)*
   - *The Personal Protective Equipment (PPE) standard (29 CFR 1910.132)*
   - *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
   - *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
   - *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*

- *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*

3. Alat-alat pelindung anggota badan
   a. Alat pelindung mata, mata harus terlindung dari panas, sinar yang menyilaukan dan juga dari debu.
   b. Alat pelindung kepala, topi atau helm adalah alat pelindung kepala bila bekerja pada bagian yang berputar, misalnya bor atau waktu sedang mengelas, hal ini untuk menjaga rambut terlilit oleh putaran bor atau rambut terkena percikan api.
   c. Alat pelindung telinga, untuk melindungi telinga dari gemuruhnya mesin yang sangat bising juga penahan bising dari letupan-letupan.
   d. Alat pelindung hidung, adalah alat pelindung hidung dari kemungkinan terhisapnya gas-gas beracun.
   e. Alat pelindung tangan, alat ini terbuat dari berbagai macam bahan disesuaikan dengan kebutuhannya, antara lain: sarung tangan kain, digunakan untuk memperkuat pegangan supaya tidak meleset, sarung tangan asbes, digunakan terutama untuk melindungin tangan terhadap bahaya panas, sarung tangan kulit, digunakan untuk melindungi tangan dari benda tajam pada saat mengangkat suatu barang.

<u>Lembar Tugas Individu 2</u>

1. Penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi:
   - Improper grounding
   - Exposed electrical parts
   - Inadequate wiring
   - Overhead power lines
   - Damaged insulation
   - Overloaded circuits
   - Wet conditions
   - Damaged tools and equipment
2. Ground fault adalah koneksi penghantar (baik disengaja atau tidak disengaja) antara konduktor listrik dan setiap material penghantar yang didasarkan atau yang mungkin menjadi membumi. Listrik selalu ingin menemukan jalan ke tanah. Pada ground fault, listrik telah menemukan jalan ke tanah, tetapi merupakan jalur listrik tidak pernah dimaksudkan untuk menjadi aktif, seperti melalui tubuh seseorang.
3. Pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia :
   - Dibawah 1 mA, umumnya tidak jelas / tidak terasa.
   - 1 mA, Seperti kesemutan.
   - 5 mA, Sedikit kejutan merasa. Tidak paintful tapi mengganggu. Rata-rata individu dapat melepaskan. Reaksi invluntary kuat dapat menyebabkan cedera lainnya.
   - 6 s.d. 25 mA (Perempuan), Guncangan yang menyakitkan. Kehilangan kontrol otot.
   - 9 s.d. 30 mA (Pria), pembekuan saat ini atau "melepaskan" jangkauan. Jika otot-otot ekstensor sangat antusias oleh shock, orang tersebut dapat dilemparkan cara dari sumber listrik. Individu tidak bisa

membiarkannya pergi. Ractions paksa yang kuat dapat menyebabkan cedera lainnya.

- 50 s.d. 150 mA, rasa sakit yang hebat, pertahanan saluran pernapasan, reaksi otot yang parah. Kematian adalah mungkin.
- 1 s.d. 4,3 A, aksi pompa ritmis jantung berhenti. kontraksi otot dan kerusakan saraf terjadi kematian akan sangat mungkin.
- 10 A, serangan jantung, luka bakar yang parah, kemungkinan terjadi kematian.

Lembar Tugas Individu 3

1. Terjadinya gangguan flash arc yaitu fenomena di mana flashover arus listrik meninggalkan jalurnya dan perjalanan melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain atau ke tanah. Hasilnya ketika manusia sering di dekat flash arc, bisa terjadi cedera serius dan bahkan kematian dapat terjadi.
2. Metode protektif (*Arc-Fault Circuit Interrupters*-AFCIs) yaitu:
   - De-energize the circuit
   - Work Practices
   - Insulation
   - Guarding
   - Barricades
   - Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI)
   - Grounding (secondary protection)
3. Terdapat tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja :
   1. Penanda keselamatan kerja digunakan untuk memberikan informasi dalam kondisi kerja normal.
   2. Penanda peringatan bahaya di gunakan untuk mengidentifikasi beberapa subtansi berbahaya dan perlu dimasukkan sebagai bagian dari pelabelan subtansi-subtansi berbahaya.
   3. Papan hazchem digunakan untuk memberikan peringatan dalam kondisi darurat mengenai sifat subtansi-subtansi yang mungkin terlibat dalam kebakaran atau kecelakaan di jalan raya. Untuk kendaraan transportasi telah dilengkapi dengan sebuah kartu term yang di pegang oleh pengemudi.

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN LEMBAR TUGAS DISKUSI KELOMPOK
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Pertanyaan :

1. Tuliskanlah tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja!
2. Tuliskanlah standar yang berlaku untuk kondisi kerjalaboratorium menurut *occupational safety and health administration* (OSHA)!
3. Jelaskanlah fungsi alat-alat pelindung anggota badan!
4. Tuliskanlah beberapa penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi**!**
5. Jelaskanlah cara penerapan sistem instalasi *ground fault circuit interrupters* dalam menghindari bahaya sengatan listrik!
6. Jelaskanlah pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia!
7. Jelaskanlah terjadinya gangguan flash arc!
8. Tuliskanlah metode penerapan sistem proteksi akibat gangguan busur api sistem instalasi listrik?
9. Jelaskanlah tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja!

Jawaban :

1. Tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja:
    - Agar tenaga kerja ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
    - Agar setiap orang lainnya ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
    - Agar sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara efisien
    - Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal
    - Agar proses produksi dapat berjalan tanpa hambatan
2. Standar yang berlaku untuk kondisi kerja laboratorium, seperti:
    - *The Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories standard (29 CFR 1910.1450)*
    - *The Hazard Communication standard (29 CFR 1910.1200)*
    - *The Bloodborne Pathogens standard (29 CFR 1910.1030)*
    - *The Personal Protective Equipment (PPE) standard (29 CFR 1910.132)*
    - *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
    - *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
    - *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*
    - *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*
3. Alat-alat pelindung anggota badan
    a. Alat pelindung mata, mata harus terlindung dari panas, sinar yang menyilaukan dan juga dari debu.
    b. Alat pelindung kepala, topi atau helm adalah alat pelindung kepala bila bekerja pada bagian yang berputar, misalnya bor atau waktu sedang

mengelas, hal ini untuk menjaga rambut terlilit oleh putaran bor atau rambut terkena percikan api.

c. Alat pelindung telinga, untuk melindungi telinga dari gemuruhnya mesin yang sangat bising juga penahan bising dari letupan-letupan.
d. Alat pelindung hidung, adalah alat pelindung hidung dari kemungkinan terhisapnya gas-gas beracun.
e. Alat pelindung tangan, alat ini terbuat dari berbagai macam bahan disesuaikan dengan kebutuhannya, antara lain: sarung tangan kain, digunakan untuk memperkuat pegangan supaya tidak meleset, sarung tangan asbes, digunakan terutama untuk melindungin tangan terhadap bahaya panas, sarung tangan kulit, digunakan untuk melindungi tangan dari benda tajam pada saat mengangkat suatu barang.

4. Penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi:
   - Improper grounding
   - Exposed electrical parts
   - Inadequate wiring
   - Overhead power lines
   - Damaged insulation
   - Overloaded circuits
   - Wet conditions
   - Damaged tools and equipment
5. Ground fault adalah koneksi penghantar (baik disengaja atau tidak disengaja) antara konduktor listrik dan setiap material penghantar yang didasarkan atau yang mungkin menjadi membumi. Listrik selalu ingin menemukan jalan ke tanah. Pada ground fault, listrik telah menemukan jalan ke tanah, tetapi merupakan jalur listrik tidak pernah dimaksudkan untuk menjadi aktif, seperti melalui tubuh seseorang.
6. Pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia :
   - Dibawah 1 mA, Umumnya tidak jelas / tidak terasa
   - 1 mA, Seperti kesemutan
   - 5 mA, Sedikit kejutan merasa. Tidak paintful tapi mengganggu. Rata-rata individu dapat melepaskan. Reaksi invluntary kuat dapat menyebabkan cedera lainnya.
   - 6 s.d. 25 mA (Perempuan), Guncangan yang menyakitkan. Kehilangan kontrol otot.
   - 9 s.d. 30 mA (Pria), Pembekuan saat ini atau "melepaskan" jangkauan. Jika otot-otot ekstensor sangat antusias oleh shock, orang tersebut dapat dilemparkan cara dari sumber listrik. Individu tidak bisa membiarkannya pergi. Ractions paksa yang kuat dapat menyebabkan cedera lainnya.
   - 50 s.d. 150 mA, Rasa sakit yang hebat, pertahanan saluran pernapasan, reaksi otot yang parah. Kematian adalah mungkin.
   - 1 s.d. 4,3 A, Aksi pompa ritmis jantung berhenti. Kontraksi otot dan kerusakan saraf terjadi, kematian akan sangat mungkin.
   - 10 A, Serangan jantung, luka bakar yang parah, kemungkinan terjadi kematian.

7. Terjadinya gangguan Flash Arc yaitu fenomena di mana flashover arus listrik meninggalkan jalurnya dan perjalanan melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain atau ke tanah. Hasilnya ketika manusia sering di dekat Flash Arc, bisa terjadi cedera serius dan bahkan kematian dapat terjadi.
8. Metode Protektif (*Arc-Fault Circuit Interrupters*-AFCIs) yaitu :
    - De-energize the circuit
    - Work Practices
    - Insulation
    - Guarding
    - Barricades
    - Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI)
    - Grounding (secondary protection)
9. Terdapat tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja :
    1. Penanda keselamatan kerja digunakan untuk memberikan informasi dalam kondisi kerja normal.
    2. Penanda peringatan bahaya di gunakan untuk mengidentifikasi beberapa subtansi berbahaya dan perlu dimasukkan sebagai bagian dari pelabelan subtansi-subtansi berbahaya.
    3. Papan hazchem digunakan untuk memberikan peringatan dalam kondisi darurat mengenai sifat subtansi-subtansi yang mungkin terlibat dalam kebakaran atau kecelakaan di jalan raya. Untuk kendaraan transportasi telah dilengkapi dengan sebuah kartu term yang di pegang oleh pengemudi.

Lampiran 9

TEORI SINGKAT
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

A. Kompetensi Dasar

3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.3.1 Menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel dengan benar.
3.3.2 Menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA) dengan benar.
3.3.3 Menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE) dengan benar.
3.3.4 Menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*) dengan benar.
3.3.5 Menuliskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)* dengan benar.
3.3.6 Menuliskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia dengan benar.
3.3.7 Menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik dengan benar.
3.3.8 Menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS) dengan benar.
3.3.9 Menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja dengan benar.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel dengan benar.
2. Peserta didik dapat menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA) dengan benar.
3. Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE) dengan benar.
4. Peserta didik dapat menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*) dengan benar.

5. Peserta didik dapat menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI)* dengan benar.
6. Peserta didik dapat menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia dengan benar.
7. Peserta didik dapat menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik dengan benar.
8. Peserta didik dapat menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit interrupters*-AFCIS) dengan benar.
9. Peserta didik dapat menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja dengan benar.

D. Materi Pembelajaran

1. Undang-undang kesehatan dan keselamatan.
2. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*).
3. Alat pelindung diri (APD).
4. Tegangan sentuh atau sengatan listrik.
5. Busur api (*Arc flash*).
6. Rambu-rambu penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja.

Penerapan Kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di Bengkel

1. Pengertian Keselamatan & Kesehatan Kerja

   Keselamatan kerja diartikan sebagai suatu upaya agar pekerja selamat di tempat kerjanya sehingga terhindar dari kecelakaan termasuk juga untuk menyelamatkan peralatan serta produksinya. Undang-undang No. 14, Tahun 1969 tentang : Ketentuan Pokok Mengenai Tenaga Kerja, disebutkan bahwa ñTiap tenaga mendapat perlindungan atas keselamatan, kesehatan, kesusilaan, dan pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia, moral dan agama.

   UU No.1 Tahun 70 tahun, mengatur tentang keselamatan kerja di segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, di dalam air, maupun di udara yang berada di wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia.

   Menurut *ILO (International Labour Organisation)* fungsi kesehatan adalah : melindungi pekerja terhadap kesehatan yang mungkin timbul dari pekerjaan dan lingkungan kerja.
2. Ruang lingkup K3

   Tujuan utama kesehatan kerja antara lain meliputi :
   - Pencegahandan pemberantasan penyakit-penyakit dan kecelakaan akibat kerja.
   - Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan dan gizi tenaga kerja.
   - Perawatan, efisiensi dan produktifitas tenaga kerja.
   - Pemberantasan kelelahan tenaga kerja dan meningkatkan kegairahan serta kenikmatan kerja.

- Perlindungan masyarakat luas dari bahaya-bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh produk-produk kesehatan.

Ada dua hal dalam penanganan resiko keselamatan kerja, yaitu :

- Resiko fisik tempat kerja, dan resiko kesehatan kerja.
- Resiko keselamatan kerja meliputi aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kerusakan fisik tempat kerja, alat dan manusia.
- Resiko kesehatan kerja meliputi aspek-aspek lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kondisi tidak sehat pada pekerja yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian baik fisik maupun psikis dalam jangka waktu tertentu.

3. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan adalah suatu kejadian atau peristiwa yang tidak diinginkan atau tidak disengaja serta tiba-tiba dan menimbulkan kerugian, baik harta maupun jiwa manusia.

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja atau sedang melakukan pekerjaan disuatu tempat kerja.

Ada 3 faktor utama terjadinya kecelakaan yaitu :

- Perbuatan manusia yang tidak aman (*unsafe action*).
- Kondisi lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*).
- Manajemen

4. Sumber-Sumber Kecelakaan Kerja

Sumber-sumber kecelakaan kerja antara lain :

1) Bahan kimia antara lain meliputi bahan mudah terbakar, bersifat racun, korosif, tidak stabil, sangat reaktif, dan gas yang berbahaya.
2) Bahan-bahan biologis / *Bio-safety*, yaitu usaha mengurangi atau menghindari peluang terinfeksinya pekerja atau terlepasnya suatu mikroorganisme yang berpotensi menimbulkan bahaya bagi lingkungan.
3) Aliran listrik, penggunaan peralatan dengan daya listrik yang besar akan memberikan kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan kerja seperti terkena aliran listrik (strom).
4) Ionisasi radiasi, dapat dikeluarkan dari peralatan semacam Xray difraksi atau radiasi internal yang digunakan oleh material radioaktif yang dapat masuk ke dalam badan manusia melalui pernafasan, atau serapan melalui kulit.
5) Mekanik, pekerjaan mekanik seperti transportasi bahan baku, penggantian peralatan habis pakai, masih harus dilakukan secara manual, sehingga kesalahan prosedur kerja dapat terjadi dan menyebabkan kecelakaan kerja. Peralatan keselamatan kerja seperti pakaian kerja, helmet, kacamata, sarung tangan, sepatu, dan lain-lain perlu mendapatkan perhatian khusus dalam lingkup pekerjaan ini.
6) Api, bahwa penggunaan bahan kimia Cairan mudah terbakar yang sering digunakan dalam laboratorium atau industri adalah hidrokarbon. Bahan mudah terbakar yang lain misalnya pelarut organik seperti aseton, benzen, butanol, etanol, dietil eter, karbon disulfida, toluena, heksana, dan lain-lain.

7) Suara (kebisingan), generator pembangkit listrik, instalasi pendingin, atau mesin pneumatik, industri tekstil merupakan sekian contoh dari peralatan yang diperlukan dalam industri.
Peralatan-peralatan tersebut berpotensi mengeluarkan suara yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan kerja.

5. Kesehatan Kerja
Kesehatan kerja merupakan spesialisasi ilmu kesehatan/kedokteran beserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja /masyarakat pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya baik fisik, mental maupun sosial dengan usaha preventif atau kuratif terhadap penyakit/gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor pekerjaan dan lingkungan kerja serta penyakit umum.

Penerapan Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA).

Occupational Safety and Health Act of 1970 (OSH Act), Duty Klausul Umum, mengharuskan pada masing-masing kerja memberi karyawan dan tempat kerja yang bebas dari bahaya yang diakui yang menyebabkan atau mungkin menyebabkan kematian atau kerusakan fisik yang serius kepada para karyawannya.

Pengusaha harus menyadari sepenuhnya standar dan harus menerapkan semua aspek dari standar yang berlaku untuk kondisi kerja laboratorium khusus di fasilitas mereka, seperti:

- *The Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories standard (29 CFR 1910.1450)*
- *The Hazard Communication standard (29 CFR 1910.1200)*
- *The Bloodborne Pathogens standard (29 CFR 1910.1030)*
- *The Personal Protective Equipment (PPE) standard (29 CFR 1910.132)*
- *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
- *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
- *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*
- *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*

Penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*Personal protective equipment*-PPE).

1. Pengertian PPE
PPE adalah peralatan yang akan melindungi pengguna terhadap risiko kesehatan atau keselamatan di tempat kerja. Hal ini dapat mencakup item seperti helm pengaman dan helm, sarung tangan, pelindung mata, pakaian visibilitas tinggi, sepatu pengaman dan perlengkapan keselamatan.
2. Peraturan yang dibutuhkan
Risiko terhadap kesehatan dan keselamatan yang tidak dapat dikontrol secara memadai dengan cara lain, Alat Pelindung Diri pada Peraturan Kerja 1992 membutuhkan APD yang harus diberikan.
Peraturan yang juga diharuskan oleh PPE adalah:

- Dinilai baik sebelum digunakan untuk memastikan hal itu sesuai dengan tujuan.
- Dipelihara dan disimpan dengan benar.
- Dilengkapi dengan petunjuk tentang cara menggunakannya dengan aman.
- Digunakan dengan benar oleh karyawan.

3. Bahaya dan jenis APD / PPE
   - Mata, Bahaya : Kimia atau percikan logam, debu, proyektil, gas dan uap, radiasi. Pilihan: kacamata keselamatan,kacamata, wajah - perisai, visor.
   - Kepala, Bahaya: Dampak dari jatuh atau terbang benda, risiko menabrak kepala, belitan rambut. Pilihan : Berbagai helm, topi keras dan topi.
   - Pernafasan, Bahaya : Debu, uap, gas, kekurangan oksigen atmosfer. Pilihan: Disposable filtering face -piece atau respirator, setengah atau full-face respirator, helm airfed, pernapasan.
   - Melindungi tubuh, Bahaya: Suhu ekstrem, cuaca buruk, bahan kimia atau percikan logam, semprotan dari tekanan atau kebocoran senjata semprot, dampak atau penetrasi, debu yang terkontaminasi, pakaian yang berlebihan atau belitan pakaian sendiri . Pilihan: konvensional atau pakai overall, jas boiler, pakaian pelindung khusus, misalnya celemek chain -mail, pakaian visibilitas tinggi.
4. Syarat-syarat Alat Pelindung diri
   a. Pakaian kerja harus seragam mungkin dan juga ketidaknyamanannya harus yang paling minim.
   b. Pakaian kerja harus tidak mengakibatkan bahaya lain, misalnya lengan yang terlalu lepas atau ada kain yang lepas yang sangat mungkin termakan mesin.
   c. Bahan pakaiannya harus mempunyai derajat resistensi yang cukup untuk panas dan suhu kain sintesis (nilon, dll) yang dapat meleleh oleh suhu tinggi seharusnya tidak dipakai.
   d. Pakaian kerja harus dirancang untuk menghindari partikelpartikel panas terkait di celana, masuk di kantong atau terselip di lipatan-lipatan pakaian.
   e. Harus memberikan perlindungan yang cukup terhadap bahaya yang dihadapi tenaga kerja/sesuai dengan sumber bahaya yang ada.
   f. Tidak mudah rusak.
   g. Tidak mengganggu aktifitas pemakai.
   h. Mudah diperoleh dipemasaran.
   i. Memenuhi syarat spesifik lain.
   j. Nyaman dipakai.
5. Alat-alat pelindung anggota badan
   a. Alat Pelindung Mata, Mata harus terlindung dari panas, sinar yang menyilaukan dan juga dari debu.
   b. Alat Pelindung Kepala, Topi atau helm adalah alat pelindung kepala bila bekerja pada bagian yang berputar, misalnya bor atau waktu sedang mengelas, hal ini untuk menjaga rambut terlilit oleh putaran bor atau rambut terkena percikan api.
   c. Alat pelindung telinga, Untuk melindungi telinga dari gemuruhnya mesin yang sangat bising juga penahan bising dari letupan-letupan.
   d. Alat pelindung hidung, Adalah alat pelindung hidung dari kemungkinan terhisapnya gas-gas beracun.

e. Alat Pelindung Tangan, Alat ini terbuat dari berbagai macam bahan disesuaikan dengan kebutuhannya, antara lain: Sarung tangan kain, digunakan untuk memperkuat pegangan supaya tidak meleset, Sarung tangan asbes, digunakan terutama untuk melindungin tangan terhadap bahaya panas, Sarung tangan kulit, digunakan untuk melindungi tangan dari benda tajam pada saat mengangkat suatu barang.

Jenis-jenis bahaya akibat tegangan sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*).

1. Penyebab bahaya listrik
   Penyebab bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi:
   - *Improper grounding*
   - *Exposed electrical parts*
   - *Inadequate wiring*
   - *Overhead power lines*
   - *Damaged insulation*
   - *Overloaded circuits*
   - *Wet conditions*
   - *Damaged tools and equipment*
2. Pencegahan kecelakaan
   - Sikap positif terhadap keselamatan akan membantu membuat lingkungan kerja yang lebih aman.
   - Selalu mempertimbangkan tindakan pencegahan keselamatan ini:
     - ✓ Inspect tools,
     - ✓ Lock-out/tag-out,
     - ✓ Personal protective equipment (PPE),
     - ✓ Ground fault circuit interrupters (GFCIs).

Instalasi sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI)*.

1. Pengertian GFCI
   Ground-Fault Circuit Interrupter (GFCI) dapat membantu mencegah listrik. Jika tubuh seseorang mulai menerima kejutan, sensor GFCI akan memotong daya sebelum terluka.
2. Pengertian Ground fault
   Menurut *the National Electrical Code*, sebuah "ground fault" adalah koneksi penghantar (baik disengaja atau tidak disengaja) antara konduktor listrik dan setiap material penghantar yang didasarkan atau yang mungkin menjadi membumi. Listrik selalu ingin menemukan jalan ke tanah.
3. Cara kerja GFCI
   Pada stop contact 220 volt ac, terdapat 2 slot vertikal dan lubang bulat di antara mereka. Slot yang lebih panj yang slot yang lebih pendek diran amakan mereka dinamakan ñ groundò. GFCI akan n jumlah listrik yang mengalir ke sirkuit itu mengalir keluar, bahkan dalam

jumlah arus sekecil 4 atau 5 milliamps. GFCI bereaksi cepat (kurang dari sepersepuluh detik) untuk mematikan rangkaian.

4. Tipe GFCI

   Ada tiga jenis GFCIs. *receptacle type* yang paling GFCI, mirip dengan stopkontak umum, adalah tipe dengan yang familier dengan kebanyakan konsumen. Selain itu, circuit breakers GFCIs yang sering digunakan sebagai pengganti untuk pemutus sirkuit standar dan memberikan perlindungan sakelar untuk semua wadah pada sirkuit individu. Sementara "plug-in" GFCIs yang sering digunakan dalam konstruksi dan dalam pengaturan outdoor dengan alat-alat listrik, mesin pemotong, pemangkas, dan perangkat sejenis.

5. Cara pengujian GFCIs

   GFCIs harus diuji bulanan untuk memastikan mereka berada dalam kondisi kerja. Apakah Anda memiliki wadah / receptacle or circuit breaker GFCI, menekan tombol *TEST* harus mematikan listrik ke sirkuit. Untuk receptacle-type GFCI, menekan tombol *TEST* harus menyebabkan tombol *RESET* untuk pop up. (Ingat untuk menekan tombol *RESET* untuk reestablish power and protection.) Untuk circuit breaker-type GFCI, menekan tombol *TEST* harus menyebabkan pegangan untuk memindah ke *tripped position*. (Ingatlah untuk me-reset pegangan untuk *reestablish power and protection*).

6. Waktu pengujian GFCIs

   GFCIs harus diperiksa setiap bulan untuk menentukan bahwa mereka beroperasi dengan benar. Sebuah *portable GFCI* harus digunakan *out-of-door* dengan berbagai alat-alat listrik (yaitu, mesin bor, mesin pemotong, pemangkas) dan harus diuji sebelum masing-masing digunakan.

7. Penggunaan GFCIs

   Disarankan bahwa GFCIs dipasang di daerah di mana peralatan dan alat-alat listrik yang digunakan di dekat air. *Tap water or wet objects* atau benda basah mampu menghantarkan listrik sangat mudah dan dapat menghubungkan tubuh Anda ke tanah, sehingga meningkatkan peluang Anda untuk menerima kejutan dari *ground fault*.

8. N*uisance tripping* dari GFCI

   Dibutuhkan hanya 5 mA (0,005 A) dari kebocoran arus dari kawat panas ke tanah menyebabkan *GFCI to trip*. Sejumlah kebocoran arus kecil mungkin sulit untuk menghindari di beberapa sirkuit normal.

9. Perbedaan GFCI dengan AFCI

   Interrupters sirkuit Arc-fault (AFCIs) adalah baru-baru ini mengembangkan alat pengaman listrik untuk rumah untuk memberikan perlindungan dari kebakaran akibat kondisi kabel rumah tidak aman. AFCIs dan GFCIs perangkat keselamatan yang penting, mereka memiliki fungsi yang berbeda. AFCIs dimaksudkan untuk mengatasi bahaya kebakaran, GFCIs alamat kejutan bahaya.

Pertolongan pertama akibat efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia.

1. Pengaruh arus listrik dalam tubuh manusia :
   - Dibawah 1 mA, Umumnya tidak jelas / tidak terasa.

- 1 mA, Seperti kesemutan.
- 5 mA, Sedikit kejutan merasa. Tidak paintful tapi mengganggu. Rata-rata individu dapat melepaskan. Reaksi invluntary kuat dapat menyebabkan cedera lainnya.
- 6 s.d. 25 mA (Perempuan), Guncangan yang menyakitkan. Kehilangan kontrol otot.
- 9 s.d. 30 mA (Pria), Pembekuan saat ini atau "melepaskan" jangkauan. Jika otot-otot ekstensor sangat antusias oleh shock, orang tersebut dapat dilemparkan cara dari sumber listrik. Individu tidak bisa membiarkannya pergi. Ractions paksa yang kuat dapat menyebabkan cedera lainnya.
- 50 s.d. 150 mA, Rasa sakit yang hebat, pertahanan saluran pernapasan, reaksi otot yang parah. Kematian adalah mungkin.
- 1 s.d. 4,3 A, Aksi pompa ritmis jantung berhenti. Kontraksi otot dan kerusakan saraf terjadi: kematian akan sangat mungkin.
- 10 A, Serangan jantung, luka bakar yang parah, kemungkinan terjadi kematian

2. Yang sebaiknya dilakukan untuk keselamatan kerja meliputi :
   - ✓ Hanya menggunakan colokan yang sesuai dengan outlet.
   - ✓ Pastikan bahwa sambungan listrik yang kencang.
   - ✓ Periksa isolasi kawat dalam kondisi baik.
   - ✓ Jauhkan mesin dan peralatan, dilumasi dengan baik.
   - ✓ Gunakan kabel ekstensi hanya bila diperlukan.
   - ✓ Gunakan kabel luar tahan air.
   - ✓ Hanya gunakan lampu ekstensi disetujui.
   - ✓ Tinggalkan setidaknya 3 kaki dari ruang kerja sekitar listrik akses untuk peralatan cepat.
   - ✓ Area kerja Anda bersih. Berhati-hatilah dengan kain berminyak, kertas, serbuk gergaji, atau apa saja yang bisa membakar.
   - ✓ Ikuti petunjuk produsen untuk semua peralatan yang menggunakan listrik.
   - ✓ Untuk perbaikan kelistrikan, personil / teknisi pemeliharaan harus terampil dan berlisensi listrik.
3. Yang sebaiknya TIDAK dilakukan untuk keselamatan kerja meliputi :
   - ▪ Jangan terlalu overload termasuk beban motor.
   - ▪ Jangan biarkan debu, atau kotoran menempel pada mesin.
   - ▪ Jangan menempatkan kabel dekat lokasi/tempat panas atau air.
   - ▪ Jangan menaruh kabel sepanjang lantai di mana bisa mengakibatkan kerusakan.
   - ▪ Jangan menyentuh listrik apa pun dengan tangan basah.
   - ▪ Jangan menaruh apapun pada steker listrik maupun stopkontak listrik.
   - ▪ Jangan gunakan kabel sementara pada tempat kabel permanen.

Pencegahan gangguan *Arc flash* pada sistem instalasi listrik

Flash Arc adalah fenomena di mana *flashover* arus listrik meninggalkan jalurnya dan perjalanan melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah. Hasilnya ketika manusia sering di dekat *Flash Arc*, bisa terjadi cedera serius dan bahkan kematian dapat terjadi.

Akibat dari *Flash Arc:*

- Luka bakar
- Terjadi loncatan bunga api dan bisa menyebar dengan cepat
- Terjadi ledakan karena tekanan (di atas 2.000 lbs. / Sq.ft)
- Panas (ke atas dari 35.000 derajat F)

Penerapan sistem proteksi akibat gangguan *Flash Arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*Arc-Fault Circuit Interrupters*-AFCIs)

1. *Flash Protection Boundary (outer boundary)*
   adalah batas terjauh yang ditetapkan dari sumber energi. Jika flash arc terjadi, batas ini terjadi di mana seorang karyawan akan terkena panas (1,2 calories/cm^2). Masalah di sini adalah panas yang dihasilkan dari flash yang menghasilkan luka bakar.
2. Metode protektif :
   - *De-energize the circuit*
   - *Work Practices*
   - *Insulation*
   - *Guarding*
   - *Barricades*
   - *Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI)*
   - *Grounding (secondary protection)*
3. Keselamatan terkait praktek kerja ini dapat mencakup:
   - *Energized Electrical Work Permit*
   - *Personal Protective Equipment*
   - *Insulated Tools*
   - *Written Safety Program*
   - *Job Briefing*
4. Setiap bagian dari peralatan yang beroperasi pada 50 volt atau lebih dan tidak dimasukkan ke dalam keadaan *deenergized* harus dievaluasi untuk *flash arc* dan perlindungan shock. Evaluasi ini akan menentukan batas-batas yang sebenarnya (yaitu dilarang, terbatas dll) dan akan menginformasikan karyawan tentang apa PPE yang harus dipakai.
5. Karyawan harus mengikuti persyaratan label *Flash Arc Hazard* dengan memakai peralatan yang tepat pelindung pribadi (PPE), penggunaan alat-alat terisolasi dan tindakan pencegahan keselamatan lainnya yang terkait. Ini termasuk tidak bekerja pada atau dekat sirkuit kecuali Anda adalah seorang pekerja yang profesional.

Pembuatan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja

Tanda bahaya dan peringatan disebut juga tanda instruksi yang harus dicantumkan pada setiap mesin, ruangan yang mengandung unsur bahaya, ditempat yang berbahaya, dimana sering terjadi kecelakaan atau ditempat Pembuatan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja penyimpanan zat kimia yang mempunyai tanda khusus sesuai dengan sifat kimia tersebut.

Terdapat tiga kelompok penanda keselamatan yang dapat digunakan di tempat kerja :

1. Penanda keselamatan kerja digunakan untuk memberikan informasi dalam kondisi kerja normal.
2. Penanda peringatan bahaya di gunakan untuk mengidentifikasi beberapa subtansi berbahaya dan perlu dimasukkan sebagai bagian dari pelabelan subtansi-subtansi berbahaya.
3. Papan hazchem digunakan untuk memberikan peringatan dalam kondisi darurat mengenai sifat subtansi-subtansi yang mungkin terlibat dalam kebakaran atau kecelakaan di jalan raya. Untuk kendaraan transportasi telah dilengkapi dengan sebuah kartu term yang di pegang oleh pengemudi.

SOAL TES

Petunjuk

1. Kerjakan soal-soal berikut ini!
2. Berikanlah tanda silang pada a, b, c, d atau e untuk menjawab soal!
3. Tidak berdiskusi dengan teman yang lain.

Soal Pilihan Ganda

1. Tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja:
   - Agar tenaga kerja ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   - Agar setiap orang lainnya ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   - Agar sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara efisien
   - Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal
   - Agar proses produksi dapat berjalan tanpa hambatan

   Dari pernyataan tersebut, yang bukan merupakan tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja ialahé
   a. Agar tenaga kerja ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   b. Agar setiap orang lainnya ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   c. Agar sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara efisien
   d. Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal
   e. Agar proses produksi dapat berjalan tanpa hambatan
2. Standar Occupational Safety and Health Administration (OSHA) yaitu :
   - *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*
   - *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*
   - *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
   - *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
   - *The Personal Protective Equipment standard (29 CFR 1910.132)*

   Pakaian khusus atau peralatan yang dikenakan oleh seorang karyawan untuk perlindungan terhadap bahaya adalah penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar Occupational Safety and Health Administration (OSHA) padaé
   a. *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*
   b. *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*
   c. *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
   d. *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
   b. *The Personal Protective Equipment standard (29 CFR 1910.132)*
3. Alat-alat pelindung anggota badan yaitu :
   1. Sarung tangan
   2. Kaca mata
   3. Topi
   4. Sepatu
   5. Respirator

Alat perlindungan yang digunakan untuk memperkuat pegangan supaya tidak meleset ad a l a h é

a. Sarung tangan
b. Kaca Mata
c. Topi
d. Sepatu
e. Respirator

4. Berikut ini adalah daftar dari bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi :
   - Improper grounding
   - Exposed electrical parts
   - Inadequate wiring
   - Overhead power lines
   - Damaged tools and equipment
   - Damaged insulation
   - Overloaded circuits
   - Wet conditions

   Jenis-jenis bahaya tersebut, proses yang digunakan untuk menghilangkan bahaya akibat tegangan yang tidak diinginkan adalah...

   a. Damaged insulation
   b. Improper grounding
   c. Overhead power lines
   d. Inadequate wiring
   e. Exposed electrical parts

5. Koneksi penghantar (baik disengaja atau tidak disengaja) antara konduktor listrik dan setiap material penghantar yang didasarkan atau yang mungkin menjadi membumi merupakan pengertian dari..

   a. *Receptacle type*
   b. Plug in
   c. Ground fault
   d. Tripped position
   e. Reestablish power

6. Pengaruh sengatan arus listrik dalam tubuh manusia :

   1. 6 mA
   2. 9 mA
   3. 10 mA
   4. 15 mA
   5. 50 mA

   Dari pernyataan tersebut, rasa sakit yang hebat, pertahanan saluran pernapasan, reaksi otot yang parah merupakan pengaruh arus listrik yang d i t u n j u k a n p a d a n o m o r é

   a. (1)
   b. (2)
   c. (3)
   d. (4)
   e. (5)

7. Yang merupakan pengertian dari Flash Arc adalah...
   a. Fenomena di mana terjadi loncatan bunga api dan bisa menyebar dengan cepat melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   b. Fenomena di mana terjadi ledakan karena tekanan (di atas 2.000 lbs./Sq.ft) melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   c. Fenomena di mana terjadi cedera serius dan bahkan kematian dapat terjadi karena luka bakar akibat konsleting dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   d. Fenomena di mana flashover arus listrik meninggalkan jalurnya dan perjalanan melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.

e. Fenomena di mana panas (ke atas dari 35.000 derajat F) bisa menyebar dengan cepat dan arus listrik meninggalkan jalurnya dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.

8. Berikut ini beberapa metode protektif :
   1) De-energize the circuit
   2) Work Practices
   3) Insulation
   4) Guarding
   5) Barricades
   6) Grounding (secondary protection)
   7) Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI)

   Dari pernyataan tersebut, urutan cara untuk melindungi pekerja dengan menggunakan metode protektif yang benar adalah é
   a. (1), (2), (3), (4), (5), (6) dan (7)
   b. (1), (2), (3), (4), (5), (7) dan (6)
   c. (1), (7), (6), (2), (3), (4) dan (5)
   d. (1), (5), (6), (7), (2), (3) dan (4)
   e. (1), (4), (5), (6), (7), (2) dan (3)

9. Perhatikan gambar berikut :

   Gambar tersebut menunjukan bahwa..
   a. Awas mudah meledak
   b. Awas zat asam
   c. Awas tegangan tinggi
   d. Awas radiasi
   e. Awas lantai licin

10. Perhatikan gambar-gambar berikut :

    Dari gambar-gambar tersebut, manakah yang merupakan penanda untuk daerah pemancar radio é
    a.
    b.
    c.
    d.
    e.

Jawaban Soal Tes

No.	Jawaban
1	D
2	E
3	A
4	B
5	C
6	E
7	D
8	B
9	C
10	A

Jakarta.

Guru Kolabolator,

Ludin Martua Sinaga
NIP : 19690822 200012 1 002

Peneliti

Rizka Guswinita Pratiwi
NIM : 5215127162

RPP Teknik Kerja Bengkel
Model Pembelajaran
Team Assisted Individualization
Pertemuan Kedua

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
TEKNIK AUDIO VIDEO

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 39 JAKARTA
Kelas / Semester	: X / 1
Mata Pelajaran	: Teknik Kerja Bengkel
Tema / Sub Tema	: Standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional
Pertemuan	: 2
Alokasi Waktu	: 1 x Pertemuan (4 JP X 45 MENIT)

A. Kompetensi Inti

KD-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

B. Kompetensi Dasar

3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.3.10. Menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.
3.3.11. Menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.
3.3.12. Menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.
3.3.13. Menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.
3.3.14. Menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.

3.3.15. Menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.
3.3.16. Menjelaskan lembar data keamanan material kimia (M*aterial Safety Data Sheet*- MSDS).
3.3.17. Menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.
3.3.18. Mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.
2. Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.
3. Peserta didik dapat menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.
4. Peserta didik dapat menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.
5. Peserta didik dapat menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.
6. Peserta didik dapat menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.
7. Peserta didik dapat menjelaskan lembar data keamanan material kimia (m*aterial safety data sheet*- MSDS).
8. Peserta didik dapat menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.
9. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

E. Materi Pembelajaran

- Panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan
- Pemadam kebakaran jinjing
- Rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat
- Bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Pembelajaran Kooperatif
2. Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization (TAI)*
3. Metode Pembelajaran : Paparan, diskusi, tutor sebaya, dan presentasi

G. Alat/Media/Sumber Pembelajaran

- Alat :
  - Laptop

- Media :
  - LCD projector
  - Powerpoint materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.
  - Lembar tugas individu
  - Lembar tugas diskusi kelompok
  - Lembar penilaian

- Sumber Pembelajaran :
  - Internet
  - Buku teknik kerja bengkel

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan

2) Standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional (**180 menit**).

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Peserta didik menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran. 2. Peserta didik diberikan *pre-test* materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan diberi waktu mengerjakan 25 menit. (Placement Test)	30 Menit
Inti		120 Menit
	Fase 1 : Menyampaikan tujuan pembelajaran dan motivasi 1. Guru memberikan instruksi secara singkat mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* serta langkah-langkah pembelajaran metode kooperatif tipe *team assisted individualization* dengan menggunakan papan tulis kepada peserta didik untuk memposisikan diri sesuai dengan kelompoknya masing-masing sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan. 2. Guru memberikan motivasi pada peserta didik dengan menggali potensi akademis masing-masing peserta didik, memahami tentang materi ajar agar kompetensi yang diinginkan tercapai.	5 Menit

	Fase 2 : Menyajikan informasi 1. Guru menjelaskan materi secara singkat mengenai panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan, pemadam kebakaran jinjing, rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat, bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 dengan menggunakan slide power point berjudul standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajar (Teaching group) 2. Guru menyajikan informasi kepada peserta didik dengan jalan mendemonstrasikan singkat - standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel. (Lampiran 9)	10 Menit
	Fase 3 : Mengorganisasikan peserta didik 1. Peserta didik membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-6 peserta berdasarkan nilai *pre-test*. Jumlah peserta didik dikelas adalah 31 peserta sehingga terdapat 6 kelompok (5 kelompok = 5 peserta, 1 kelompok = 6 peserta).	5 Menit
	Fase 4 : Membimbing kelompok belajar 1. Peserta didik ditugaskan untuk membaca teori singkat - standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel yang sudah dibagikan dengan diberi waktu 5 menit. 2. Peserta didik dengan kemampuannya masing-masing mengerjakan lembar tugas individu yang berisi kan 3 soal pada lembar kerja individu yang pertama dengan diberi waktu mengerjakan 15 menit, bila sudah selesai, peserta didik meminta tanda tangan guru sebagai bukti untuk peserta didik boleh melanjutkan menjawab 4 soal pada lembar tugas individu berikutnya dengan diberi waktu mengerjakan 15 menit. Begitu sudah selesai, peserta didik juga meminta tanda tangan guru untuk melanjutkan menjawab 3 soal pada lembar tugas individu yang terakhir dengan diberi waktu mengerjakan 15 menit, masing masing tugas menggunakan lembar tugas individu 1, lembar tugas individu 2 dan lembar tugas individu 3 materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel. (Lampiran 5) 3. Peserta didik yang mengalami kesulitan menjawab soal	75 Menit

	mendapatkan bantuan dari teman sekelompoknya sebelum meminta bantuan guru. 4. Peserta didik diberi bantuan secara individu oleh guru untuk menjawab soal pada lembar tugas individu yang tidak dimengerti. 5. Peserta didik yang selesai mengerjakan lembar tugas individu 1, lembar tugas individu 2 dan lembar tugas individu 3 materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel, selanjutnya mendiskusikan hasil pekerjaan individu bersama kelompoknya dengan diberi waktu 5 menit. (Student Creative) 6. Peserta didik yang sudah selesai berdiskusi, kemudian diberikan tugas kelompok untuk dikerjakan dengan kelompoknya membahas materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan menggunakan lembar tugas diskusi kelompok dengan diberi waktu mengerjakan 20 menit (Lampiran 6). (Team Study) 7. Guru membimbing dan mengamati peserta didik dalam diskusi kelompok dengan menggunaan lembar penilaian diskusi kelompok (Lampiran 2). 8. Setiap anggota kelompok harus memastikan jika semua anggotanya memahami materi tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel yang sudah disampaikan oleh guru. Apabila ada dari anggota kelompok yang tidak mengerti, maka anggota kelompok yang lain bertanggung jawab untuk memberikan jawaban atau menjelaskannya.	
	Fase 5 : Evaluasi 1. Peserta didik yang sudah selesai berdiskusi, hasil lembar tugas diskusi kelompok dipresentasikan pada setiap kelompok dan lembar tugas individu dikumpulkan menjadi satu dengan kelompoknya. 2. Guru menunjukan hasil jawaban pada lembar tugas individu kepada peserta didik untuk dikoreksi bersama dengan menggunakan kunci jawaban lembar tugas individu materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel (Lampiran 7). 3. Peserta didik melakukan pengoreksian lembar tugas individu dengan menggunakan lembar penilaian individu secara silang dengan kelompok lain. (Lampiran 1)	20 Menit

	4. Peserta didik setelah selesai mengkoreksi, kemudian melakukan presentasi lembar tugas diskusi kelompok materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dan kelompok yang tidak presentasi menilai presentasi kelompok yang diamati dengan mengunakan lembar penilaian presentasi hasil diskusi. (Lampiran 3) 5. Guru menunjukan hasil jawaban pada lembar tugas diskusi kelompok setelah melakukan presentasi kelompok dengan menggunakan kunci jawaban lembar tugas diskusi kelompok materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel (Lampiran 8).	
	Fase 6 : Memberikan penghargaan 1. Setelah waktu untuk mengkoreksi yang ditentukan selesai maka kelompok masing-masing kelompok akan menjumlah poin-poin dengan menggunakan lembar penilaian kelompok (Lampiran 4). Selanjutnya menentukan poin dengan menghitung rata-rata poin kelompok. Kelompok yang mendapat rata-rata poin terbanyak yang akan menjadi juaranya. (Team Score and Teams Recognition)	5 Menit
Penutup	1. Peserta didik dibimbing guru menyimpulkan materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel untuk pemahaman peserta didik. (Whole Class Unit) 2. Peserta didik diberikan tes individual yaitu dengan *post test* materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan diberi waktu mengerjakan 25 menit. (Fact Test) 3. Guru menginformasikan materi selanjutnya yaitu dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel pada pertemuan berikutnya. 4. Peserta didik menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	30 Menit

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Pre test
2. Tugas individu
3. Diskusi kelompok
4. Post test

J. Lampiran

Lampiran 1

LEMBAR PENILAIAN INDIVIDU

Nama Siswa :
No. Absen :
Kelompok :
Kelas :
Pembahasan :
Nama Pengkoreksi :
Kelompok Pengkoreksi :

No	Lembar Penilaian	Nilai
1.	Lembar Tugas Individu 1	
2.	Lembar Tugas Individu 2	
3.	Lembar Tugas Individu 3	
	Jumlah	

Petunjuk Nilai Lembar Tugas Individu :

$$Nilai \ = Jumlah\ Soal\ x\ 10$$

$$\textbf{\textit{Nilai Akhir}} = \frac{\textbf{\textit{Jumlah Nilai}}}{\textbf{3}} \textbf{\textit{+1}}$$

Lampiran 2

LEMBAR PENILAIAN DISKUSI KELOMPOK

Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelas :
Pembahasan :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Skor Diskusi Kelompok
1	Partisipasi anggota kelompok	30		
2	Pembagian tugas	25		
3	Interaksi dan argumentasi dalam membahas masalah	25		
4	Pengaturan waktu	20		
	Jumlah	100		

Petunjuk

Skor : 1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

$$\boldsymbol{Skor\ diskusi\ kelompok = Bobot\ x\ Skor}$$

$$\boldsymbol{Nilai\ diskusi\ kelompok = \frac{Jumlah\ skor\ diskusi\ kelompok}{100}}$$

Keterangan:

Kriteria no. 1 (Partisipasi anggota kelompok)

Skor	Rubik
4	Semua anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam diskusi
3	Ada salah satu anggota kelompok yang tidak ikut berpartisipasi aktif dalam diskusi
2	Ada 2 orang anggota kelompok yang tidak berpartisipasi aktif dalam diskusi
1	Hanya 1 orang yang berpartisipasi aktif dalam diskusi

Kriteria no. 2 (Pembagian tugas)

Skor	Rubik
4	Pembagian tugas merata
3	Ada 1 orang yang tidak ikut mengerjakan tugas
2	Ada 2 orang yang tidak ikut mengerjakan tugas
1	Hanya 1 orang yang mengerjakan tugas

Kriteria no. 3 (Interaksi dan argumentasi dalam membahas masalah)

Skor	Rubik
4	Semua anggota kelompok saling berinteraksi dan memberi argumennya
3	Semua anggota kelompok saling berinteraksi tetapi tidak semua memberikan argument
2	Interaksi anggota kelompok kurang dan tidak semua anggota kelompok memberikan argument
1	Tidak ada interaksi (bekerja sendiri-sendiri)

Kriteria no. 4 (Pengaturan waktu)

Skor	Rubik
4	Pengaturan waktu dan pelaksanaannya sesuai jadwal
3	Pengaturan waktu sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya tidak sesuai jadwal
2	Pengaturan waktu tidak sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya hampir sesuai jadwal
1	Pengaturan waktu dan pelaksanaan tidak sesuai dengan jadwal

Lampiran 3

LEMBAR PENILAIAN PRESENTASI HASIL DISKUSI

Nama Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelompok Diamati :
Pembahasan :
Kelas :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Nilai
1	Sistematika paparan	20		
2	Kemampuan menjawab pertanyaan	70		
3	Pengaturan waktu	10		
	Jumlah	100		

Petunjuk

Skor : 1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

$$\boldsymbol{Nilai = Bobot\ x\ Skor}$$

$$\boldsymbol{Nilai\ akhir = \frac{Jumlah\ nilai}{100}}$$

Keterangan:

Kriteria no. 1 (Sistematika paparan)

Skor	Rubik
4	Dipaparkan dengan jelas dan rapi
3	Dipaparkan dengan jelas tetapi tidak rapi
2	Dipaparkan kurang jelas dan tidak rapi
1	Dipaparkan tidak jelas dan tidak rapi

Kriteria no. 2 (Kemampuan menjawab pertanyaan)

Skor	Rubik
4	Semua pertanyaan dijawab dengan jelas dan tepat
3	Semua pertanyaan dijawab tetapi tidak jelas dan tepat
2	Ada satu pertanyaan yang dijawab tetapi jawabannya kurang jelas dan tepat
1	Hampir semua pertanyaan tidak dijawab

Kriteria no. 3 (Pengaturan waktu)

Skor	Rubik
4	Pengaturan waktu dan pelaksanaannya sesuai jadwal
3	Pengaturan waktu sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya tidak sesuai jadwal
2	Pengaturan waktu tidak sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya hampir sesuai jadwal
1	Pengaturan waktu dan pelaksanaan tidak sesuai dengan jadwal

Lampiran 4

LEMBAR PENILAIAN KELOMPOK

N a m a K e l o m p o k : é é é é é é é é é . .

No.	Nama Anggota	Poin Kelompok
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
	Jumlah Poin	
	Rata-rata Poin Kelompok	

$$\boldsymbol{Poin\ kelompok = \frac{individu + \ diskusi\ kelompok + presentasi\ Kelompok}{3}}$$

$$\boldsymbol{Rata - rata\ poin\ kelompok = \frac{Jumlah\ poin\ kelompok}{Jumlah\ anggota}}$$

Kriteria Penghargaan Kelompok

Nilai	Kriteria (Rerata Kelompok)	Predikat
4	> dari 91	Tim Super
3	86-90	Tim Hebat
2	80-85	Tim Baik
1	< dari 79	Tim Kurang Baik

Lampiran 5

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.
2. Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.
3. Peserta didik dapat menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.

Petunjuk

A. Kerjakanlah lembar tugas individu berikut ini!
B. Boleh melihat buku!
C. Waktu mengerjakan 15 menit!

Tugas

1. Mengapa panduan pelayanan kesehatan di perusahaan diperlukan?
2. Jelaskanlah 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya!
3. Tuliskanlah metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api!

Jawaban :

1.

2.

3.

2

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.
2. Peserta didik dapat menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.
3. Peserta didik dapat menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.

Petunjuk

A. Kerjakanlah lembar tugas individu berikut ini!
B. Boleh melihat buku!
C. Waktu mengerjakan 15 menit!

Tugas

1. Jelaskanlah cara memadamkan api!
2. Jelaskanlah persyaratan rambu jalan keluar/penerangan darurat pada industri/bengkel yang benar!
3. Jelaskanlah peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri!

Jawaban :

1.

2.

3.

3

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan lembar data keamanan material kimia (m*aterial safety data sheet*- MSDS).
2. Peserta didik dapat menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

Petunjuk

A. Kerjakanlah lembar kerja individu berikut ini dengan benar!
B. Boleh melihat buku!
C. Waktu mengerjakan 15 menit!

Tugas

1. Jelaskanlah yang dimaksud dengan lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS)!
2. Jelaskanlah tempat penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3!
3. Lakukan identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995 dan Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008!

Jawaban :

1.

2.

3.

Lampiran 6

LEMBAR TUGAS DISKUSI KELOMPOK
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) Dan Internasional

Kelompok	**:**	**MATA PELAJARAN**
Anggota/(No. Absen)	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Teknik Kerja Bengkel MATERI • Panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan • Pemadam kebakaran jinjing • Rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat • Bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3
Kelas/Jurusan	:	

Petunjuk

A. Kerjakan tugas diskusi kelompok berikut ini dengan benar!
B. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
C. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
D. Waktu mengerjakan 30 menit!

Kompetensi Dasar

3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.

Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

1. Menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.
2. Menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.
3. Menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.
4. Menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.
5. Menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.
6. Menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.

7. Menjelaskan lembar data keamanan material kimia (M*aterial Safety Data Sheet*- MSDS).
8. Menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.
9. Mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

Pertanyaan :

1. Mengapa panduan pelayanan kesehatan di perusahaan diperlukan?
2. Jelaskanlah 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya!
3. Tuliskanlah metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api!
4. Jelaskanlah cara memadamkan api!
5. Jelaskanlah persyaratan rambu jalan keluar/penerangan darurat pada industri/bengkel yang benar!
6. Jelaskanlah peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri!
7. Jelaskanlah yang dimaksud dengan lembar data keselamatan bahan atau material Jelaskanlah yang dimaksud dengan lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS)!
8. Jelaskanlah tempat penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3!
9. Lakukan identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995 dan Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008!

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

SOAL

Lembar Tugas Individu 1

1. Mengapa panduan pelayanan kesehatan di perusahaan diperlukan?
2. Jelaskanlah 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya!
3. Tuliskanlah metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api!

Lembar Tugas Individu 2

1. Jelaskanlah cara memadamkan api!
2. Jelaskanlah persyaratan rambu jalan keluar/penerangan darurat pada industri/bengkel yang benar!
3. Jelaskanlah peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri!

Lembar Tugas Individu 3

1. Jelaskanlah yang dimaksud dengan lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS)!
2. Jelaskanlah tempat penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3!
3. Lakukan identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995 dan Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008!

JAWABAN

Lembar Tugas Individu 1

1. Panduan pelayanan kesehatan di perusahaan atau dikenal juga sebagai panduan pelayanan kesehatan kerja, diselenggarakan untuk melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, serta sekaligus mengupayakan peningkatan kemampuan fisik pekerja.
2. Ada 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya. Pada bagian sisi alat pemadam biasanya dilengkapi dengan label instruksi. Label ini memberikan rincian bagaimana menggunakan pemadam api, juga dijelaskan untuk api jenis apa digunakan.
   - Pemadam kebakaran yang berisi air
   - Pemadam kebakaran karbon dioksida (CO_2)
   - Pemadam kebakaran busa
   - Pemadam kebakaran tepung kering
3. Metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api:
   - Hidupkan segera alarm
   - Beritahu regu pemadam kebakaran

- Peringatkan setiap orang agar segera keluar.
- Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
- Bila dipandang perlu segera keluar.
- Jangan masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar.

Lembar Tugas Individu 2

1. Bila terjadi kebakaran, tindakan yang tepat memberikan peluang dapat memadamkan api dengan cepat, mengurangi bahaya dan meminimalisasi kerusakan :
   - **Isolasi,** Membatasi jumlah volume oksigen sampai dibawa 14% sebab diatas 14% kemungkinan masih bisa terjadi kebakaran (hanya bisa dilakukan diruangan tertutup).
   - **Cara Penguraian,** Sistem penguraian yaitu sistem pemadaman dengan memisahkan bahan atau benda yang terbakar dengan yang belum terbakar. Misalnya : terjadinya kebakaran pada gedung tekstil harus dibongkar, lalu dipindahkan ketempat yang lebih aman, tindakan tersebut bersama-sama pada saat menyemprotkan air kearah api.
   - **Cara pendinginan,** System pemadaman dengan menurunkan suhu dimana dalam hal ini air merupakan bahan pemadam yang pokok. Misalnya : menyemprotkan air pada benda-benda yang terbakar.
2. Persyaratan Rambu Jalan Keluar / Penerangan Darurat:
   - Penerangan darurat bertenaga batery diisi permanen (jumlah dan penetapan jaraknya harus cukup untuk menghasilkan sekurang kurangnya 1 lux).
   - Kotak penerangan EXIT (Jalan Keluar) di atas pintu keluar dalam bahasa inggris dan bahasa setempat.
3. Peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industry telah dituangkan :
   - UU 23/1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yang diundangkan sebagai pengganti UU No. 4/1992.
   - Peraturan Pemerintah, PP 19/1994 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun.
   - PP 12/1995 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1994 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dan diperbarui dengan dikeluarkannya PP 18/1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan.

Lembar Tugas Individu 3

1. Lembar Data Keselamatan Bahan atau Material Safety Data Sheet (MSDS) merupakan kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan bahan kimia berbahaya.
2. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak
   Tempat penyimpanan bahan kimia mudah meledak, udara dalam ruangan harus baik dan bebas dari kelembaban, terletak jauh dari bangunan lainnya, dan jauh dari keramaian untuk menghindarkkan pengaruh korban apabila terjadi ledakan. Ruangan harus terbuat dari bahan yang kokoh dan tetap dikunci sekalipun tidak digunakan. Lantai harus terbuat dari bahan yang

tidak menimbulkan loncatan API. Penerangan tempat ini harus terbuat dari penerangan alami atau listrik anti ledakan.

- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi
  Penyimpanan bahan kimia yang mengoksidasi kuat dekat cairan yang mudah terbakar, sangat berbahaya. Untuk keamanannya, harus menjauhkan semua bahan yang dapat menyala dari bahan-bahan yang mengoksidasi. Tempat penyimpanan harus sejuk dan dilengkapi dengan pertukaran udara yang baik serta bangunan tahan api.
- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar
  Bahan kimia yang mudah menyala harus disimpan ditempat yang cukup sejuk, dengan tujuan mencegah nyala jika uapnya tercampur udara. Daerah penyimpanan harus terletak jauh dari sumber panas dan terhindar dari bahaya kebakaran. Dalam penyimpananya, bahan kimia ini harus dipisahkan dari bahan oksidator kuat atau dari bahan yang dapat terbakar sendiri (selfcombustible). Instalasi listrik tempat penyimpanan harus dihubungkan ketanah dan diperiksa secara berkala.
- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun
  Tempat penyimpanan bahan kimia ini harus sejuk dengan pertukaran udara yang baik, tidak kena sinar matahari langsung, jauh dari sumber panas dan harus dipisahkan dengan bahan kimia lainnya.
- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif
  Tempat penyimpanan bahan kimia yang bersifat korosif harus terpisah dari bangunan lainnya, terbuat dari dinding dan lantai yang tahan korosi dan tidak tembus serta dilengkapi fasilitas penyalur tumpahan.

3. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3
   Versi Kep Bapedal 05/09/1995 Berdasarkan keputusan Kepala Bapedal No.05/Bapedal/09/1995 terdapat delapan jenis simbol, yaitu: Simbol klasifikasi limbah B3 mudah meledak, Simbol klasifikasi limbah B3 yang mudah terbakar, simbol cairan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, Simbol klasifikasi limbah B3 reaktif, Simbol klasifikasi limbah B3 korosif, Simbol klasifikasi limbah B3 menimbulkan infeksi, Simbol limbah B3 klasifikasi campuran

- Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3
  Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008 Ada 10 jenis simbol digunakan oleh peraturan ini, diantaranya adalah:
  a) bersifat mudah meledak (*explosive*)
  b) bersifat pengoksidasi (*oxidizing*)
  c) bersifat mudah menyala (*flammable*)
  d) bersifat beracun (*toxic*)
  e) bersifat berbahaya (*harmful*)
  f) bersifat iritasi (*irritant*)
  g) bersifat korosif (*corrosive*)
  h) berbahaya bagi lingkungan (*dangerous for the environment*)
  i) bersifat karsinogenik, teratogenik dan mutagenik (*carcinogenic, tetragenic, mutagenic*)
  j) bersifat gas bertekanan

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN LEMBAR TUGAS DISKUSI KELOMPOK
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) MenurutUndang-Undang Regional (Nasional) dan Internasional

Pertanyaan :

1. Mengapa panduan pelayanan kesehatan di perusahaan diperlukan?
2. Jelaskanlah 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya!
3. Tuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api!
4. Jelaskanlah cara memadamkan api!
5. Jelaskanlah persyaratan rambu jalan keluar/penerangan darurat pada industri/bengkel yang benar!
6. Jelaskanlah peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri!
7. Jelaskanlah yang dimaksud dengan lembar data keselamatan bahan atau material Jelaskanlah yang dimaksud dengan lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS)!
8. Jelaskanlah tempat penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3!
9. Lakukan identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995 dan Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008!

Jawaban :

1. Panduan pelayanan kesehatan di perusahaan atau dikenal juga sebagai panduan pelayanan kesehatan kerja, diselenggarakan untuk melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, serta sekaligus mengupayakan peningkatan kemampuan fisik pekerja.
2. Ada 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya. Pada bagian sisi alat pemadam biasanya dilengkapi dengan label instruksi. Label ini memberikan rincian bagaimana menggunakan pemadam api, juga dijelaskan untuk api jenis apa digunakan.
    - Pemadam kebakaran yang berisi air
    - Pemadam kebakaran karbon dioksida (CO2)
    - Pemadam kebakaran busa
    - Pemadam kebakaran tepung kering
3. Metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api:
    - Hidupkan segera alarm
    - Beritahu regu pemadam kebakaran
    - Peringatkan setiap orang agar segera keluar.
    - Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
    - Bila dipandang perlu segera keluar.
    - Jangan masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar.

4. Bila terjadi kebakaran, tindakan yang tepat memberikan peluang dapat memadamkan api dengan cepat, mengurangi bahaya dan meminimalisasi kerusakan :
   - **Isolasi,** Membatasi jumlah volume oksigen sampai dibawa 14% sebab diatas 14% kemungkinan masih bisa terjadi kebakaran (hanya bisa dilakukan diruangan tertutup).
   - **Cara Penguraian,** Sistem penguraian yaitu sistem pemadaman dengan memisahkan bahan atau benda yang terbakar dengan yang belum terbakar. Misalnya : terjadinya kebakaran pada gedung tekstil harus dibongkar, lalu dipindahkan ketempat yang lebih aman, tindakan tersebut bersama-sama pada saat menyemprotkan air kearah api.
   - **Cara pendinginan,** System pemadaman dengan menurunkan suhu dimana dalam hal ini air merupakan bahan pemadam yang pokok. Misalnya : menyemprotkan air pada benda-benda yang terbakar.
5. Persyaratan Rambu Jalan Keluar / Penerangan Darurat:
   - Penerangan darurat bertenaga batery diisi permanen (jumlah dan penetapan jaraknya harus cukup untuk menghasilkan sekurang kurangnya 1 lux).
   - Kotak penerangan EXIT (Jalan Keluar) di atas pintu keluar dalam bahasa inggris dan bahasa setempat.
6. Peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industry telah dituangkan :
   - UU 23/1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yang diundangkan sebagai pengganti UU No. 4/1992.
   - Peraturan Pemerintah, PP 19/1994 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun.
   - PP 12/1995 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1994 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dan diperbarui dengan dikeluarkannya PP 18/1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan.
7. Lembar Data Keselamatan Bahan atau Material Safety Data Sheet (MSDS) merupakan kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan bahan kimia berbahaya.
8. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak
   Tempat penyimpanan bahan kimia mudah meledak, udara dalam ruangan harus baik dan bebas dari kelembaban, terletak jauh dari bangunan lainnya, dan jauh dari keramaian untuk menghindarkkan pengaruh korban apabila terjadi ledakan. Ruangan harus terbuat dari bahan yang kokoh dan tetap dikunci sekalipun tidak digunakan. Lantai harus terbuat dari bahan yang tidak menimbulkan loncatan API. Penerangan tempat ini harus terbuat dari penerangan alami atau listrik anti ledakan.
   - Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi
     Penyimpanan bahan kimia yang mengoksidasi kuat dekat cairan yang mudah terbakar, sangat berbahaya. Untuk keamanannya, harus menjauhkan semua bahan yang dapat menyala dari bahan-bahan yang mengoksidasi. Tempat penyimpanan harus sejuk dan dilengkapi dengan pertukaran udara yang baik serta bangunan tahan api.

- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar
  Bahan kimia yang mudah menyala harus disimpan ditempat yang cukup sejuk, dengan tujuan mencegah nyala jika uapnya tercampur udara. Daerah penyimpanan harus terletak jauh dari sumber panas dan terhindar dari bahaya kebakaran. Dalam penyimpananya, bahan kimia ini harus dipisahkan dari bahan oksidator kuat atau dari bahan yang dapat terbakar sendiri (selfcombustible). Instalasi listrik tempat penyimpanan harus dihubungkan ketanah dan diperiksa secara berkala.
- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun
  Tempat penyimpanan bahan kimia ini harus sejuk dengan pertukaran udara yang baik, tidak kena sinar matahari langsung, jauh dari sumber panas dan harus dipisahkan dengan bahan kimia lainnya.
- Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif
  Tempat penyimpanan bahan kimia yang bersifat korosif harus terpisah dari bangunan lainnya, terbuat dari dinding dan lantai yang tahan korosi dan tidak tembus serta dilengkapi fasilitas penyalur tumpahan.

9. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995 Berdasarkan keputusan Kepala Bapedal No.05/Bapedal/09/1995 terdapat delapan jenis simbol, yaitu: Simbol klasifikasi limbah B3 mudah meledak, Simbol klasifikasi limbah B3 yang mudah terbakar, simbol cairan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, Simbol klasifikasi limbah B3 reaktif, Simbol klasifikasi limbah B3 korosif, Simbol klasifikasi limbah B3 menimbulkan infeksi, Simbol limbah B3 klasifikasi campuran

- Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008 Ada 10 jenis simbol digunakan oleh peraturan ini, diantaranya adalah:
  k) bersifat mudah meledak (*explosive*)
  l) bersifat pengoksidasi (*oxidizing*)
  m) bersifat mudah menyala (*flammable*)
  n) bersifat beracun (*toxic*)
  o) bersifat berbahaya (*harmful*)
  p) bersifat iritasi (*irritant*)
  q) bersifat korosif (*corrosive*)
  r) berbahaya bagi lingkungan (*dangerous for the environment*)
  s) bersifat karsinogenik, teratogenik dan mutagenik (*carcinogenic, tetragenic, mutagenic*)
  t) bersifat gas bertekanan

Lampiran 9

TEORI SINGKAT
Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Undang-Undang Regional (Nasional) Dan Internasional

A. Kompetensi Dasar

3.3 Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.3.10 Menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.
3.3.11 Menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.
3.3.12 Menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.
3.3.13 Menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.
3.3.14 Menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.
3.3.15 Menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.
3.3.16 Menjelaskan lembar data keamanan material kimia (M*aterial Safety Data Sheet*- MSDS).
3.3.17 Menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.
3.3.18 Mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.
2. Peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.
3. Peserta didik dapat menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.
4. Peserta didik dapat menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.
5. Peserta didik dapat menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.

6. Peserta didik dapat menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.
7. Peserta didik dapat menjelaskan lembar data keamanan material kimia (m*aterial safety data sheet*- MSDS).
8. Peserta didik dapat menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.
9. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

D. Materi Pembelajaran

- Panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan
- Pemadam kebakaran jinjing
- Rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat
- Bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3

Pembuatan panduan pelayanan kesehatan dan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.

Pelayanan kesehatan di perusahaan atau dikenal juga sebagai pelayanan kesehatan kerja, diselenggarakan untuk melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, serta sekaligus mengupayakan peningkatan kemampuan fisik pekerja.

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 03/MEN/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Kerja, maksud penyelenggaraan pelayanan kesehatan kerja adalah memberikan bantuan kepada tenaga kerja dalam penyesuaian pekerjaan dan karakteristik fisik, melindungi tenaga kerja dari setiap gangguan kesehatan yang timbul dari pekerjaan dan lingkungan kerja, meningkatkan kesehatan badan, kondisi mental dan kemampuan fisik tenaga kerja.

Penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational prosedure*.

1. Prinsip Pemadaman Kebakaran Kebakaran adalah suatu nyala api, baik kecil atau besar pada tempat yang tidak kita hendaki, merugikan dan pada umumnya sukar dikendalikan. Api terjadi karena persenyawaan dari :
   - Sumber panas, seperti energi elektron (listrik statis atau dinamis), sinar matahari, reaksi kimia dan perubahan kimia.
   - Benda mudah terbakar, seperti bahan-bahan kimia, bahan bakar, kayu, plastik dan sebagainya.
   - Oksigen (tersedia di udara)
2. Macam-macam alat-alat Pemadam Kebakaran
   Pemadam api portable biasanya ditempatkan pada tempat yang aman. Ada 4 jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya. Pada bagian sisi alat pemadam biasanya dilengkapi dengan label instruksi.

Label ini memberikan rincian bagaimana menggunakan pemadam api, juga dijelaskan untuk api jenis apa digunakan.

- Pemadam kebakaran yang berisi air pemadam kebakaran jenis berisi air hanya cocok untuk memadamkan api kelas A. Pemadam ini dicat merah. Rentang semprotannya berkisar 10m.
- Pemadam Kebakaran Karbon Dioksida (CO2) diisi dengan karbon dioksida, cairan ini mempunyai tekanan yang sangat tinggi. Jenis ini paling sesuai untuk memadamkan api kelas B dan kelas C. Jenis ini dicat warna merah dengan garis/pita hitam. Ukuran kecil mempunyai kemampuan semprot sampai 1,2m dan yang berukuran besar mempunyai kemampuan sampai 3 m.
- Pemadam Kebakaran Busa, Variasi mekanisme dan bahan kimia yang digunakan pada pemadam kebakaran busa cocok digunakan untuk memadamkan api kelas B dan terbatas pada api kelas A. Tabung alat ini dicat dengan warna BIRU. Jarak semprotnya berkisar 6m.
- Pemadam Kebakaran Tepung Kering, pemadam ini diisi dengan bahan kimia berbentuk tepung kering yang diinjeksikan dengan tekanan gas, atau dengan tekanan udara. Jenis ini sesuai untuk memadamkan api kelas B dan C. Tabung pemadam ini dicat warna MERAH dengan lingkaran PUTIH. Alat ini mempunyai nozel berbentuk kipas. Rentang semprotan yang berukuran kecil sampai 3 m, dan yang berukuran besar sampai 6 meter.

Pelatihan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.

Metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api:

a) Hidupkan segera alarm
b) Beritahu regu pemadam kebakaran
c) Peringatkan setiap orang agar segera keluar.
d) Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
e) Bila dipandang perlu segera keluar.
f) Jangan masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar

Pembuatan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.

1. Cara Memadamkan Api
   Bila terjadi kebakaran, tindakan yang tepat memberikan peluang dapat memadamkan api dengan cepat, mengurangi bahaya dan meminimalisasi kerusakan:
   - Isolasi, Membatasi jumlah volume oksigen sampai dibawa 14% sebab diatas 14% kemungkinan masih bisa terjadi kebakaran (hanya bisa dilakukan diruangan tertutup).
   - Cara Penguraian, System penguraian yaitu system pemadaman dengan memisahkan bahan atau benda yang terbakar dengan yang belum terbakar. Misalnya : terjadinya kebakaran pada gedung tekstil harus dibongkar, lalu dipindahkan ketempat yang lebih aman.

- Cara pendinginan, System pemadaman dengan menurunkan suhu dimana dalam hal ini air merupakan bahan pemadam yang pokok. Misalnya : menyemprotkan air pada benda-benda yang terbakar.

2. Cara Menggunakan Alat Pemadam Api
   - Lepaskan kunci pengaman
   - Peganglah alat pemadam api dalam keadaan tegak, lepaskan pipa dari klip.
   - Pijitlah pengatup. Arahkan corong ke pangkal api dan lakukan pemadaman seperti gerakan menyapu.

Pembuatan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.

1. Konstruksi bangunan

Semua pekerja harus dapat mengosongkan daerah kerja mereka dan keluar dari bangunan dengan cepat dan mudah apabila terjadi situasi darurat. Konstruksi bangunan dan susunan peralatan, utilitas, furniture, dst. di dalam ruang bangunan harus benar-benar sesuai dengan peraturan terkait dengan kebakaran dan memenuhi peraturan serta panduan kesehatan dan keselamatan. Jumlah dan ukuran tangga dan jalan keluar harus memadai untuk beban hunian berbagai bagian bangunan.

2. Jalan Keluar
   - Pintu keluar tidak boleh dikunci pada jam-jam biasa dimana pabrik sedang dihuni.
   - Pintu keluar harus terbuka ke arah luar.
   - Setiap pintu yang tidak berfungsi sebagai jalan keluar atau sarana keluar harus dib e r i t a n d a ñN o E x i t ò [B u k a n J a l a n K
   - Permukaan untuk berjalan di jalan keluar harus memiliki tinggi yang sama di kedua sisi pintu atau lintas keluar.
   - Harus ada jalan keluar dalam jumlah yang cukup dengan lebar yang sesuai
   - Pekerja tidak boleh berada <60 meter dari jalan keluar terdekat.

3. Rambu Jalan Keluar / Penerangan Darurat
   - Penerangan darurat bertenaga batery diisi permanen (jumlah dan penetapan jaraknya harus cukup untuk menghasilkan sekurang kurangnya 1 lux.
   - Kotak penerangan EXIT (Jalan Keluar) di atas pintu keluar dalam bahasa inggris dan bahasa setempat

Penerapan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.

1. Peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri.

Peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri telah dituangkan dalam UU 23/1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yang diundangkan sebagai pengganti UU No. 4/1992. Secara spesifik hal ini ditindaklanjuti dalam Peraturan Pemerintah, PP 19/1994 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun danPP 12/1995 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1994 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dan

diperbarui dengan dikeluarkannya PP 18/1999Tentang Pengelolaan Limbah Bahan.

2. Permasalahan yang timbul dalam pengelolaan limbah industri.
   - Adanya sikap masyarakat yang kontradiktif dalam menyikapi permasalahan pembuangan limbah B3.
   - Belum ada ketentuan teknis dalam pengelolaan limbah industri di atas akan menciptakan peluang bagi para pengusaha untuk menciptakan bidang usaha yang baru dan bagi praktisi/ilmuwan untuk menciptakan teknologi baru.
   - Sikap pengusaha yang sampai saat ini berpendapat bahwa mengelola limbah hanya merupakan beban semata, *extra-costs* yang dapat menyebabkan hilangnya daya saing. Walaupun dalam UU maupun peraturan yang ada, semua aspek yang berhubungan dengan pengelolaan limbah industri/B3 telah dibahas secara rinci, namun dalam pelaksanaannya masih terasa kurang efektif.
3. Kajian teknis pengelolaan limbah industri

Pengelolaan limbah industri meliputi aspek-aspek yang berhubungan dengan:

a) Eliminasi atau reduksi limbah
b) Recycling/reuse limbah
c) Pengolahan/destruksi limbah
d) Pembuangan limbah.

4. Perkembangan pengelolaan limbah industri

Kebijakan pemerintah negara-negara maju, menekankan pada pengelolaan dengan urutan prioritas sebagai berikut:

a) Pencegahan polusi
b) Daur ulang dan perolehan kembali (recycling dan recovery)
c) Pengolahan dan pembakaran
d) Pembuangan lahan
e) Perlunya peningkatan tingkat kesadaran lingkungan masyarakat dan industri dalam menyikapi masalah pencemaran

Pembuatan tabel menurut lembar data keamanan material kimia (*Material Safety Data Sheet*- MSDS).

1. Material Safety Data Sheet (MSDS)

MSDS merupakan dokumen yang dibuat khusus tentang suatu bahan kimia mengenai pengenalan umum, sifat-sifat bahan, cara penanganan, penyimpanan, pemindahan dan pengelolaan limbah buangan bahan kimia tersebut. Berdasarkan isi dari MSDS maka dokumen tersebut sebenarnya harus diketahui dan digunakan oleh para pelaksana yang terlibat dengan bahan kimia tersebut yakni produsen, pengangkut, penyimpan, pengguna dan pembuangan bahan kimia. Pengetahuan ini akan dapat mendukung budaya terciptanya kesehatan dan keselamatan kerja. Ketersediaan MSDS laboratorium di lembaga riset saat ini belum memasyarakat padahal ketersediaan MSDS cukup penting dan digunakan juga sebagai salah satu kriteria laboratorium standart.

2. Lembar Data Keselamatan Bahan atau Material Safety Data Sheet (MSDS)

Lembar Data Keselamatan Bahan atau Material Safety Data Sheet (MSDS) merupakan kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan bahan kimia berbahaya. Pembuatan MSDS dimaksudkan sebagai informasi acuan bagi para pekerja dan supervisor yang menangani langsung dan mengelola bahan kimia berbahaya dalam industri maupun laboratorium kimia. Informasi tersebut diharapkan berguna untuk menumbuhkan naluri atau sikap untuk mencegah, menghindari dan mampu menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi, serta sikap kehati hatian dalam menangani bahan kimia berbahaya.

3. Lembar Data Keselamatan bahan kimia

Penyimpanan bahan sebaiknya dilakukan di wadah yang kuat dilemari asam serta berventilasi yang baik pada temperatur < 25 oC serta jauhkan dari logam dan zat organic, dengan logam akan bersifat reaktif dan korosif, dengan zat organic bersifat mudah terbakar. Asam encer jika bereaksi dengan logam akan menghasilkan hidrogen yang bersifat eksplosif jika terkena api. Limbah asam sulfat sebaiknya di buang di tempat yang telah ditentukan, jangan membuang di aliran air karena akan mengganggu ekosistem.

Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.

1. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak

Tempat penyimpanan bahan kimia mudah meledak, udara dalam ruangan harus baik dan bebas dari kelembaban, terletak jauh dari bangunan lainnya, dan jauh dari keramaian untuk menghindarkkan pengaruh korban apabila terjadi ledakan. Ruangan harus terbuat dari bahan yang kokoh dan tetap dikunci sekalipun tidak digunakan. Lantai harus terbuat dari bahan yang tidak menimbulkan loncatan API. Penerangan tempat ini harus terbuat dari penerangan alami atau listrik anti ledakan.

2. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi

Penyimpanan bahan kimia yang mengoksidasi kuat dekat cairan yang mudah terbakar, sangat berbahaya. Untuk keamanannya, harus menjauhkan semua bahan yang dapat menyala dari bahan-bahan yang mengoksidasi. Tempat penyimpanan harus sejuk dan dilengkapi dengan pertukaran udara yang baik serta bangunan tahan api.

3. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar

Bahan kimia yang mudah menyala harus disimpan ditempat yang cukup sejuk, dengan tujuan mencegah nyala jika uapnya tercampur udara. Daerah penyimpanan harus terletak jauh dari sumber panas dan terhindar dari bahaya kebakaran. Dalam penyimpananya, bahan kimia ini harus dipisahkan dari bahan oksidator kuat atau dari bahan yang dapat terbakar sendiri (selfcombustible). Instalasi listrik tempat penyimpanan harus dihubungkan ketanah dan diperiksa secara berkala.

4. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun

Tempat penyimpanan bahan kimia ini harus sejuk dengan pertukaran udara yang baik, tidak kena sinar matahari langsung, jauh dari sumber panas dan harus dipisahkan dengan bahan kimia lainnya.

5. Penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif

Tempat penyimpanan bahan kimia yang bersifat korosif harus terpisah dari bangunan lainnya, terbuat dari dinding dan lantai yang tahan korosi dan tidak tembus serta dilengkapi fasilitas penyalur tumpahan.

Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3.

1. Dokumen Limbah B3 sebagai sarana/alat pengawasan dalam konsep *cradle-to-grave.* Bahan-bahan berbahaya tersebut bila akan diangkut ke tempat lain, harus dilengkapi dengan dokumen resmi, yang merupakan legalitas kegiatan pengelolaan sehingga dokumen ini akan merupakan sarana/alat pengawasan dalam konsep *cradle-to-grave*. Dokumen ini dikenal pula sebagai *shipping papers.*
2. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi US-DOT Guna keamanan dan memudahkan pengenalan secara cepat bahan berbahaya tersebut, maka *United States – Department of Transportation* (US-DOT) digunakan tanda-tanda dalam bentuk simbul dan label. Simbol berbentuk bujur sangkar diputar 45 derajat sehingga membentuk belah ketupat. Pada keempat sisi belah ketupat tersebut dibuat garis sejajar yang menyambung sehingga membentuk bidang belah ketupat dalam ukuran 95 persen dari ukuran belah ketupat bahan. Warna garis yang membentuk belah ketupat dalam sama dengan warna simbol. pada bagian bawah simbol terdapat blok segilima dengan bagian atas mendatar dari sudut terlancip terhimpit dengan garis sudut bawah belah ketupat bagian dalam. Simbol yang dipasang pada kemasan minimal berukuran 10 cm x 10 cm, sedangkan simbol pada kendaraan pengangkut tempat penyimpanan minimal 25 cm x 25 cm. Sedang label merupakan penandaan pelengkap yang berfungsi memberikan informasi dasar mengenai kondisi kualitatif dan kuantitatif dari suatu bahan yang dikemas.
3. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi NFPA *The National Fire Protection Association (NFPA)* mengembangkan pula label berwarna dengan kode, untuk mengindikasikan bahaya bahan kimia terhadap kesehatan, flammabilitas, dan reaktivitas. Label dibutuhkan dipasang pada seluruh bahan kimia yang ada di sebuah laboratorium, bila belum mencantumkan label yang sesuai, maka label NFPA ini merupakan label yang perlu dipasang. Bentuk belah ketupat yang dibagi empat, dengan warna masing-masing kotak berbeda. Untuk menujukkan derajad bahaya maka digunakan angka: setiap kotak diberi warna: biru (bahaya terhadap kesehatan), merah (bahaya terhadap kebakaran), kuning (bahaya terhadapreaktivitas), dan putih (bahaya khusus).
4. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995 Berdasarkan keputusan Kepala Bapedal No.05/Bapedal/09/1995 terdapat delapan jenis simbol, yaitu: Simbol klasifikasi limbah B3 mudah meledak, Simbol klasifikasi limbah B3 yang mudah terbakar, simbol cairan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, Simbol klasifikasi limbah B3

reaktif, Simbol klasifikasi limbah B3 korosif, Simbol klasifikasi limbah B3 menimbulkan infeksi, Simbol limbah B3 klasifikasi campuran

5. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008 Ada 10 jenis simbol digunakan oleh peraturan ini, diantaranya adalah:
   - bersifat mudah meledak (*explosive*)
   - bersifat pengoksidasi (*oxidizing*)
   - bersifat mudah menyala (*flammable*)
   - bersifat beracun (*toxic*)
   - bersifat berbahaya (*harmful*)
   - bersifat iritasi (*irritant*)
   - bersifat korosif (*corrosive*)
   - berbahaya bagi lingkungan (*dangerous for the environment*)
   - bersifat karsinogenik, teratogenik dan mutagenik (*carcinogenic*, *tetragenic*, *mutagenic*)
   - bersifat gas bertekanan

SOAL TES

Petunjuk

1. Kerjakan soal-soal berikut ini!
2. Berikanlah tanda silang pada a, b, c, d atau e untuk menjawab soal!
3. Tidak berdiskusi dengan teman yang lain.

Soal Pilihan Ganda

1. Panduan pelayanan kesehatan di perusahaan diperlukan untuk :
   - Menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi pada pekerja
   - Melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan
   - Memberikan bantuan kepada tenaga kerja dalam penyesuaian pekerjaan
   - Melindungi tenaga kerja dari setiap gangguan lingkungan kerja
   - Meningkatkan kesehatan badan dan kemampuan fisik tenaga kerja

   Dari pernyataan tersebut, yang bukan merupakan penggunaan panduan pelayanan kesehatan diperlukan di per
   a. Melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan
   b. Menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi pada pekerja
   c. Memberikan bantuan kepada tenaga kerja dalam penyesuaian pekerjaan
   d. Melindungi tenaga kerja dari setiap gangguan lingkungan kerja
   e. Meningkatkan kesehatan badan dan kemampuan fisik tenaga kerja
2. Jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya yaitu :
   - Pemadam kebakaran air
   - Pemadam kebakaran sabun
   - Pemadam kebakaran busa
   - Pemadam kebakaran tepung kering
   - Pemadam kebakaran karbon dioksida

   Dari Pernyataan tersebut, yang merupakan alat pemadam yang dicat merah, rentang semprotannya berkisar 10 m digunakan untuk memadamkan api kelas A adalahé
   a. Pemadam kebakaran karbon dioksida
   b. Pemadam kebakaran tepung kering
   c. Pemadam kebakaran sabun
   d. Pemadam kebakaran busa
   e. Pemadam kebakaran air
3. Metode pemadaman kebakaran yaitu :
   - Hidupkan segera alarm
   - Beritahu regu pemadam kebakaran
   - Peringatkan setiap orang agar segera keluar
   - Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
   - Masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar

   Dari pernyataan tersebut, yang bukan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api adalahé

a. Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
b. Peringatkan setiap orang agar segera keluar
c. Masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar
d. Beritahu regu pemadam kebakaran
e. Hidupkan segera alarm

4. Pembuatan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran yaitu:
   - Menggunakan alat pemadam
   - Memadamkan api
   - Pendinginan
   - Penguraian
   - Isolasi

   Dari pernyataan tersebut, peganglah alat pemadam api dalam keadaan t e g a k , l e p a s k a n p i p a d a r i k l i p m e r u p a
   a. Menggunakan alat pemadam
   b. Memadamkan api
   c. Pendinginan
   d. Penguraian
   e. Isolasi
5. Pembuatan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran yaitu :
   1. Jalan keluar
   2. Pintu keluar
   3. Rambu keluar
   4. Konstruksi bangunan
   5. Penerangan darurat

   Dari pernyataan tersebut, kotak penerangan exit di atas pintu keluar dalam b a h a s a i n g g r i s d a n b a h a s a s e t e m p a t m e
   a. Pintu keluar
   b. Jalan keluar
   c. Rambu keluar
   d. Penerangan darurat
   e. Konstruksi bangunan
6. Pengganti peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri yaitu :
   1. UU No. 1/1990
   2. UU No. 4/1992
   3. UU No. 19/1994
   4. UU No. 12/1995
   5. UU No. 18/1999

   Dari pernyataan tersebut, Peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri telah dituangkan dalam UU 23/1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup yang diundangkan sebagai pengganti dari..
   a. UU No. 1/1990
   b. UU No. 4/1992
   c. UU No. 19/1994
   d. UU No. 12/1995
   e. UU No. 18/1999

7. Pengertian dari lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS) adalahé
   a. Informasi acuan bagi pekerja dan supervisor yang mengelola bahan kimia berbahaya.
   b. Dokumen yang dibuat khusus pengenalan umum suatu bahan kimia berbahaya.
   c. Kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya.
   d. Data pengelolaan limbah buangan suatu bahan kimia berbahaya.
   e. Petunjuk sikap hati-hati dalam menangani bahan kimia berbahaya.
8. Bahan berbahaya dan beracun B3 yaitu :
   - Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun
   - Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif
   - Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak
   - Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar
   - Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi

   Dari pernyataan tersebut, tempat penyimpanan bahan kimia ini harus sejuk dengan pertukaran udara yang baik, tidak kena sinar matahari langsung, jauh dari sumber panas dan harus dipisahkan dengan bahan kimia lainnya merupakan salah satu penyimpanan...
   a. Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif
   b. Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak
   c. Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar
   d. Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi
   e. Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun
9. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 yaitu :
   - Versi NFPA
   - Versi US-DOT
   - Versi Dokumen Limbah B3
   - Versi Kep Bapedal 05/09/1995
   - Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008

   Dari pernyataan tersebut, simbol klasifikasi limbah B3 mudah meledak, Simbol klasifikasi limbah B3 yang mudah terbakar, simbol cairan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, Simbol klasifikasi limbah B3 reaktif, Simbol klasifikasi limbah B3 korosif, Simbol klasifikasi limbah B3 menimbulkan infeksi, Simbol limbah B3 klasifikasi campuran merupakan delapan jenis simbol berdasarkané
   a. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Dokumen Limbah B3
   b. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi NFPA
   c. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi US-DOT
   d. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995

e. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008

10. 5 jenis simbol digunakan yaitu :
    - *Shipping*
    - *Explosive*
    - *Toxic*
    - *Irritant*
    - *Harmful*

    Dari Pernyataan tersebut, yang bukan meupakan 5 jenis simbol yang digunakan oleh identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi permen lh no. 03 tahun 2008 adalah é

    a. *Shipping*
    b. *Explosive*
    c. *Harmful*
    d. *Irritant*
    e. *Toxic*

Jawaban Soal Tes

No.	Jawaban
1	B
2	E
3	C
4	A
5	D
6	B
7	C
8	E
9	D
10	A

Jakarta.

Guru Kolabolator,

Ludin Martua Sinaga
NIP : 19690822 200012 1 002

Peneliti

Rizka Guswinita Pratiwi
NIM : 5215127162

RPP Teknik Kerja Bengkel
Model Pembelajaran
Team Assisted Individualization
Pertemuan Ketiga

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
TEKNIK AUDIO VIDEO

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 39 JAKARTA
Kelas / Semester	: X / 1
Mata Pelajaran	: Teknik Kerja Bengkel
Tema / Sub Tema	: Dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.
Pertemuan	: 3
Alokasi Waktu	: 1 x Pertemuan (4 JP X 45 MENIT)

A. Kompetensi Inti

KD-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

B. Kompetensi Dasar

3.4. Mendeskripsikan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.4.1. Menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.2. Menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.3. Menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.4. Menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

3.4.5. Menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu:

1. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
2. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
3. Peserta didik dapat menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
4. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
5. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

E. Materi Pembelajaran

- Teknik kabel
- Teknik sambung
- Pembuatan PRT/PCB
- Soldering
- Desoldering

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Pembelajara/n Kooperatif
2. Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization (TAI)*
3. Metode Pembelajaran : Paparan, diskusi, tutor sebaya, dan presentasi

G. Alat/Media/Sumber Pembelajaran

- Alat :
  - Laptop

- Media :
  - LCD projector
  - Powerpoint materi ajar tentang standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.
  - Lembar tugas individu
  - Lembar tugas diskusi kelompok
  - Lembar penilaian

- Sumber Pembelajaran :
  - Internet
  - Buku teknik kerja bengkel

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan

3) Dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika. (**180 menit)**.

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Peserta didik menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran. 2. Peserta didik diberikan *pre-test* materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan diberi waktu mengerjakan 25 menit. (Placement Test)	30 Menit
Inti		120 Menit
	Fase 1 : Menyampaikan tujuan pembelajaran dan motivasi 1. Guru memberikan instruksi secara singkat mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individualization* serta langkah-langkah pembelajaran metode kooperatif tipe *team assisted individualization* dengan menggunakan papan tulis kepada peserta didik untuk memposisikan diri sesuai dengan kelompoknya masing-masing sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan. 2. Guru memberikan motivasi pada peserta didik dengan menggali potensi akademis masing-masing peserta didik, memahami tentang materi ajar agar kompetensi yang diinginkan tercapai.	5 Menit
	Fase 2 : Menyajikan informasi 1. Guru menjelaskan materi secara singkat mengenai teknik kabel, teknik sambung, pembuatan PRT, teknik soldering/desoldering dengan menggunakan slide power point tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika di bengkel. (Teaching group) 2. Guru menyajikan informasi kepada peserta didik dengan jalan mendemonstrasikan singkat - dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi	10 Menit

	peralatan elektronika ò dalam pembelajaran teknik kerja bengkel. (Lampiran 9)	
	Fase 3 : Mengorganisasikan peserta didik 1. Peserta didik membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 3-4 peserta berdasarkan nilai *pre-test*. Jumlah peserta didik dikelas adalah 31 peserta sehingga terdapat 6 kelompok (5 kelompok = 5 peseta, 1 kelompok = 6 peserta).	5 Menit
	Fase 4 : Membimbing kelompok belajar 1. Peserta didik ditugaskan untuk membaca ñteori singkat - dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika ò bengkel yang sudah dibagikan dengan diberi waktu 10 menit. 2. Peserta didik dengan kemampuannya masing-masing mengerjakan lembar tugas individu yang berisi kan 3 soal pada lembar kerja individu yang pertama dengan diberi waktu mengerjakan 20 menit. Begitu sudah selesai, peserta didik juga meminta tanda tangan guru untuk melanjutkan menjawab 2 soal pada lembar tugas individu yang terakhir dengan diberi waktu mengerjakan 20 menit, masing ïmasing tugas menggunakan lembar tugas individu 1 dan lembar tugas individu 2 materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel. (Lampiran 5) 3. Peserta didik yang mengalami kesulitan menjawab soal mendapatkan bantuan dari teman sekelompoknya sebelum meminta bantuan guru. 4. Peserta didik diberi bantuan secara individu oleh guru untuk menjawab soal pada lembar tugas individu yang tidak dimengerti. 5. Peserta didik yang selesai mengerjakan lembar tugas individu 1 dan lembar tugas individu 2 materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel, selanjutnya mendiskusikan hasil pekerjaan individu bersama kelompoknya dengan diberi waktu 5 menit. (Student Creative)	75 Menit

	6. Peserta didik yang sudah selesai berdiskusi, kemudian diberikan tugas kelompok untuk dikerjakan dengan kelompoknya membahas materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan menggunakan lembar tugas diskusi kelompok dengan diberi waktu mengerjakan 20 menit (Lampiran 6). (Team Study) 7. Guru membimbing dan mengamati peserta didik dalam diskusi kelompok dengan menggunaan lembar penilaian diskusi kelompok (Lampiran 2). 8. Setiap anggota kelompok harus memastikan jika semua anggotanya memahami materi tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel yang sudah disampaikan oleh guru. Apabila ada dari anggota kelompok yang tidak mengerti, maka anggota kelompok yang lain bertanggung jawab untuk memberikan jawaban atau menjelaskannya. *Fase 5 : Evaluasi* 1. Peserta didik yang sudah selesai berdiskusi, hasil lembar tugas diskusi kelompok dipresentasikan pada setiap kelompok dan lembar tugas individu dikumpulkan menjadi satu dengan kelompoknya. 2. Guru menunjukan hasil jawaban pada lembar tugas individu kepada peserta didik untuk dikoreksi bersama dengan menggunakan kunci jawaban lembar tugas individu materi ajar tentang Dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel (Lampiran 7). 3. Peserta didik melakukan pengoreksian lembar tugas individu dengan menggunakan lembar penilaian individu secara silang dengan kelompok lain. (Lampiran 1) 4. Peserta didik setelah selesai mengkoreksi, kemudian melakukan presentasi lembar tugas diskusi kelompok materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dan kelompok yang tidak presentasi menilai presentasi kelompok yang diamati dengan mengunakan lembar penilaian presentasi hasil diskusi. (Lampiran 3)	20 Menit

	5. Guru menunjukan hasil jawaban pada lembar tugas diskusi kelompok setelah melakukan presentasi kelompok dengan menggunakan kunci jawaban lembar tugas diskusi kelompok materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel (Lampiran 8). *Fase 6 : Memberikan penghargaan* 1. Setelah waktu untuk mengkoreksi yang ditentukan selesai maka kelompok masing-masing kelompok akan menjumlah poin-poin dengan menggunakan lembar penilaian kelompok (Lampiran 4). Selanjutnya menentukan poin dengan menghitung rata-rata poin kelompok. Kelompok yang mendapat rata-rata poin terbanyak yang akan menjadi juaranya. (Team Score and Teams Recognition)	5 Menit
Penutup	1. Peserta didik dibimbing guru menyimpulkan materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel untuk pemahaman peserta didik. (Whole Class Unit) 2. Peserta didik diberikan tes individual yaitu dengan *post test* materi ajar tentang dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering/desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika dalam pembelajaran teknik kerja bengkel dengan diberi waktu mengerjakan 25 menit. (Fact Test) 3. Guru menyampaikan informasi tentang tes akhir yang akan diadakan pada pertemuan berikutnya. 4. Peserta didik menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	30 Menit

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Pre test
2. Tugas individu
3. Diskusi kelompok
4. Post test

J. Lampiran

<u>Lampiran 1</u>

LEMBAR PENILAIAN INDIVIDU

Nama Siswa :
No. Absen :
Kelompok :
Kelas :
Pembahasan :
Nama Pengkoreksi :
Kelompok Pengkoreksi :

No	Lembar Penilaian	Nilai
1.	Lembar Tugas Individu 1	
2.	Lembar Tugas Individu 2	
	Jumlah	

Petunjuk Nilai Lembar Tugas Individu :

$$Nilai \ = Jumlah\ Soal\ x\ 10$$

$$\textbf{\textit{Nilai Akhir}} = \frac{\textbf{\textit{Jumlah Nilai}}}{2} + \textbf{\textit{1}}$$

Lampiran 2

LEMBAR PENILAIAN DISKUSI KELOMPOK

Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelas :
Pembahasan :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Skor Diskusi Kelompok
1	Partisipasi anggota kelompok	30		
2	Pembagian tugas	25		
3	Interaksi dan argumentasi dalam membahas masalah	25		
4	Pengaturan waktu	20		
	Jumlah	100		

Petunjuk

Skor : 1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

$$\boldsymbol{Skor\ diskusi\ kelompok = Bobot\ x\ Skor}$$

$$\boldsymbol{Nilai\ diskusi\ kelompok = \frac{Jumlah\ skor\ diskusi\ kelompok}{100}}$$

Keterangan:

Kriteria no. 1 (Partisipasi anggota kelompok)

Skor	Rubik
4	Semua anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam diskusi
3	Ada salah satu anggota kelompok yang tidak ikut berpartisipasi aktif dalam diskusi
2	Ada 2 orang anggota kelompok yang tidak berpartisipasi aktif dalam diskusi
1	Hanya 1 orang yang berpartisipasi aktif dalam diskusi

Kriteria no. 2 (Pembagian tugas)

Skor	Rubik
4	Pembagian tugas merata
3	Ada 1 orang yang tidak ikut mengerjakan tugas
2	Ada 2 orang yang tidak ikut mengerjakan tugas
1	Hanya 1 orang yang mengerjakan tugas

Kriteria no. 3 (Interaksi dan argumentasi dalam membahas masalah)

Skor	Rubik
4	Semua anggota kelompok saling berinteraksi dan memberi argumennya
3	Semua anggota kelompok saling berinteraksi tetapi tidak semua memberikan argument
2	Interaksi anggota kelompok kurang dan tidak semua anggota kelompok memberikan argument
1	Tidak ada interaksi (bekerja sendiri-sendiri)

Kriteria no. 4 (Pengaturan waktu)

Skor	Rubik
4	Pengaturan waktu dan pelaksanaannya sesuai jadwal
3	Pengaturan waktu sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya tidak sesuai jadwal
2	Pengaturan waktu tidak sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya hampir sesuai jadwal
1	Pengaturan waktu dan pelaksanaan tidak sesuai dengan jadwal

Lampiran 3

LEMBAR PENILAIAN PRESENTASI HASIL DISKUSI

Nama Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
Kelompok Diamati :
Pembahasan :
Kelas :

No	Kriteria	Bobot	Skor	Nilai
1	Sistematika paparan	20		
2	Kemampuan menjawab pertanyaan	70		
3	Pengaturan waktu	10		
	Jumlah	100		

Petunjuk

Skor : 1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

$$\boldsymbol{Nilai = Bobot\ x\ Skor}$$

$$\boldsymbol{Nilai\ akhir = \frac{Jumlah\ nilai}{100}}$$

Keterangan:

Kriteria no. 1 (Sistematika paparan)

Skor	Rubik
4	Dipaparkan dengan jelas dan rapi
3	Dipaparkan dengan jelas tetapi tidak rapi
2	Dipaparkan kurang jelas dan tidak rapi
1	Dipaparkan tidak jelas dan tidak rapi

Kriteria no. 2 (Kemampuan menjawab pertanyaan)

Skor	Rubik
4	Semua pertanyaan dijawab dengan jelas dan tepat
3	Semua pertanyaan dijawab tetapi tidak jelas dan tepat
2	Ada satu pertanyaan yang dijawab tetapi jawabannya kurang jelas dan tepat
1	Hampir semua pertanyaan tidak dijawab

Kriteria no. 3 (Pengaturan waktu)

Skor	Rubik
4	Pengaturan waktu dan pelaksanaannya sesuai jadwal
3	Pengaturan waktu sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya tidak sesuai jadwal
2	Pengaturan waktu tidak sesuai dengan jadwal tetapi dalam pelaksanaannya hampir sesuai jadwal
1	Pengaturan waktu dan pelaksanaan tidak sesuai dengan jadwal

Lampiran 4

LEMBAR PENILAIAN KELOMPOK

N a m a K e l o m p o k : é é é é é é é é é . .

No.	Nama Anggota	Poin Kelompok
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
	Jumlah Poin	
	Rata-rata Poin Kelompok	

$$\boldsymbol{Poin\ kelompok = \frac{individu + \ diskusi\ kelompok + presentasi\ Kelompok}{3}}$$

$$\boldsymbol{Rata - rata\ poin\ kelompok = \frac{Jumlah\ poin\ kelompok}{Jumlah\ anggota}}$$

Kriteria Penghargaan Kelompok

Nilai	Kriteria (Rerata Kelompok)	Predikat
4	> dari 91	Tim Super
3	86-90	Tim Hebat
2	80-85	Tim Baik
1	< dari 79	Tim Kurang Baik

Lampiran 5

1

LEMBAR TUGAS INDIVIDU

Dasar-Dasar Kerja Mekanik Seperti Teknik Sambung, Pembuatan Rumah (Cassing) dan Teknik Soldering/Desoldering Di Bidang Rekayasa Fabrikasi Peralatan Elektronika

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
2. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
3. Peserta didik dapat menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana

Petunjuk

A. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
B. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
C. Waktu mengerjakan 20 menit!

Tugas

1. Jelaskanlah jenis-jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik!
2. Jelaskanlah macam-macam teknik sambung kabel!
3. Tuliskanlah langkah-langkah membuat PCB!

Jawaban :

1.

2.

3.

2

LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Dasar-Dasar Kerja Mekanik Seperti Teknik Sambung, Pembuatan Rumah (Cassing) dan Teknik Soldering/Desoldering Di Bidang Rekayasa Fabrikasi Peralatan Elektronika

Nama :
Kelompok :

Tujuan Pembelajaran
Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :
1. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
2. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

Petunjuk
A. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
B. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
C. Waktu mengerjakan 20 menit!

Tugas
1. Jelaskanlah pengertian dari soldering!
2. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *attracktor* (penyedot timah)!
3. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *solder remover wick* (pita tembaga)!

Jawaban :

1.

2.

3.

Lampiran 6

LEMBAR TUGAS DISKUSI KELOMPOK
Dasar-Dasar Kerja Mekanik Seperti Teknik Sambung, Pembuatan Rumah (Cassing) dan Teknik Soldering/Desoldering Di Bidang Rekayasa Fabrikasi Peralatan Elektronika

Kelompok	:	MATA PELAJARAN
	1.	Teknik Kerja Bengkel
	: 2.	MATERI
Anggota/(No. Absen)		• Teknik kabel • Teknik sambung • Pembuatan PRT • Soldering/desoldering
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
Kelas/Jurusan	:	

Petunjuk

A. Kerjakan tugas diskusi kelompok berikut ini dengan benar!
B. Diskusikanlah pekerjaanmu dengan temanmu dalam satu kelompok!
C. Tuliskanlah hasil diskusi pada lembar jawaban hasil diskusi!
D. Waktu mengerjakan 30 menit!

Kompetensi Dasar

3.4. Mendeskripsikan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.

Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.4.1. Menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.2. Menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.3. Menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.\
3.4.4. Menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.5. Menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
2. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
3. Peserta didik dapat menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
4. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
5. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

Pertanyaan :

1. Jelaskanlah jenis-jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik!
2. Jelaskanlah macam-macam teknik sambung kabel!
3. Tuliskanlah langkah-langkah membuat PCB!
4. Jelaskanlah prosedur proses soldering!
5. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *attracktor* (penyedot timah)!
6. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *solder remover wick* (pita tembaga)!

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN LEMBAR TUGAS INDIVIDU
Dasar-Dasar Kerja Mekanik Seperti Teknik Sambung, Pembuatan Rumah (Cassing) dan Teknik Soldering/Desoldering Di Bidang Rekayasa Fabrikasi Peralatan Elektronika

SOAL

Lembar Tugas Individu 1

1. Jelaskan jenis-jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik!
2. Jelaskanlah macam-macam teknik sambung kabel!
3. Tuliskanlah langkah-langkah membuat PCB!

Lembar Tugas Individu 2

1. Jelaskanlah prosedur proses soldering!
2. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *attracktor* (penyedot timah)!
3. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *solder remover wick* (pita tembaga)!

JAWABAN

Lembar Tugas Individu 1

1. Berikut ini beberapa jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik :
   - Kabel NYA yaitu kabel dengan penghantar/inti tembaga berselubung PVC.
   - Kabel NYM yaitu kabel jenis standar dengan tembaga sebagai penghantar berisolasi PVC dan berselubung PVC, tegangan kerja 500 V.
   - Kabel NYAF merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tenbaga serabut berisolasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel panel yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi.
   - Kabel NYMHY merupakan jenis kabel fleksibel dengan tembaga serabut sebagai penghantar, berisolasi PVC dan nerselubung PVC. Kabel ini banyak digunakan untuk instalasi yang yang bergerak atau peralatan listrik tangan.
   - Kabel NYY merupakan kabel jenis standar degan tembaga sebagai penghantar berselubung PVC dan berisolasi PVC.
2. Menyambung kabel cara puntir
   Sambungan ini digunakan untuk menyambung antara dua kabel yang berbentuk satu garis lurus. Menyambung cara puntir ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu sambungan bell hangers dan sambungan western union. Perbedaan dari kedua bentuk sambungan puntir tersebut terletak pada jumlah puntirannya, sedangkan cara menyambungnya adalah sama. Sambungan ini digunakan untuk menyambung kabel yang kurang panjang.

Penyambungan cara ini sering dijumpai pada pekerjaan instalasi penerangan dalam rumah.

- Menyambung kabel cara ekor babi (*pig tail*)
  Sambungan ini digunakan untuk menyambung atau mencabangkan satu atau beberapa kabel pada satu titik. Penyambungan cara ini sering dijumpai pada kotak sambung dan umumnya dipasang "lasdop" sebagai pengikat dan sekaligus sebagai isolasi.
- Menyambung kabel cara bolak balik (Turn Back)
  Menyambung cara bolak balik ini dimaksudkan untuk mendapatkan sambungan yang lebih kuat terhadap rentangan maupun tarikan. Umumnya kabel yang digunakan untuk sambungan ini adalah kabel dengan penampang 4 mm2 karena mudah ditekuk dan dipuntir dengan tangan. Untuk kabel yang ukuran lebih besar dilakukan dengan cara sambungan bolak balik ñB r i t a n n i a ñ a t a u d e n g a n m o d e l s a m b u n g a
- Menyambung kabel bernadi banyak
  Menyambung kabel bernadi banyak tidak bisa dilakukan dengan cara menyambung kabel bernadi tunggal seperti yang dipraktekkan diatas, sebab hasilnya tidak akan bagus dan tidak rapi. Untuk itu perlu cara khusus yaitu dengan menganyam sesuai dengan arah alurnya atau yang lebih dikenal d e n g a n c a r a ñS i n g l e W r a p p e d C a b l e S p i c
- Mencabang kabel datar (Plain joint)
  Pada hantaran yang panjang, misalnya antara rol-rol sekat dapat dilakukan pencabangan tanpa harus memutus kabel utamanya, melainkan hanya dikupas kabelnya sepanjang kebutuhan. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang tunggal (Single Plain joint) atau bisa juga dalam bentuk cabang ganda (Cross Plain Joint).
- Memcabang kabel simpul (Knotted tap joint)
  Pencabangan kabel dengan cara ini akan menghasilkan jenis pencabangan kabel datar yang lebih kuat. Untuk itu bentuknya hampir menyerupai pencabangan datar. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang simpul tunggal atau bisa juga dalam bentuk cabang simpul ganda.

3. Langkah-langkah Membuat PCB
   a) Merancang tata letak dan jalur rangkaian berdasarkan diagram skema. Untuk mempermudah dalam merancang tata letak digunakan kertas grid. Tata letak yang dihasilkan kemudian digunakan untuk merancang jalur rangkaian dengan menggunakan kertas transparan. Caranya yaitu dengan meletakan kertas transparan (tembus cahaya) di atas gambar tata letak kemudian gambar jalur rangkaian. Selain kertas transparan dapat digunakan kertas kalkir atau plastik transparasi untuk OHP. Gambar jalur rangkaian pada kertas transparan ini dapat disebut sebagai *film*. Disebut film positip jika gambar jalur rangkaian dibuat hitam. Disebut film negatif jika yang dihitamkan adalah dasarnya, sedang yang bening sebagai jalur rangkaiannya.
   b) Gambar jalur rangkaian pada kertas transparan (*film*) kemudian disalin ke atas papan lapis tembaga kosong. Penyalinan ini dapat dipilih salah satu diantara tiga metode, yaiu metode gambar langsung, metode fotografik atau metode sablon.

Lembar Tugas Individu 2

1. Menyolder adalah proses membuat sambungan logam secara listrik dan mekanis menggunakan logam tertentu (timah) dengan menggabung-kannya dengan alat khusus (solder). Alat ini berfungsi untuk memanaskan sambungan pada suhu tertentu. Solder memiliki sebuah elemen pemanas yang menghasilkan panas. Pada ujung bagian inilah yang memegang peran penting dalam pemanasan dan penyolderan.
2. Desoldering dengan cara memakai *attracktor* (penyedot timah)
   - Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
   - Setelah sambaungan dipa-naskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
   - Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
   - Ulangi cara di atas untuk menghilangkan atau membersihkan sisa timah yang masih menempel pada sambungan.
   - Setelah menghilangkan hampir seluruh timah dari sambungan, Anda bisa melepas atau membetulkan kabel atau komponen dari papan PCB. Jika sambungan tidak mudah terpisah, coba untuk memanaskan sambungan lagi dengan solder, lalu tarik kabel atau komponen tersebut begitu timah meleleh. Hati-hati karena panas dapat merambat melalui komponen sehingga dapat membakar tangan Anda sendiri.
3. Memakai *Solder Remover Wick* (Pita Tembaga)
   - Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solderyang sudah panas.
   - Seketika timah meleleh, dan timah tersebut akan langsung tertarik ke pita tembaga.
   - Angkat pita tembaga terlebih dahulu baru kemudian solder juga diangkat.
   - Potong dan buang ujung pita tembaga yang terkena timah.
   - Ulangi cara di atas untuk menghilangkan atau membersihkan sisa timah yang masih menempel pada sambungan.
   - Setelah menghilangkan hampir seluruh timah dari sambungan, Anda bisa melepas atau membetulkan kabel atau komponen dari papan PCB. Jika sambungan tidak mudah terpisah, coba untuk memanaskan sambungan lagi dengan solder, lalu tarik kabel atau komponen tersebut begitu timah meleleh.

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN LEMBAR TUGAS DISKUSI KELOMPOK
Dasar-Dasar Kerja Mekanik Seperti Teknik Sambung, Pembuatan Rumah (Cassing) dan Teknik Soldering/Desoldering Di Bidang Rekayasa Fabrikasi Peralatan Elektronika

Pertanyaan :

1. Jelaskanlah jenis-jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik!
2. Jelaskanlah macam-macam teknik sambung kabel!
3. Tuliskanlah langkah-langkah membuat PCB!
4. Jelaskanlah prosedur proses soldering!
5. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *attracktor* (penyedot timah)!
6. Jelaskanlah desoldering dengan cara memakai *solder remover wick* (pita tembaga)!

Jawaban :

1. Berikut ini beberapa jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik :
   - Kabel NYA yaitu kabel dengan penghantar/inti tembaga berselubung PVC.
   - Kabel NYM yaitu kabel jenis standar dengan tembaga sebagai penghantar berisolasi PVC dan berselubung PVC, tegangan kerja 500 V.
   - Kabel NYAF merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tenbaga serabut berisolasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel panel yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi.
   - Kabel NYMHY merupakan jenis kabel fleksibel dengan tembaga serabut sebagai penghantar, berisolasi PVC dan nerselubung PVC. Kabel ini banyak digunakan untuk instalasi yang yang bergerak atau peralatan listrik tangan.
   - Kabel NYY merupakan kabel jenis standar degan tembaga sebagai penghantar berselubung PVC dan berisolasi PVC.
2. Menyambung kabel cara puntir
   Sambungan ini digunakan untuk menyambung antara dua kabel yang berbentuk satu garis lurus. Menyambung cara puntir ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu sambungan bell hangers dan sambungan western union. Perbedaan dari kedua bentuk sambungan puntir tersebut terletak pada jumlah puntirannya, sedangkan cara menyambungnya adalah sama. Sambungan ini digunakan untuk menyambung kabel yang kurang panjang. Penyambungan cara ini sering dijumpai pada pekerjaan instalasi penerangan dalam rumah.

- Menyambung kabel cara ekor babi (*pig tail*)
  Sambungan ini digunakan untuk menyambung atau mencabangkan satu atau beberapa kabel pada satu titik. Penyambungan cara ini sering dijumpai pada kotak sambung dan umumnya dipasang "lasdop" sebagai pengikat dan sekaligus sebagai isolasi.

- Menyambung kabel cara bolak balik (Turn Back)
  Menyambung cara bolak balik ini dimaksudkan untuk mendapatkan sambungan yang lebih kuat terhadap rentangan maupun tarikan. Umumnya kabel yang digunakan untuk sambungan ini adalah kabel dengan penampang 4 mm2 karena mudah ditekuk dan dipuntir dengan tangan. Untuk kabel yang ukuran lebih besar dilakukan dengan cara sambungan bolak balik ñBritanniañ atau dengan model sambunga
- Menyambung kabel bernadi banyak
  Menyambung kabel bernadi banyak tidak bisa dilakukan dengan cara menyambung kabel bernadi tunggal seperti yang dipraktekkan diatas, sebab hasilnya tidak akan bagus dan tidak rapi. Untuk itu perlu cara khusus yaitu dengan menganyam sesuai dengan arah alurnya atau yang lebih dikenal dengan cara ñSingle Wrapped Cable Spic
- Mencabang kabel datar (Plain joint)
  Pada hantaran yang panjang, misalnya antara rol-rol sekat dapat dilakukan pencabangan tanpa harus memutus kabel utamanya, melainkan hanya dikupas kabelnya sepanjang kebutuhan. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang tunggal (Single Plain joint) atau bisa juga dalam bentuk cabang ganda (Cross Plain Joint).
- Memcabang kabel simpul (Knotted tap joint)
  Pencabangan kabel dengan cara ini akan menghasilkan jenis pencabangan kabel datar yang lebih kuat. Untuk itu bentuknya hampir menyerupai pencabangan datar. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang simpul tunggal atau bisa juga dalam bentuk cabang simpul ganda.

3. Langkah-langkah Membuat PCB
   a) Merancang tata letak dan jalur rangkaian berdasarkan diagram skema. Untuk mempermudah dalam merancang tata letak digunakan kertas grid. Tata letak yang dihasilkan kemudian digunakan untuk merancang jalur rangkaian dengan menggunakan kertas transparan. Caranya yaitu dengan meletakan kertas transparan (tembus cahaya) di atas gambar tata letak kemudian gambar jalur rangkaian. Selain kertas transparan dapat digunakan kertas kalkir atau plastik transparasi untuk OHP. Gambar jalur rangkaian pada kertas transparan ini dapat disebut sebagai *film*. Disebut film positip jika gambar jalur rangkaian dibuat hitam. Disebut film negatif jika yang dihitamkan adalah dasarnya, sedang yang bening sebagai jalur rangkaiannya.
   b) Gambar jalur rangkaian pada kertas transparan (*film*) kemudian disalin ke atas papan lapis tembaga kosong. Penyalinan ini dapat dipilih salah satu diantara tiga metode, yaiu metode gambar langsung, metode fotografik atau metode sablon.
4. Menyolder adalah proses membuat sambungan logam secara listrik dan mekanis menggunakan logam tertentu (timah) dengan menggabung-kannya dengan alat khusus (solder). Alat ini berfungsi untuk memanaskan sambungan pada suhu tertentu. Solder memiliki sebuah elemen pemanas yang menghasilkan panas. Pada ujung elemen pemanas terdapat ñbitò, bagian inilah yang memegang peran penting dalam pemanasan dan penyolderan.

5. Desoldering dengan cara memakai *attracktor* (penyedot timah)
   - Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
   - Setelah sambaungan dipa-naskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
   - Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
   - Ulangi cara di atas untuk menghilangkan atau membersihkan sisa timah yang masih menempel pada sambungan.
   - Setelah menghilangkan hampir seluruh timah dari sambungan, Anda bisa melepas atau membetulkan kabel atau komponen dari papan PCB. Jika sambungan tidak mudah terpisah, coba untuk memanaskan sambungan lagi dengan solder, lalu tarik kabel atau komponen tersebut begitu timah meleleh. Hati-hati karena panas dapat merambat melalui komponen sehingga dapat membakar tangan Anda sendiri.
6. Memakai *Solder Remover Wick* (Pita Tembaga)
   - Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solderyang sudah panas.
   - Seketika timah meleleh, dan timah tersebut akan langsung tertarik ke pita tembaga.
   - Angkat pita tembaga terlebih dahulu baru kemudian solder juga diangkat.
   - Potong dan buang ujung pita tembaga yang terkena timah.
   - Ulangi cara di atas untuk menghilangkan atau membersihkan sisa timah yang masih menempel pada sambungan.
   - Setelah menghilangkan hampir seluruh timah dari sambungan, Anda bisa melepas atau membetulkan kabel atau komponen dari papan PCB. Jika sambungan tidak mudah terpisah, coba untuk memanaskan sambungan lagi dengan solder, lalu tarik kabel atau komponen tersebut begitu timah meleleh.

Lampiran 9

TEORI SINGKAT
Dasar-Dasar Kerja Mekanik Seperti Teknik Sambung, Pembuatan Rumah (Cassing) dan Teknik Soldering/Desoldering Di Bidang Rekayasa Fabrikasi Peralatan Elektronika

A. Kompetensi Dasar

3.4. Mendeskripsikan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta didik kelas X AV setelah mempelajari materi pembelajaran standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional diharapkan dapat :

3.4.1. Menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.2. Menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.3. Menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.4. Menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
3.4.5. Menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
2. Peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
3. Peserta didik dapat menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana
4. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.
5. Peserta didik dapat menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.

D. Materi Pembelajaran

- Teknik kabel
- Teknik sambung
- Pembuatan PRT
- Soldering/desoldering

Teknik Kabel

Jenis dan konstruksi kabel berdasarkan fungsinya kabel dapat digunakan sebagai :

a) Penghantar Arus Listrik Tenaga (Power Cable)

Jenis kabel yang sering digunakan pada instalasi penerangan maupun instalasi tenaga adalah NYA, NYAF, NYM, NYMHY, NYY, NYFGBY dan lain-lain. Penentuan besar kecil dan jumlah serabut/inti yang digunakan dapat diketahui dari PUIL. (Persyaratan Umum Instalasi Listrik)

Syarat Penandaan

a. Kode Pengenal

Huruf kode Komponen

- NYA re rm

  N = Kabel jenis standar dengan tembaga sebagai penghantar
  Y = Isolasi PVC
  A = Kawat berisolasi
  re = Penghantar padat bulat
  rm = penghantar bulat berkawat banyak.

- NYM re rm -1 -0

  N = Kabel jenis standar dengan tembaga sebagai penghantar
  Y = Isolasi PVC
  M = Selubung PVC
  re = Penghantar padat bulat
  rm = penghantar bulat berkawat banyak.
  -1 = Kabel dengan sistem pengenal warna urat hijau-kuning
  -0 = Kabel dengan sistim pengenal warna urat tanpa hijau-kuning

b. Tanda Kabel

Isolasi harus diberi warna hijau-kuning (untuk penghantar tanah/grounding), atau biru muda atau hitam atau kuning atau merah. Tanda memenuhi standar SII dan tanda

Standar Warna

Warna kabel ini diperuntukkan bagi penggunaan untuk sistim tenaga. Untuk kabel informasi dan data sampai saat ini belum ada standar pemberian warna kabel. Warna untuk kabel tenaga ini meliputi (Sesuai standard PUIL) :

- ✓ Earth/pertanahan: Warna majemuk hijau- kuning, tak boleh untuk tujuan lain.
- ✓ Kawat netral/Tengah: warna biru, bila instalasi tanpa hantaran netral, warna biru boleh digunakan.
- ✓ Kawat fase/live/hidup:
  - Fase 1 (Fase R) : Merah
  - Fase 2 (Fase S) : Kuning
  - Fase 3 (Fase T) : Hitam

  Atau

  Earth/ Pentanahan : Hijau/Hijau + garis kuning
  Netral : Hitam
  Fase 1 (R) : Merah
  Fase 2 (S) : Kuning
  Fase 3 (T) : Biru

Standard pemasangan kabel pada 3 pins plug power 220 V & socketnya adalah :

Live (L) : Brown/coklat
Neutral (N) : Blue/biru
Earth (E) : Green/Yellow (Hijau garis kuning)

Berikut ini beberapa jenis kabel yang banyak digunakan untuk instalasi rumah ataupun pabrik :

Kabel NYA

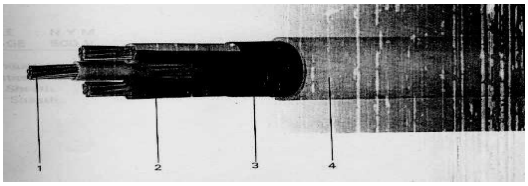
Yaitu kabel dengan penghantar/inti tembaga berselubung PVC.

Gambar Konstruksi

Kabel NYM

Yaitu kabel jenis standar dengan tembaga sebagai penghantar berisolasi PVC dan berselubung PVC, tegangan kerja 500 V.

Gambar konstruksi

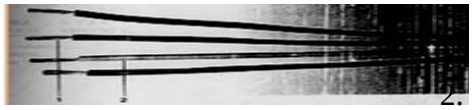


Keterangan :
1. Penghantar tembaga
2. Isolasi PVC
3. Selubung dalam PVC
4. Selubung luar PVC

Kabel NYAF

Merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tenbaga serabut berisolasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel panel yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi.

Gambar konstruksi

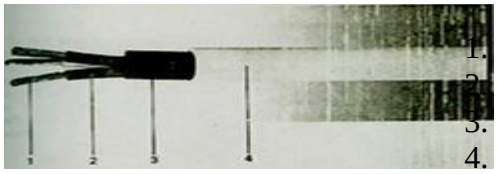


Keterangan :
1. Penghantar tembaga (Pleksibel)
2. 2. Selubung luar PVC

Kabel NYMHY (rd)

Merupakan jenis kabel fleksibel dengan tembaga serabut sebagai penghantar, berisolasi PVC dan nerselubung PVC. Kabel ini banyak digunakan untuk instalasi yang yang bergerak atau peralatan listrik tangan.

Gambar konstruksi

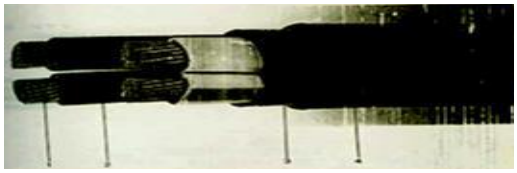


Keterangan :
1. 1. Penghantar tembaga (pleksibel)
2. 2. Isolasi PVC
3. 3. Selubung dalam PVC
4. 4. Selubung luar PVC

Kabel NYY

Merupakan kabel jenis standar degan tembaga sebagai penghantar berselubung PVC dan berisolasi PVC.

Gambar konstruksi



Keterangan :
1. Penghantar tembaga
2. Isolasi PVC

3. Selubung dalam PVC
4. Selubung luar PVC

b) Penghantar Arus Listrik Data dan Informasi

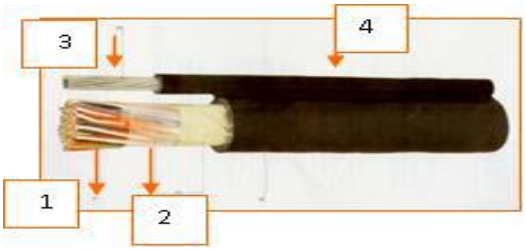
1) Kabel Telepon

Ada beberapa macam kabel telepon diantaranya, *aerial cable* (kabel atas tanah), *indoor cable* (kabel rumah), *burial cable* (kabel tanam) dll.

- *Aerial Cable* (Kabel atas tanah)

  Kabel jenis ini biasanya digunakan diluar ruangan atau di udara bebas yang dipasang antara satu tiang telepon dengan tiang yang lainnya.

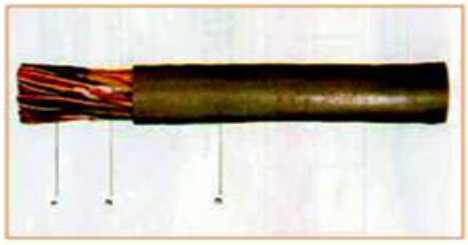
  Gambar konstruksinya



Keterangan :

1. Penghantar tembaga dengan isolasi polyethylene
2. Pita polyester
3. Kawat galvanis baja bulat
4. Selubung luar polyethylene

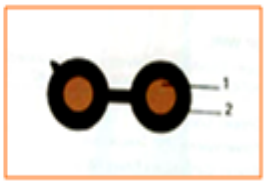
- Indoor Cable (Kabel rumah)



Keterangan :

1. Penghantar tembaga dengan isolasi PVC
2. Pita non hygroscopic
3. Selubung luar PVC

- *Buried Cable* (Kabel tanah/tanam langsung)



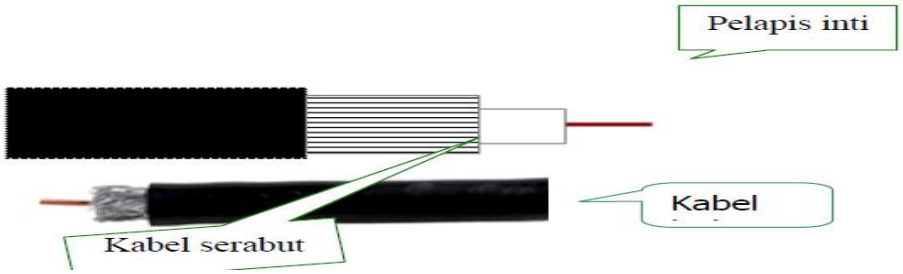
Gambar 1 Gambar 2

Keterangan :

1. Penghantar tembaga
2. Penyekat polyethylene

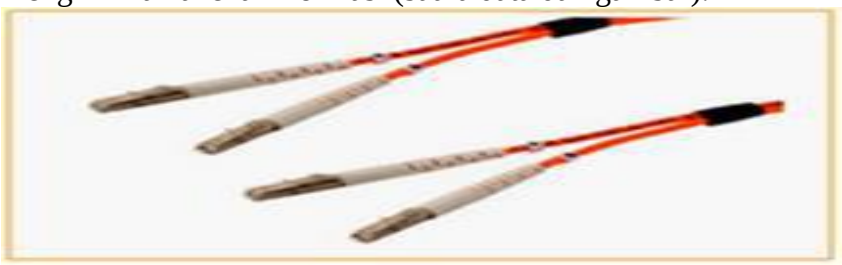
2) Kabel Coaxial

Kabel ini memiliki impedansi rendah sekitar 80 ohm, redaman yang rendah dan umumnya digunakan untuk frequensi tinggi. Contoh: Kabel antenna.



3) Kabel Serat Optik

Kabel serat optic ini adalah salah satu media transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kapasitas yang besar dan dengan kehandalan yang tinggi. Berlainan dengan media transmisi lainnya, maka pada serat optic gelombang pembawanya tidak merupakan gelombang elektromagnetik atau listrik, akan tetapi merupakan sinar atau cahaya laser. Penggunaan utama serat optic ini adalah pada bidang komunikasi agar diperoleh system dengan kapasitas besar dan kecepatan tinggi untuk mengirimkan aneka informasi (suara data dan gambar).

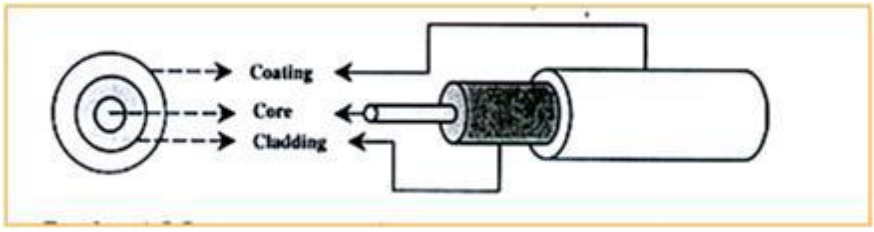


Bila cahaya memasuki salah satu ujung serat optic, sebagian besar cahaya terkurung didalam serat dan akan dituntun ke ujung jauh. Serat optic atau juga disebut penuntun cahaya (light guide). Cahaya tetap berada didalam serat karena dipantulkan secara total oleh permukaan bagian dalam serat. Pantulan dalam Total (Total Internal Reflection) dapat terjadi bila :

- Indek bias inti lebih besar dari pada cladding
- Sudut masuk cahaya harus lebih besar dari sudut kritis.

Struktur Dasar Serat Optik

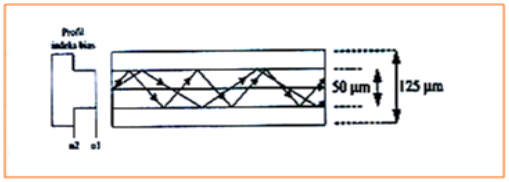
Suatu serat optic umumnya terdiri dari inti dan selubung yang terbuat dari *gelas silica.* Indek bias selubung sedikit lebih rendah dari intinya sehingga terjadi perambatan gelombang hanya dalam intinya saja sebab terjadi pantulan nol. Serat optic tersusun dari beberapa bagian yang memiliki fungsi dan indeks bias yang berbeda. Susunan serat optik adalah seperti gambar berikut :



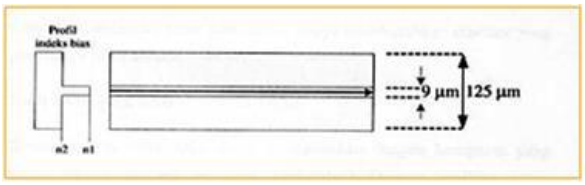
- ✓ Core (inti) terbuat dari bahan kuarsa dengan kualitas tinggi berfungsi untuk melewatkan cahaya yang merambat dari satu ujung ke ujung lainnya.
- ✓ Cladding (selubung) berfungsi sebagai cermin, untuk memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujung yang lain terbuat dari bahan gelas dengan indeks lebih kecil dari core (inti).
- ✓ Coating (jaket) berfungsi sebagai pelindung mekanis dan tempat code warna. Coating terbuat dari bahan plastik untuk melindungi serat optik dari kerusakan, tekanan perubahan temperatur dan sebagainya.

Ada dua jenis serat optik yang saat ini berhasil dikembangkan yaitu

- Serat optik *singlemode* dan serat optik *multimode.*



Step index multimode



Step index singlemode

Serat optik multimode mempunyai inti dengan diameter 200 µm. Keuntungan dari jenis ini adalah memudahkan dalam hal penyambungan. Sedang kerugiannya adalah terjadi redaman yang cukup besar (5 – 30 dB/km), sehingga cocok untuk transmisi jarak pendek. Serat optik single mode mempunyai diameter inti 2 – 10 µm dengan selubung 125 µm sehingga pengukuran menjadi lebih sulit.

Disamping itu sumber cahayanya harus mempunyai bidang spektrum yang sempit dan sangat terang. Besar redaman jenis ini relatif kecil yaitu 0,2 -0,5 dB/km dan sangat baik digunakan pada transmisi jarak jauh dengan kapasitas yang besar.

4) Kabel USB (Universal Serial Bus)

Digunakan untuk koneksi komputer dengan pheripheral atau peralatan tambahan pada computer.

c) Standar Kabel pada Perangkat Audio-Video

Pengembangan teknologi ternyata tidak terbatas pada perangkat saja. Kabel pun tak luput dari perhatian. Terkadang dalam suatu sistem audiovideo perkabelan cenderung kurang diperhatikan. Padahal kabel sebagai

penghantar sinyal dapat mempengaruhi kualitas suara yang dihasilkan dari suatu sistem. Idealnya sebuah kabel berfungsi sebagai penghantar gelombang listrik yang tidak boleh menambah atau mengurangi karakter sinyal yang dihantarkan.

Kabel yang baik adalah kabel yang memiliki distorsi/cacat paling rendah bahkan kalau bisa tanpa distorsi terhadap sinyal yang dihantarkannya. Dalam suatu sistem high end (sistem dengan teknologi tinggi) syarat ini mutlak dibutuhkan dalam pemilihan kabel yang akan digunakan.

Terkait dengan hal ini ada beberapa hal yang patut dipertimbangkan dari suatu kabel. Resistansi, kapasitansi dan induktansi merupakan beberapa faktor penting yang bisa mempengaruhi penampilan sistem secara keseluruhan. Disamping itu ada aspek lain yang mempengaruhi kualitas sebuah kabel yaitu tipe konduktor dan kemurniannya (purity). Saat ini dipasaran terdapat beberapa format kabel video seperti :coaxial composit, RCA-komposit, s-video 3RCA,5 RCA.

Kabel video berbeda dengan kabel audio analog dimana kabel audio berfungsi mentransfer sinyal berfrekuensi rendah 20 -20 Khz. Sedangkan kabel video berfungsi untuk mentransfer sinyal frekuensi tinggi 8 Mhz -10 Mhz untuk format NTSC.

Bertolak dari hal tersebut untuk menyalurkan sinyal video diperlukan kabel khusus dengan karakteristik impedansi yang cocok yaitu sebesar 75 ohm sedangkan untuk sinyal audio umumnya memiliki karakteristik impedansi 35 ï 50 ohm. Untuk mendapatkan kabel video komposit/komponen yang benar-benar 75 ohm harus memperhatikan faktor sebagai berikut : Konstruksi kabel, material konduktor, bahan dielektrik (penyekat), konektor RCA 75 ohm dan juga penyolderan serta perlindungan kabel

Bahan Konduktor :

Konduktor sebagai media penghantar listrik memiliki peran yang besar dalam mementukan kualitas kabel. Bahan konduktor yang sering dipakai untuk kabel dapat dijabarkan sebagai berikut :

- Tough Pitch Copper/Silver

  Adalah bahan konduktor yang umum dipakai untuk kabel listrik. Jenis konduktor ini adalah jenis yang paling murah dan kualitas yang kurang baik untuk sinyal audio.
- Metal alloy Konduktor

  Adalah bahan konduktor dengan campuran yang unik Oxygen Free Copper (OFC) Adalah bahan konduktor tembaga dengan kadar oksigen yang rendah.
- Silver plated OFC

  Bahan konduktor tembaga bebas oksigen yang dilapisi perak
- Bahan Insulasi/ Dielektrik

  Bahan insulasi atau sering disebut dielektrik berfungsi sebagai pelindung konduktor, menghilangkan sinyal radio frekuensi, mengurangi problem skin efek dll. Kita mengenal beberapa bahan insulasi yang sering di pakai di kabel audio yauti : PVC, plastik, FPE, PP, teplon dll.

- Konektor

  Konektor atau sering kita sebut jack, pin, spade dan banana sebagai ujung tombak kabel audio video juga memegang peran yang penting. Semakin baik bahan konektor yang digunakan, semakin baik pula tingkat efesien transmisi yang dihasilkan.

d) Grounding (Pentanahan)

Pembumian dimaksudkan untuk meniadakan beda potensial sehingga bila ada kebocoran tegangan atau arus bocor maka kebocoran tersebut akan dibuang ke bumi. Kebocoran yang dimaksud adalah adanya arus/tegangan yang pada keadaan normal bagian tersebut tidak bertegangan.Hal ini untuk memberikan perlindungan kepada pekerja listrik selain untuk mengamankan peralatan.

Grounding memiliki 3 fungsi utama :

1. Perlindungan dari Tegangan Tinggi

   Kilat atau petir dengan tegangan yang tinggi dapat berbahaya pada distribusi listrik sistem kawat. Grounding dipasang pada sistem instalasi listrik di rumah atau tempat kerja yang mengurangi atau menghindari kerusakan atau bahaya yang disebabkan oleh tegangan tinggi tersebut.

2. Penstabil Tegangan

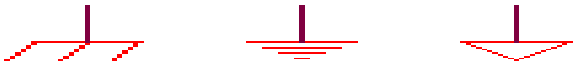
   Banyak terdapat sumber tegangan. Tiap transformer dapat dimasukan dalam sumber khusus. Jika tidak terdapat titik referensi umum untuk semua sumber tegangan ini, akan terjadi kesulitan yang sangat sulit untuk dihitung hubungannya masing-masing.

3. Mengatasi arus yang berlebih

   Fungsi ini merupakan fungsi paling penting untuk dimengerti. Sistem grounding menyediakan level keselamatan tertentu untuk manusia dan peralatan dari bahaya/kerusakan.

   Alasan utama mengapa grounding digunakan dalam penyaluran listrik adalah karena faktor *keamanan* . Ketika semua bagian logam dalam peralatan listrik digrounding lalu jika isolasi di dalam peralatan gagal, maka tidak ada tegangan berbahaya yang terjadi. Lalu ketika kabel bertegangan bersentuhan dengan bagian yang dibumikan/digroundkan lalu rangkaian terhubung singkat atau konsleting maka sekring akan dengan segera putus. Ketika sekring putus maka bahaya akan dapat dicegah. Keamanan merupakan fungsi utama Grounding. Sistem grounding dirancang agar mereka benar-benar menyediakan fungsi keamanan yang dibutuhkan.Grounding mempunyai beberapa fungsi lain namun keselamatan merupakan hal yang tidak bisa dikompromikan lagi.

   Di bawah ini merupakan simbol umum pada Ground. Simbol pertama biasa digunakan untuk sebuah tanah atau yang digunakan untuk sambungan ground pengaman. Yang kedua dan ketiga dapat dipertukarkan walaupun kadang-kadang salah satu digunakan untuk *analog* dan yang satu digunakan untuk *digital* ground, istimewanya keduanya harus dipisah jika ada dalam satu sirkuit.



Simbol grounding

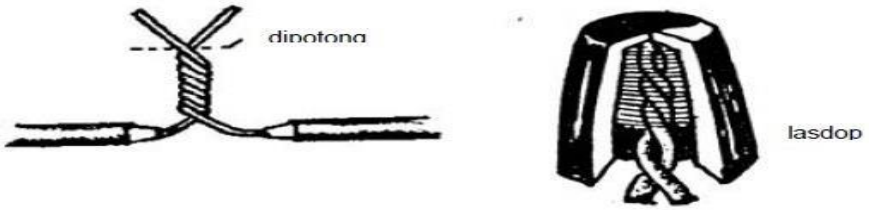
Dalam sistim elektronika kususnya berarti sebuah titik referensi umum atau tegangan potensial yang diibaratkan sebagai ñtegangan nolò. Gbias memilih titik di mana saja dalam sirkuit untuk dijadikan Ground dan mereferensikan semua tegangan lain ke sana. Grounding juga mempunyai fungsi untuk menetralisir atau menghilangkan noise atau cacat yang ada pada sistem perangkat tersebut. Noise ini disebabkan oleh beberapa sebab diantaranya kualitas penyedia daya yang kurang baik, kualitas komponen yang tidak standar. Sistem grounding pada peralatan listrik maupun elektronika adalah kabel ketiga yang biasanya berwarna hijau dan dihubungkan pada chasis sehingga seluruh logam akan ada pada tegangan Ground, yang mana memberikan beberapa perlindungan dari frekuensi radio dan gangguan elektromagnetik lainnya.

Teknik Sambung

1. Menyambung kabel cara ekor babi (*pig tail*)

   Sambungan ini digunakan untuk menyambung atau mencabangkan satu atau beberapa kabel pada satu titik. Penyambungan cara ini sering dijumpai pada kotak sambung dan umumnya dipasang "lasdop" sebagai pengikat dan sekaligus sebagai isolasi.

   Bentuk sambungan ekor babi ditunjukkan seperti gambar dibawah ini:



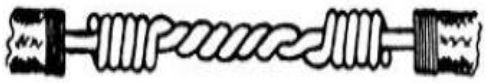
2. Menyambung kabel cara puntir

   Sambungan ini digunakan untuk menyambung antara dua kabel yang berbentuk satu garis lurus. Menyambung cara puntir ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu sambungan bell hangers dan sambungan western union. Perbedaan dari kedua bentuk sambungan puntir tersebut terletak pada jumlah puntirannya, sedangkan cara menyambungnya adalah sama. Sambungan ini digunakan untuk menyambung kabel yang kurang panjang. Penyambungan cara ini sering dijumpai pada pekerjaan instalasi penerangan dalam rumah.

   Bentuk sambungan ditunjukkan seperti gambar dibawah ini:

   a. Bentuk sambungan puntir Bell hangers,

   b. Bentuk sambungan puntir Western union,

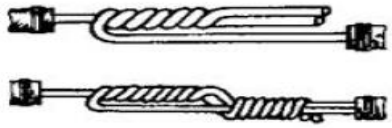


3. Menyambung kabel cara bolak balik (Turn Back)

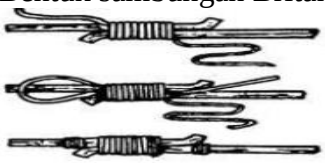
   Menyambung cara bolak balik ini dimaksudkan untuk mendapatkan sambungan yang lebih kuat terhadap rentangan maupun

tarikan. Umumnya kabel yang digunakan untuk sambungan ini adalah kabel dengan penampang 4 mm2 karena mudah ditekuk dan dipuntir dengan tangan. Untuk kabel yang ukuran lebih besar dilakukan dengan cara sambungan bolak balik ñBritanniañ atau Bentuk sambungan ditunjukkan seperti gambar dibawah ini:

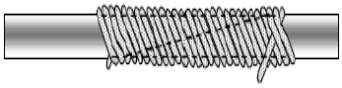
a. Bentuk sambungan bolak balik



b. Bentuk sambungan Britannia

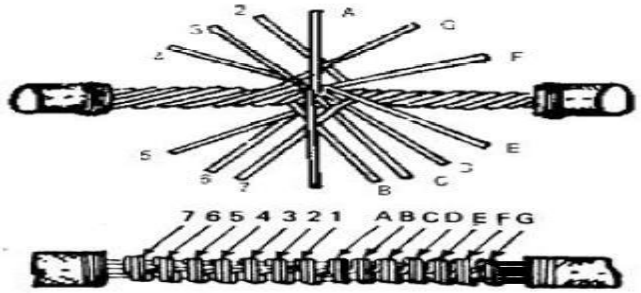


c. Bentuk sambungan Scarf



4. Menyambung kabel bernadi banyak

Menyambung kabel bernadi banyak tidak bisa dilakukan dengan cara menyambung kabel bernadi tunggal seperti yang dipraktekkan diatas, sebab hasilnya tidak akan bagus dan tidak rapi. Untuk itu perlu cara khusus yaitu dengan menganyam sesuai dengan arah alurnya atau yang lebih dikenal dengan cara ñSingle Wrapped Cable Spic Bentuk sambungan kabel bernadi banyak ditunjukkan seperti gambar dibawah ini:

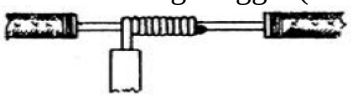


5. Mencabang kabel datar (Plain joint)

Pada hantaran yang panjang, misalnya antara rol-rol sekat dapat dilakukan pencabangan tanpa harus memutus kabel utamanya, melainkan hanya dikupas kabelnya sepanjang kebutuhan. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang tunggal (Single Plain joint) atau bisa juga dalam bentuk cabang ganda (Cross Plain Joint).

Bentuk pencabangan kabel ditunjukkan seperti gambar dibawah ini:

a. Bentuk cabang tunggal (Single Plain joint).

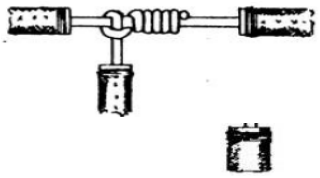


b. Bentuk cabang silang empat (Cross Joint).

6. Memcabang kabel simpul (Knotted tap joint)

   Pencabangan kabel dengan cara ini akan menghasilkan jenis pencabangan kabel datar yang lebih kuat. Untuk itu bentuknya hampir menyerupai pencabangan datar. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang simpul tunggal atau bisa juga dalam bentuk cabang simpul ganda.
   Bentuk pencabangan kabel ditunjukkan seperti gambar dibawah ini:

   a. Bentuk cabang simpul tunggal



   b. Bentuk cabang simpul ganda

Papan Rangkaian Tercetak (PRT)

Papan Rangkaian Tercetak (PRT) atau sering juga disebut PCB (*Printed Circuit Board*) merupakan papan pemasangan komponen elektronika yang jalur hubungannya menggunakan papan berlapis tembaga. Pembentukan jalur PCB dilakukan dengan cara *etching* (pelarutan), dimana sebagian tembaga dilepaskan secara kimia dari suatu papan lapis tembaga kosong (blangko). Tembaga yang tersisa beserta alasnya itulah yang akan membentuk jalur pengawatan PCB.

- Papan Berlapis Tembaga

  Papan berlapis tembaga disebut juga *Cupper Clade Board*. Pembuatan papan berlapis tembaga dilakukan dengan cara laminasi yaitu melekatkan lembaran tipis tembaga dengan ketebalan 0,0014 inchi sampai dengan 0,0042 inchi di atas substrat atau alas. Substrat terbuat dari bahan *Phenolik* atau bahan serat gelas (*fibre glass*). Papan rangkaian yang terbuat dari bahan Phenolik tidak boleh digunakan pada frekuensi di atas 10 MHZ, karena akan mengakibatkan kerugian signal. Papan *Phenolik* biasanya berwarna coklat. Papan rangkaian yang terbuat dari bahan serat gelas mampu menangani frekuensi sampai dengan 40 MHz. Papan ini mempunyai warna kehijauan dan semi transparan.
- Langkah-langkah Membuat PCB
  c) Merancang tata letak dan jalur rangkaian berdasarkan diagram skema. Untuk mempermudah dalam merancang tata letak digunakan kertas grid. Tata letak yang dihasilkan kemudian digunakan untuk merancang jalur rangkaian dengan menggunakan kertas transparan. Caranya yaitu dengan meletakan kertas transparan (tembus cahaya) di atas gambar tata letak kemudian gambar jalur rangkaian. Selain kertas transparan dapat digunakan kertas kalkir atau plastik transparasi untuk OHP. Gambar jalur rangkaian pada kertas transparan ini dapat disebut sebagai *film*. Disebut film positip jika gambar jalur rangkaian dibuat hitam . Disebut film negatif jika yang dihitamkan adalah dasarnya, sedang yang bening sebagai jalur rangkaiannya.
  d) Gambar jalur rangkaian pada kertas transparan (*film*) kemudian disalin ke atas papan lapis tembaga kosong. Penyalinan ini dapat dipilih salah

satu diantara tiga metode, yaiu metode gambar langsung, metode fotografik atau metode sablon.

Teknik *soldering/desoldering*

Soldering

Menyolder adalah proses membuat sambungan logam secara listrik dan mekanis menggunakan logam tertentu (timah) dengan menggabung-kannya dengan alat khusus (solder). Alat ini berfungsi untuk memanaskan sambungan pada suhu tertentu. Solder memiliki sebuah elemen pemanas yang menghasilkan panas. Pada ujung elòe,mebna gpieamna niamsi ltaehr dyaapma peran penting dalam pemanasan dan penyolderan.

Solder yang umum digunakan untuk keperluan di bengkel elektronika adalah solder dengan daya yang rendah berkisar antara 25 W.

Dalam pekerjaan menyolder kualitas penyolderan yang diharapkan haruslah memenuhi kriteria seperti berikut:

- Daya hantar listrik yang baik
- Mempunyai ketahanan mekanik
- Daya hantar panas yang baik
- Mudah dibuat
- Mudah diperbaiki
- Mudah diamati

Bahaya menyolder :

- Kecelakaan karena panas: yaitu kecelakaan yang ditimbulkan dari pemanasan baut solder dan timah solder, Untuk tindakan pencegahannya yaitu, memakai pakaian kerja yang benar(memakai apron, sarung tangan-kulit dan sepatu kerja(*booth*). Sebagai tindakan untuk mencegah terjadinya bahaya api/panas, jauhkan benda-benda yang mudah terbakar/menyala (seperti : kertas, kain, oli, minyak, gas dan bahan-bahan ekplosip lainnya) dari dekat lingkungan kerja. Selalu tersedia tabung pemadam kebakaran (fire extinguiser) yang berisi penuh dan siap pakai, mudah terlihat dan mudah diraih.
- Kecelakaan karena sengatan listrik: yaitu kecelakaan akibat hubungan pendek(*elektric short*), akibatnya akan menimbulkan kerusakan pisik maupun psikis bagi seseorang, kerusakan alat dan kerusakan pekerjaan. Pencegahan kecelakaan akibat listrik, yaitu kita harus berhati-hati memeriksa keadaan instalasi maaupun paralatan listrik jangan sampai terjadi kebocoran (*uninsulation*) pada jaringan listrik, selalu mengikuti aturan/prosedur pemasangan listrik yang benar. Apabila dijumpai kebocoran pada sambungan kabel segera diisolasi dengan bahan dan cara yang benar. Bila ada sambungan (*conectingscrew)* yang longgar atau lepas, segera kencangkan dengan alat yang benar dan aman.
- Kecelakaan karena keracunan: Kecelakaan ini diakibatkan karena kontaminasi bahan-bahan kimia beracun (*poison mater*) yang berasal dari logam dasar (*base metal*) dari bahan solder terlebih lagi dari bahan tambah (*fluxes*). Bahan-bahan berbahaya ini berupa uap solder, cairan, serbuk atau pasta, apabila terhirup, terkena anggota badan secara langsung maka akan

menimbulkan akibat yang patal. Sebagai upaya pencegahan kecelakaan terhadap keracunan, yaitu kita selalu berupaya melindungi anggota badan dengan peralatan yang sesuai dan standar dan bertindak hati-hati dan waspada. Perlu diperhatikan pula tidak hanya kita yang bekerja langsung tetapi orang lain yang tidak terlibat langsung harus terlindungi, yaitu dengan memasang perhatian atau tanda-tanda daerah berbahaya.

Sebelum memulai melakukan penyolderan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyolder :

- Jangan pernah menyentuh ujung solder karena panasnya bisa mencapai 400 º C
- Bekerja pada ruang yang berventelasi cukup baik
- Hindari menghirup asap hasil solderan
- Cuci tangan setelah memakai solder karena timah mengandung zat yang berbahaya.

Kualitas Hasil Solder

Agar penyolderan menghasilkan produk yang berkualitas sesuai persyaratan di industri, maka haruslah melalui tahapan tahapan proses yang benar. Prosedur proses penyolderan adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan peralatan atau komponen yang akan disolder
- Menyiapkan peralatan untuk menyolder
- Memilih bahan solder
- Membersihkan bagian yang akan disolder
- Memanaskan baut solder sampai suhu yang cukup
- Memanaskan bahan solder (timah) pada permukaan ujung baut solder secukupnya
- Melakukan penyolderan pada komponen yang telah disiapkan
- Memeriksa hasil penyolderan

Desoldering

Suatu saat Anda mungkin ingin agar hasil sambungan solder bisa dilepas/dipisahkan atau kita ingin mengatur posisi kabel maupun komponen.
Ada dua cara untuk melakukannya yaitu :

a. Memakai *Attracktor* (Penyedot Timah)
   - Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
   - Setelah sambungan dipanaskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
   - Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
   - Ulangi cara di atas untuk menghilangkan atau membersihkan sisa timah yang masih menempel pada sambungan.
   - Atraktor mungkin perlu dikosongkan isinya dengan membuka sekrup jika sudah penuh.
b. Memakai *Solder Remover Wick* (Pita Tembaga)
   - Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solderyang sudah panas.
   - Seketika timah meleleh, dan timah tersebut akan langsung tertarik ke pita tembaga.

- Angkat pita tembaga terlebih dahulu baru kemudian solder juga diangkat.
- Potong dan buang ujung pita tembaga yang terkena timah.
- Ulangi cara di atas untuk menghilangkan atau membersihkan sisa timah yang masih menempel pada sambungan.
- Setelah menghilangkan hampir seluruh timah dari sambungan, Anda bisa melepas atau membetulkan kabel atau komponen dari papan PCB. Jika sambungan tidak mudah terpisah, coba untuk memanaskan sambungan lagi dengan solder, lalu tarik kabel atau komponen tersebut begitu timah meleleh.

Hati-hati karena panas dapat merambat melalui komponen sehingga dapat membakar tangan Anda sendiri.

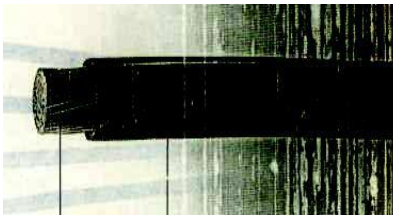
SOAL TES

Petunjuk

1. Kerjakan soal-soal berikut ini!
2. Berikanlah tanda silang pada a, b, c, d atau e untuk menjawab soal!
3. Tidak berdiskusi dengan teman yang lain.

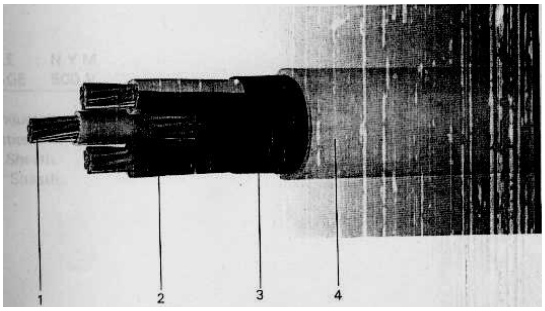
Soal Pilihan Ganda

1. Perhatikan gambar berikut :



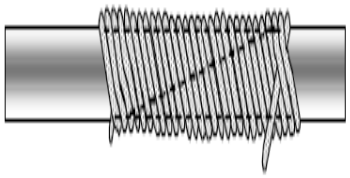
Gambar tersebut merupakan
a. NYA
b. NYM
c. NYY
d. NYAF
e. NYMHY

2. Perhatikan gambar berikut :



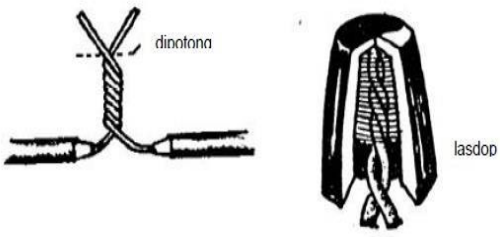
Pada gambar tersebut yang merupakan selubung dalam PVC dan selubung luar PVC ditunjukan pada nomo
a. (1) dan (2)
b. (1) dan (3)
c. (2) dan (3)
d. (3) dan (4)
e. (4) dan (1)

3. Perhatikan gambar berikut :



Gambar tersebut merupakan bentuk sambungan cara é
a. Bell hangers
b. Turn back
c. Britannia
d. Pig tail
e. Scarf

4. Perhatikan gambar berikut :



Gambar tersebut merupakan macam teknik sambung kabel cara..
a. Bolak balik
b. Ekor babi
c. Bernadi banyak
d. Puntir
e. Simpul

5. Langkah-langkah membuat PCB sebagai berikut :
   1. Bersihkan PCB dengan kertas gosok kembali dan bilas dengan air

2. Gambar tata jalur pada bagian sisi tembaga di PCB
3. Lalu lubangi jalur yang membentuk pola lingkaran
4. Larutkan tembaga pada PCB dengan menggunakan larutan FeCl3
5. Potong PCB sesuai dengan ukuran tata jalur yang telah di gambar
6. Siapkan PCB polos
7. Siapkan skema rangkaian yang akan kita buat

Dari pernyataan tersebut, urutan langkah-langkah membuat PCB yang benar adalah é

a. (7), (6), (5), (2), (4), (1) dan (3)
b. (7), (6), (2), (5), (4), (3) dan (1)
c. (7), (6), (2), (5), (4), (1) dan (3)
d. (6), (7), (5), (2), (4), (3) dan (1)
e. (6), (7), (2), (5), (4), (1) dan (3)

6. Bahan yang dijadikan sebagai film dalam proses pembuatan PCB yaitu :
   1. Kertas transparan
   2. Kertas kalkir
   3. Plastik transparan
   4. Kertas grid
   5. Kertas bergaris

   Dari pernyataan tersebut, manakah nomor yang bukan bahan dijadikan sebagai film dalam proses pembuatan P

   a. (1)
   b. (2)
   c. (3)
   d. (4)
   e. (5)

7. Pengertian dari soldering adalah é
   a. Pemasangan komponen elektronika yang jalur hubungannya menggunakan papan berlapis tembaga
   b. Menyambung satu atau beberapa kabel pada satu titik pada kotak sambung dipasang sebagai isolasi
   c. Pemakaian kabel listrik tenaga disesuaikan dengan kebutuhan, fungsi dan karakteristik kabel
   d. Membuat sambungan logam tertentu secara mekanis menggabungkannya dengan alat khusus
   e. Hasil sambungan solder agar dapat dilepas/dipisahkan atau kita ingin mengatur posisi kabel maupun komponen
8. Prosedur proses penyolderan adalah sebagai berikut :
   - Menyiapkan peralatan untuk menyolder
   - Membersihkan bagian yang akan disolder
   - Memakai penyedot timah
   - Memanaskan baut solder sampai suhu yang cukup
   - Melakukan penyolderan pada komponen yang telah disiapkan

   Dari pernyataan tersebut, yang bukan prosedur proses penyolderan adalah é

   a. Membersihkan bagian yang akan disolder
   b. Menyiapkan peralatan untuk menyolder
   c. Memakai penyedot timah

d. Memanaskan baut solder sampai suhu yang cukup
e. Melakukan penyolderan pada komponen yang telah disiapkan

9. Pengertian dari desoldering adalah
   a. Hasil sambungan solder agar dapat dilepas/dipisahkan atau kita ingin mengatur posisi kabel maupun komponen
   b. Pemasangan komponen elektronika yang jalur hubungannya menggunakan papan berlapis tembaga
   c. Menyambung satu atau beberapa kabel pada satu titik pada kotak sambung dipasang sebagai isolasi
   d. Membuat sambungan logam tertentu secara mekanis menggabungkannya dengan alat khusus
   e. Pemakaian kabel listrik tenaga disesuaikan dengan kebutuhan, fungsi dan karakteristik kabel
10. Desoldering dengan cara memakai penyedot timah yaitu :
   - Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
   - Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solder yang sudah panas.
   - Setelah sambungan dipanaskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
   - Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
   - Atraktor mungkin perlu dikosongkan isinya dengan membuka sekrup jika sudah penuh.

   Dari pernyataan tersebut, yang bukan merupakan desoldering dengan cara memakai penyedot timah adalah
   a. Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
   b. Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solder yang sudah panas.
   c. Setelah sambungan dipanaskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
   d. Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
   e. Atraktor mungkin perlu dikosongkan isinya dengan membuka sekrup jika sudah penuh.

Jawaban Soal Tes

No.	Jawaban
1	A
2	D
3	E
4	B
5	D
6	E
7	D
8	C
9	A
10	B

Jakarta.

Guru Kolabolator,

Ludin Martua Sinaga
NIP : 19690822 200012 1 002

Peneliti

Rizka Guswinita Pratiwi
NIM : 5215127162

LAMPIRAN 3

Surat Keterangan Penelitian

SURAT PERMOHONAN IZIN MENGADAKAN PENELITIAN

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon/Faximile : Rektor : (021) 4893854, PR. I : 4895130, PR II : 4893918, PR III : 4892926, PR IV: 489398:
BAUK : 4750930, BAAK : 4759081, BAPSI ; 4752180
Bagian UHTP: Telepon 4893726, Bagian Keuangan: 4892414, Bagian Kepegawaian : 4890536, Bagian HUMAS: 4898
Laman: www.unj.ac.id

Nomor : **0545/UN39.12/KM/2017** **13 Februari 2017**
Lamp. : -
H a l : **Permohonan Izin Mengadakan Penelitian untuk Penulisan Skripsi**

Yth. **Kepala SMK Negeri 39 Jakarta**
Jl. Cempaka Putih Tengah VI No.2 Cempaka Putih
Jakarta Pusat

Kami mohon kesediaan Saudara untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :

N a m a	:	**Rizka Guswinita Pratiwi**
Nomor Registrasi	:	5215127162
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas	:	Teknik Universitas Negeri Jakarta
No. Telp/HP	:	089629757780

Dengan ini kami mohon diberikan ijin mahasiswa tersebut, untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan skripsi dengan judul :

"Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kerja Bengkel"

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan,
dan Hubungan Masyarakat

Woro Sasmoyo, SH
NIP. 19630403 198510 2 001

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Teknik
2. Kaprog Pendidikan Teknik Elektronika

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 39 JAKARTA
BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
Jln.Cempaka Putih Tengah VI No.2 Telp./Fax.021 4246845 Jakarta 10510
website : www.smkn39jkt.com email : infosmkn39jkt@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 467/-1.851.72

Berdasarkan surat dari Universitas Negeri Jakarta (UNJ) No. 0545/UN39.12/KM/2017 tertanggal 13 Februari 2017 tentang permohonan izin mengadakan penelitian untuk penulsian skripsi, maka dengan ini Kepala SMK Negeri 39 Jakarta menerangkan bahwa :

Nama	: **RIZKA GUSWINITA PRATIWI**
NIRM/NPM	: 5215127162
Program Studi	: Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas	: Teknik
Universitas	: Universitas Negeri Jakarta

Nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 39 Jakarta dari tanggal 24 April – 27 Mei 2017 untuk mendapatkan data dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul " **Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kerja Bengkel** ".

Demikian surat keterangan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Juli 2017
Kepala Sekolah

Drs. ANSOR, M.Pd
NIP. 196808121995121005

SURAT PERMOHONAN MELAKUKAN PENGUJIAN RELIABILITAS

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 4 JAKARTA
BIDANG KEAHLIAN : 1. TEKNOLOGI DAN REKAYASA
2. TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
Jalan Rorotan VI No. 1, Cilincing Jakarta Utara 14140 Telp. 44850035, Fax. 44853818
website : www.smkn4jkt.sch.id e-mail : info@smkn4jkt.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 399/-1.851.74

Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 4 Jakarta Kecamatan Cilincing Jakarta Utara, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Rizka Guswinita Pratiwi
No. Reg.	: 5215127162
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Jakarta
Fakultas	: Teknik

Benar telah melaksanakan Review Pakar pada Sekolah kami, dalam rangka mereview instrument penelitian dari Skripsi yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Team Assited Individualizatiaon dengan Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Teknik Kerja Bengkel".

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 4 Mei 2017
Kepala Sekolah,

Drs. Kholil, M.Si
NIP : 196604261994031002

LAMPIRAN 4

Instrumen Penelitian

KISI-KISI INSTRUMEN TES

Kompetensi Dasar	Indikator	Ranah Kognitif			Nomor Soal	Bobot	Jumlah Soal
		C1	C2	C3			
3.3. Mendeskripsikan standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menurut undang-undang regional (nasional) dan internasional.	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja agar peserta didik dapat menuliskan penerapan kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik di bengkel.	X			1	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa standar occupational safety and health administration (OSHA) agar peserta didik dapat menuliskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar *occupational safety and health administration* (OSHA).	X			2	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa alat-alat pelindung anggota badan agar peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pelindung diri (APD) standar saat kerja praktik (*personal protective equipment*-PPE).		X		3	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa daftar dari bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi agar peserta didik dapat menuliskan jenis-jenis bahaya akibat tegangan	X			4	3%	1

	sentuh/sengatan listrik (*hazard electricity*).				
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa fungsi dari ground-fault circuit interrupter (GFCI) agar peserta didik dapat menjelaskan sistem pentanahan instalasi listrik menggunakan sistem *ground fault circuit interrupters (GFCI).*	X	5	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa pengaruh sengatan arus listrik dalam tubuh manusia agar peserta didik dapat menjelaskan efek sengatan/sentuhan arus listrik (*the effects of electric current on the body*) pada tubuh manusia.	X	6	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa pengertian dari flash arc agar peserta didik dapat menjelaskan pencegahan gangguan *arc flash* pada sistem instalasi listrik.	X	7	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa cangkupan keselamatan terkait praktek kerja penerapan sistem proteksi akibat gangguan flash arc menggunakan sistem instalasi listrik (arc-fault circuit interrupters-AFCIS) agar peserta didik dapat menuliskan sistem proteksi akibat gangguan *flash arc* menggunakan sistem instalasi listrik (*arc-fault circuit*	X	8	3%	1

	interrupters-AFCIS).				
	Jika diiberikan pernyataan berupa gambar agar peserta didik dapat menjelaskan tanda-tanda (rambu-rambu) penting berkenaan dengan kesehatan dan keselamatan kerja disekitar tempat kerja.	X	9, 10	6%	2
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa panduan pelayanan kesehatan di perusahaan agar peserta didik dapat menjelaskan panduan pelayanan kesehatan dan keselamatan di sekitar lingkungan tempat kerja.	X	11	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya agar peserta didik dapat menjelaskan penggunaan alat pemadam kebakaran jinjing untuk mencegah kebakaran berdasarkan *standard operational procedure.*	X	12	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa metode pemadaman kebakaran agar peserta didik dapat menuliskan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api.	X	13	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa pembuatan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat	X	14	3%	1

	kebakaran agar peserta didik dapat menjelaskan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran.				
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa pembuatan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran agar peserta didik dapat menjelaskan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran.	X	15	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa pengganti peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri agar peserta didik dapat menjelaskan sistem pengendalian macam-macam bahan kimia berbahaya dan beracun limbah B3 berdasarkan peraturan dan undang-undang.	X	16	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa pengertian dari lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS) agar peserta didik dapat menjelaskan lembar data keamanan material kimia (m*aterial safety data sheet*-MSDS).	X	17	3%	1
	Jika diberikan pernyataan berupa beberapa bahan berbahaya dan beracun B3 agar peserta didik dapat	X	18	3%	1

	menjelaskan penyimpanan bahan berbahaya dan beracun B3.					
	Jika diberikan pernyataan, agar peserta didik dapat mengidentifikasi bahan kimia berbahaya dan beracun B3.	X		19, 20	6%	2
3.4. Mendeskripsikan dasar-dasar kerja mekanik seperti teknik sambung, pembuatan rumah (cassing) dan teknik soldering atau desoldering di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika.	Jika diberikan pernyataan berupa gambar jenis-jenis kabel agar peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik kabel di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	21, 22	8%	2
	Jika diberikan pernyataan berupa gambar macam-macam teknik sambung kabel agar peserta didik dapat menjelaskan dasar-dasar teknik sambung di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	23, 24	8%	2
	Jika diberikan pernyataan membuat pcb agar peserta didik dapat menuliskan dasar-dasar pembuatan PRT/PCB di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.	X		25, 26	8%	2
	Jika diberikan pernyataan dari soldering agar peserta didik dapat menjelaskan teknologi *soldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X	27, 28	8%	2

	Jika diberikan pernyataan dari desoldering agar peserta didik dapat menjelaskan teknologi *desoldering* di bidang rekayasa fabrikasi peralatan elektronika sederhana.		X		29, 30	8%	2
	Jumlah Keseluruhan	9	21	0		100%	30
	Presentase soal	29 %	71 %	0%		100%	

SOAL TES

Petunjuk

1. Kerjakan soal-soal berikut ini!
2. Berikanlah tanda silang pada a, b, c, d atau e untuk menjawab soal!
3. Tidak berdiskusi dengan teman yang lain.

Soal Pilihan Ganda

1. Tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja:
   - Agar tenaga kerja ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   - Agar setiap orang lainnya ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   - Agar sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara efisien
   - Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal
   - Agar proses produksi dapat berjalan tanpa hambatan

   Dari pernyataan tersebut, yang bukan merupakan tujuan diberlakukannya undang-undang keselamatan kerja ialah é
   a. Agar tenaga kerja ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   b. Agar setiap orang lainnya ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat
   c. Agar sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara efisien
   d. Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal
   e. Agar proses produksi dapat berjalan tanpa hambatan
2. Standar Occupational Safety and Health Administration (OSHA) yaitu :
   - *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*
   - *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*
   - *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
   - *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
   - *The Personal Protective Equipment standard (29 CFR 1910.132)*

   Pakaian khusus atau peralatan yang dikenakan oleh seorang karyawan untuk perlindungan terhadap bahaya adalah penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menurut standar Occupational Safety and Health Administration (OSHA) padaé
   a. *The Control of Hazardous Energy standard (29 CFR 1910.147)*
   b. *The Hand Protection standard (29 CFR 1910.138)*
   c. *The Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134)*
   d. *The Eye and Face Protection standard (29 CFR 1910.133)*
   e. *The Personal Protective Equipment standard (29 CFR 1910.132)*
3. Alat-alat pelindung anggota badan yaitu :
   1. Sarung tangan
   2. Kaca mata
   3. Topi
   4. Sepatu
   5. Respirator

Alat perlindungan yang digunakan untuk memperkuat pegangan supaya tidak meleset adalahé

a. Sarung tangan
b. Kaca Mata
c. Topi
d. Sepatu
e. Respirator

4. Berikut ini adalah daftar dari bahaya listrik yang umum ditemukan di lokasi konstruksi :
   - Improper grounding
   - Exposed electrical parts
   - Inadequate wiring
   - Overhead power lines
   - Damaged insulation
   - Overloaded circuits
   - Wet conditions
   - Damaged tools and equipment

   Jenis-jenis bahaya tersebut, proses yang digunakan untuk menghilangkan bahaya akibat tegangan yang tidak diinginkan adalah...

   a. Damaged insulation
   b. Improper grounding
   c. Overhead power lines
   d. Inadequate wiring
   e. Exposed electrical parts

5. Koneksi penghantar (baik disengaja atau tidak disengaja) antara konduktor listrik dan setiap material penghantar yang didasarkan atau yang mungkin menjadi membumi merupakan pengertian dari..

   a. *Receptacle type*
   b. Plug in
   c. Ground fault
   d. Tripped position
   e. Reestablish power

6. Pengaruh sengatan arus listrik dalam tubuh manusia :

   1. 6 mA
   2. 9 mA
   3. 10 mA
   4. 15 mA
   5. 50 mA

   Dari pernyataan tersebut, rasa sakit yang hebat, pertahanan saluran pernapasan, reaksi otot yang parah merupakan pengaruh arus listrik yang ditunjukan pada nomoré

   a. (1)
   b. (2)
   c. (3)
   d. (4)
   e. (5)

7. Yang merupakan pengertian dari Flash Arc adalah...
   a. Fenomena di mana terjadi loncatan bunga api dan bisa menyebar dengan cepat melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   b. Fenomena di mana terjadi ledakan karena tekanan (di atas 2.000 lbs./Sq.ft) melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   c. Fenomena di mana terjadi cedera serius dan bahkan kematian dapat terjadi karena luka bakar akibat konsleting dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   d. Fenomena di mana flashover arus listrik meninggalkan jalurnya dan perjalanan melalui udara (konsleting) dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
   e. Fenomena di mana panas (ke atas dari 35.000 derajat F) bisa menyebar dengan cepat dan arus listrik meninggalkan jalurnya dari satu konduktor ke yang lain, atau ke tanah.
8. Berikut ini beberapa metode protektif :
   1) De-energize the circuit
   2) Work Practices
   3) Insulation
   4) Guarding
   5) Barricades
   6) Grounding (secondary protection)
   7) Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI)

   Dari pernyataan tersebut, urutan cara untuk melindungi pekerja dengan menggunakan metode protektif yang benar adalah é
   a. (1), (2), (3), (4), (5), (6) dan (7)
   b. (1), (2), (3), (4), (5), (7) dan (6)
   c. (1), (7), (6), (2), (3), (4) dan (5)
   d. (1), (5), (6), (7), (2), (3) dan (4)
   e. (1), (4), (5), (6), (7), (2) dan (3)
9. Perhatikan gambar berikut :

   Gambar tersebut menunjukan bahwa..
   a. Awas mudah meledak
   b. Awas zat asam
   c. Awas tegangan tinggi
   d. Awas radiasi
   e. Awas lantai licin
10. Perhatikan gambar-gambar berikut :

    Dari gambar-gambar tersebut, manakah yang merupakan penanda untuk daerah pemancar radio é

a.

b.

c.

d.

e.

11. Panduan pelayanan kesehatan di perusahaan diperlukan untuk :
    - Menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi pada pekerja
    - Melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan
    - Memberikan bantuan kepada tenaga kerja dalam penyesuaian pekerjaan
    - Melindungi tenaga kerja dari setiap gangguan lingkungan kerja
    - Meningkatkan kesehatan badan dan kemampuan fisik tenaga kerja

    Dari pernyataan tersebut, yang bukan merupakan penggunaan panduan pelayanan kesehatan diperlukan di per
    a. Melindungi pekerja dari kemungkinan mengalami gangguan kesehatan
    b. Menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi pada pekerja
    c. Memberikan bantuan kepada tenaga kerja dalam penyesuaian pekerjaan
    d. Melindungi tenaga kerja dari setiap gangguan lingkungan kerja
    e. Meningkatkan kesehatan badan dan kemampuan fisik tenaga kerja
12. Jenis alat pemadam kebakaran dengan beberapa perbedaan pada masing-masing jenisnya yaitu :
    - Pemadam kebakaran air
    - Pemadam kebakaran sabun
    - Pemadam kebakaran busa
    - Pemadam kebakaran tepung kering
    - Pemadam kebakaran karbon dioksida

    Dari Pernyataan tersebut, yang merupakan alat pemadam yang dicat merah, rentang semprotannya berkisar 10 m digunakan untuk memadamkan api kelas A adalahé
    a. Pemadam kebakaran karbon dioksida
    b. Pemadam kebakaran tepung kering
    c. Pemadam kebakaran sabun
    d. Pemadam kebakaran busa
    e. Pemadam kebakaran air
13. Metode pemadaman kebakaran yaitu :
    - Hidupkan segera alarm
    - Beritahu regu pemadam kebakaran
    - Peringatkan setiap orang agar segera keluar

- Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
- Masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar

Dari pernyataan tersebut, yang bukan metode pemadaman kebakaran yang diakibatkan oleh sumber api adalahé

a. Padamkan api dengan peralatan yang tersedia.
b. Peringatkan setiap orang agar segera keluar
c. Masuk kembali ke gedung yang sedang terbakar
d. Beritahu regu pemadam kebakaran
e. Hidupkan segera alarm

14. Pembuatan panduan prosedur tindakan pencegahan kecelakaan akibat kebakaran yaitu :
    - Menggunakan alat pemadam
    - Memadamkan api
    - Pendinginan
    - Penguraian
    - Isolasi

    Dari pernyataan tersebut, peganglah alat pemadam api dalam keadaan tegak, lepaskan pipa dari klip merupakan cara dari é
    a. Menggunakan alat pemadam
    b. Memadamkan api
    c. Pendinginan
    d. Penguraian
    e. Isolasi
15. Pembuatan rambu-rambu arah jalan keluar dan penerangan darurat jika terjadi kebakaran yaitu :
    1) Jalan keluar
    2) Pintu keluar
    3) Rambu keluar
    4) Konstruksi bangunan
    5) Penerangan darurat

    Dari pernyataan tersebut, kotak penerangan exit di atas pintu keluar dalam bahasa inggris dan bahasa setempat me
    a. Pintu keluar
    b. Jalan keluar
    c. Rambu keluar
    d. Penerangan darurat
    e. Konstruksi bangunan
16. Pengganti peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri yaitu :
    1) UU No. 1/1990
    2) UU No. 4/1992
    3) UU No. 19/1994
    4) UU No. 12/1995
    5) UU No. 18/1999

    Dari pernyataan tersebut, Peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah industri telah dituangkan dalam UU 23/1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup yang diundangkan sebagai pengganti dari..

a. UU No. 1/1990
b. UU No. 4/1992
c. UU No. 19/1994
d. UU No. 12/1995
e. UU No. 18/1999

17. Pengertian dari lembar data keselamatan bahan atau material safety data sheet (MSDS) adalah é
    a. Informasi acuan bagi pekerja dan supervisor yang mengelola bahan kimia berbahaya.
    b. Dokumen yang dibuat khusus pengenalan umum suatu bahan kimia berbahaya.
    c. Kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya.
    d. Data pengelolaan limbah buangan suatu bahan kimia berbahaya.
    e. Petunjuk sikap hati-hati dalam menangani bahan kimia berbahaya.
18. Bahan berbahaya dan beracun B3 yaitu :
    - Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun
    - Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif
    - Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak
    - Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar
    - Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi

    Dari pernyataan tersebut, tempat penyimpanan bahan kimia ini harus sejuk dengan pertukaran udara yang baik, tidak kena sinar matahari langsung, jauh dari sumber panas dan harus dipisahkan dengan bahan kimia lainnya merupakan salah satu penyimpanan...
    a. Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia korosif
    b. Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah meledak
    c. Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mudah terbakar
    d. Bahan berbahaya dan beracun B3 yang mengoksidasi
    e. Bahan berbahaya dan beracun B3 berupa bahan kimia beracun
19. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 yaitu :
    - Versi NFPA
    - Versi US-DOT
    - Versi Dokumen Limbah B3
    - Versi Kep Bapedal 05/09/1995
    - Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008

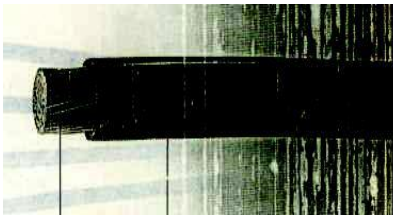
    Dari pernyataan tersebut, simbol klasifikasi limbah B3 mudah meledak, Simbol klasifikasi limbah B3 yang mudah terbakar, simbol cairan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, simbol padatan mudah terbakar, Simbol klasifikasi limbah B3 reaktif, Simbol klasifikasi limbah B3 korosif, Simbol klasifikasi limbah B3 menimbulkan infeksi, Simbol limbah B3 klasifikasi campuran merupakan delapan jenis simbol berdasarkan é

a. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Dokumen Limbah B3
b. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi NFPA
c. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi US-DOT
d. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Kep Bapedal 05/09/1995
e. Identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi Permen LH No. 03 Tahun 2008

20. jenis simbol digunakan yaitu :
- *Shipping*
- *Explosive*
- *Toxic*
- *Irritant*
- *Harmful*

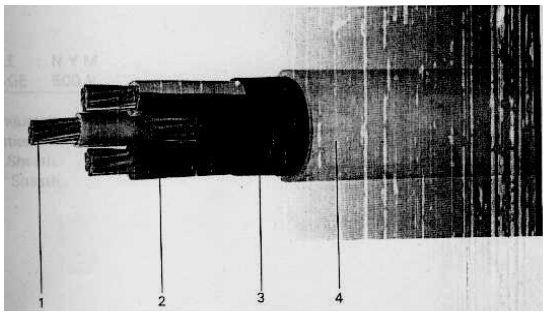
Dari Pernyataan tersebut, yang bukan meupakan 5 jenis simbol yang digunakan oleh identifikasi pelabelan pada kemasan bahan kimia berbahaya dan beracun B3 Versi permen lh no. 03 tahun 2008 adalah é
a. *Shipping*
b. *Explosive*
c. *Harmful*
d. *Irritant*
e. *Toxic*

21. Perhatikan gambar berikut :



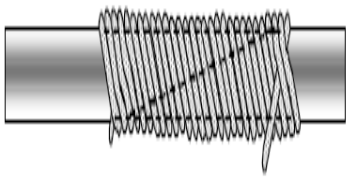
Gambar tersebut merupakan
a. NYA
b. NYM
c. NYY
d. NYAF
e. NYMHY

22. Perhatikan gambar berikut :



Pada gambar tersebut yang merupakan selubung dalam PVC dan selubung luar PVC ditunjukan pada nomo
a. (1) dan (2)
b. (1) dan (3)
c. (2) dan (3)
d. (3) dan (4)
e. (4) dan (1)

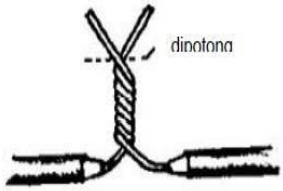
23. Perhatikan gambar berikut :

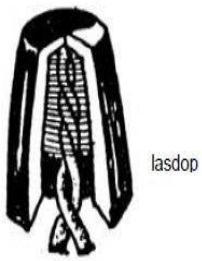


Gambar tersebut merupakan bentuk sambungan caraé
a. Bell hangers
b. Turn back
c. Britannia

d. Pig tail
e. Scarf

24. Perhatikan gambar berikut :





Gambar tersebut merupakan macam teknik sambung kabel cara..

a. Bolak balik
b. Ekor babi
c. Bernadi banyak
d. Puntir
e. Simpul

25. Langkah-langkah membuat PCB sebagai berikut :
    1) Bersihkan PCB dengan kertas gosok kembali dan bilas dengan air
    2) Gambar tata jalur pada bagian sisi tembaga di PCB
    3) Lalu lubangi jalur yang membentuk pola lingkaran
    4) Larutkan tembaga pada PCB dengan menggunakan larutan FeCl3
    5) Potong PCB sesuai dengan ukuran tata jalur yang telah di gambar
    6) Siapkan PCB polos
    7) Siapkan skema rangkaian yang akan kita buat

    Dari pernyataan tersebut, urutan langkah-langkah membuat PCB yang benar adalah é
    a. (7), (6), (5), (2), (4), (1) dan (3)
    b. (7), (6), (2), (5), (4), (3) dan (1)
    c. (7), (6), (2), (5), (4), (1) dan (3)
    d. (6), (7), (5), (2), (4), (3) dan (1)
    e. (6), (7), (2), (5), (4), (1) dan (3)

26. Bahan yang dijadikan sebagai film dalam proses pembuatan PCB yaitu :
    1) Kertas transparan
    2) Kertas kalkir
    3) Plastik transparan
    4) Kertas grid
    5) Kertas bergaris

    Dari pernyataan tersebut, manakah nomor yang bukan bahan dijadikan sebagai film dalam proses pembuatan P
    a. (1)
    b. (2)
    c. (3)
    d. (4)
    e. (5)

27. Pengertian dari soldering adalah é
    a. Pemasangan komponen elektronika yang jalur hubungannya menggunakan papan berlapis tembaga
    b. Menyambung satu atau beberapa kabel pada satu titik pada kotak sambung dipasang sebagai isolasi
    c. Pemakaian kabel listrik tenaga disesuaikan dengan kebutuhan, fungsi dan karakteristik kabel
    d. Membuat sambungan logam tertentu secara mekanis menggabungkannya dengan alat khusus

e. Hasil sambungan solder agar dapat dilepas/dipisahkan atau kita ingin mengatur posisi kabel maupun komponen

28. Prosedur proses penyolderan adalah sebagai berikut :
    - Menyiapkan peralatan untuk menyolder
    - Membersihkan bagian yang akan disolder
    - Memakai penyedot timah
    - Memanaskan baut solder sampai suhu yang cukup
    - Melakukan penyolderan pada komponen yang telah disiapkan

    Dari pernyataan tersebut, yang bukan prosedur proses penyolderan adalah
    a. Membersihkan bagian yang akan disolder
    b. Menyiapkan peralatan untuk menyolder
    c. Memakai penyedot timah
    d. Memanaskan baut solder sampai suhu yang cukup
    e. Melakukan penyolderan pada komponen yang telah disiapkan
29. Pengertian dari desoldering adalah
    a. Hasil sambungan solder agar dapat dilepas/dipisahkan atau kita ingin mengatur posisi kabel maupun komponen
    b. Pemasangan komponen elektronika yang jalur hubungannya menggunakan papan berlapis tembaga
    c. Menyambung satu atau beberapa kabel pada satu titik pada kotak sambung dipasang sebagai isolasi
    d. Membuat sambungan logam tertentu secara mekanis menggabungkannya dengan alat khusus
    e. Pemakaian kabel listrik tenaga disesuaikan dengan kebutuhan, fungsi dan karakteristik kabel
30. Desoldering dengan cara memakai penyedot timah yaitu :
    - Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
    - Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solder yang sudah panas.
    - Setelah sambungan dipanaskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
    - Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
    - Atraktor mungkin perlu dikosongkan isinya dengan membuka sekrup jika sudah penuh.

    Dari pernyataan tersebut, yang bukan merupakan desoldering dengan cara memakai penyedot timah adalah
    a. Tekan pompa/pegas sampai terkunci.
    b. Arahkan pita tembaga ke arah sambungan beserta ujung solder yang sudah panas.
    c. Setelah sambungan dipanaskan dengan solder dan timahnya mencair, Arahkan ujung Atraktor ke titik sambungan.
    d. Tekan tombol untuk melepaskan pegas sehingga menyedot timah yang telah cair tadi ke dalam Atraktor.
    e. Atraktor mungkin perlu dikosongkan isinya dengan membuka sekrup jika sudah penuh.

JAWABAN TES

No.	Jawaban	No.	Jawaban	No.	Jawaban
1	D	11	A	21	B
2	E	12	D	22	E
3	A	13	E	23	C
4	B	14	B	24	A
5	C	15	D	25	D
6	E	16	E	26	B
7	D	17	D	27	C
8	B	18	C	28	E
9	C	19	A	29	D
10	A	20	B	30	A

Instrumen Kelompok *Team Assisted Individualization*

No.	Perlakuan	Keterangan
1.	Peserta didik diberikan *pre-test.*	√
2	Guru menyampaikan materi pembelajaran.	√
3.	Guru membentuk kelompok belajar terdiri dari 4-6 peserta didik yang ditentukan berdasarkan hasil *pretest.*	√
4.	Peserta didik dengan kemampuannya masing-masing mengerjakan lembar tugas individu bersama kelompoknya.	√
5.	Peserta didik diberikan tugas kelompok untuk didiskusikan dan dikerjakan dengan kelompoknya	√
6.	Peserta didik melakukan presentasi kelompok.	√