



Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
2021

VOKASI
KUAT. MENGUATKAN
INDONESIA

SMK BISA. HEBAT.
SIAP KERJA • SANTUN • MANDIRI • KREATIF

Modul Ajar

Dasar - Dasar

Teknik Ketenagalistrikan

Alat Tangan dan Alat Kerja Kelistrikan





DAFTAR ISI

Halaman

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Modul	1
2. Profil Pelajar Pancasila	1
3. Sarana dan prasarana	1
4. Target Peserta Didik	2
5. Moda pembelajaran yang digunakan	2
6. Ketersediaan Mater	2
7. Kata Kunci	2
8. Persiapan Pembelajaran	3

B. KOMPONEN INTI

ELEMEN 7 Alat Tangan dan Alat Kerja Kelistrikan

1. Tujuan Pembelajaran	4
2. Pemahaman bermakna	4
3. Pertanyaan Pemantik	5
4. Kegiatan Pembelajaran	5
5. Asesmen	14
6. Pengayaan dan remedial	14
7. Refleksi siswa dan guru	14

C. LAMPIRAN

1. Ringkasan Materi	15
2. Lembar Kerja Peserta Didik	40
3. Glosarium	50
4. Daftar Pustaka	50



A

INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL

Satuan Pendidikan /Jenjang : SMK

Mata Pelajaran : Dasar Dasar Teknik Ketenagalistrikan

Judul Modul : Alat Tangan dan Alat Kerja Kelitrikan

Kelas : X (Sepuluh)

Pertemuan : 4 X 6 JP

Alokasi Waktu : 24 X 45 Menit

2. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Dimensi 1. Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia.
- Dimensi 2. Berkebinekaan Global
- Dimensi 3. Mandiri
- Dimensi 4. Bergotong Royong
- Dimensi 5. Bernalar Kritis
- Dimensi 6. Kreatif

3. SARANA /PRASARANA

a. Sarana:

- Digital dan Non digital berupa *e-book*, portal pembelajaran, tautan edukasi di internet.
- Video pembelajaran.
- Kabel NYA, macam-macam konektor

b. Prasarana

- Perangkat keras (PC, Laptop, Smartphone)
- Perangkat lunak (Aplikasi pembelajaran: Whatsapp, Kelas Maya, Google Classroom, Media Sosial: Youtube, IG, dll)
- Jaringan internet
- Meja Praktek



4. TARGET PESERTA DIDIK

Perangkat ajar ini dapat digunakan guru untuk mengajar di Kelas X (Sepuluh) Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK Energi dan Pertambangan untuk siswa reguler/tipikal dengan jumlah Siswa : 36 peserta didik.

5. MODA PEMBELAJARAN YANG DIGUNAKAN

Paduan antara tatap muka dan PJJ (blended learning)

6. KETERSEDIAAN MATERI :

Materi disajikan dalam bentuk aktivitas pembelajaran (mengamati, menyimak, membaca, bertanya, mencoba, berlatih, berdiskusi, presentasi, menulis, atau lainnya) sehingga menghasilkan proses kognitif, afektif dan psikomotorik yang membentuk karakter terdiri:

- a. Membaca buku atau dokumen atau materi di internet dan menuliskan hasilnya secara mandiri melalui proses daring atau luring
- b. Penugasan proyek sederhana secara mandiri
- c. Materi disajikan tidak hanya dalam bentuk teks, tetapi juga dalam gambar

7. KATA KUNCI

- a. Alat Tangan
- b. Alat Kerja Kelistrikan
- c. Macam-macam sambungan Kabel
- d. Macam-macam konektor kabel



8. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

No	Materi	Strategi Pembelajaran	Tempat	Alat Bantu	Waktu	Asesmen		
						Diagnosis	Formatif	Sumatif
1.	Alat-alat tangan	Penugasan mencari informasi terkait alat-alat tangan	Kelas/ Lab/bengkel	- ATK - Lembar Kerja - HP, internet	6 jam	Mengukur sejauh mana pemahaman siswa	Sambil siswa melakukan proses pembelajaran guru menanyakan secara acak kepada siswa terhadap pemahaman materi	Di akhir kompetensi/tengah semester/akhir semester melakukan tes secara holistik dengan tujuan untuk menentukan siswa kompeten tidak/mengetahui ketuntasan
2.	Alat kerja kelistrikan	Penugasan mencari informasi terkait alat kerja kelistrikan	Kelas/ Lab/bengkel		6 jam	Mengukur sejauh mana pemahaman siswa	Sambil siswa melakukan proses pembelajaran guru menanyakan secara acak kepada siswa terhadap pemahaman materi	Di akhir kompetensi/tengah semester/akhir semester melakukan tes secara holistik dengan tujuan untuk menentukan siswa kompeten tidak/mengetahui ketuntasan
3.	Pembuatan macam-macam sambungan kabel dan pemasangan konektor	Penugasan pembuatan macam-macam sambungan kabel dan pemasangan konektor	Kelas/ Lab/bengkel		12 jam	Mengukur sejauh mana pemahaman siswa	Sambil siswa melakukan proses pembelajaran guru menanyakan secara acak kepada siswa terhadap pemahaman materi	Di akhir kompetensi/tengah semester/akhir semester melakukan tes secara holistik dengan tujuan untuk menentukan siswa kompeten tidak/mengetahui ketuntasan



B

KOMPONEN INTI

1. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Rumusan capaian pembelajaran masing-masing elemen pembelajaran adalah sebagai berikut.

Elemen	Capaian Pembelajaran
Alat tangan dan alat kerja kelistrikan	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menggunakan alat tangan dan alat kerja kelistrikan, serta melakukan pekerjaan dasar penyambungan kabel dan pemasangan konektor.

- b. Tujuan Pembelajaran yang ingin dicapai

Tujuan Pembelajaran Elemen
1) Peserta didik dapat menyebutkan jenis-jenis alat tangan dan menjelaskan fungsinya dengan benar.
2) Peserta didik dapat menyebutkan jenis-jenis alat kerja kelistrikan dan menjelaskan fungsinya dengan benar.
3) Peserta didik dapat menyebutkan jenis-jenis sambungan kabel dan dapat membuat dasar sambungan kabel dengan benar.
4) Peserta didik dapat menyebutkan jenis-jenis konektor kabel dan dapat melaksanakan pemasangannya dengan benar.

2. PEMAHAMAN BERMAKNA

- a. Alat-alat tangan
- b. Alat kerja kelistrikan
- c. Jenis-jenis sambungan kabel
- d. Macam-macam konektor kabel



3. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apakah kamu ingin bekerja di bidang kelistrikan, industri atau perusahaan?
- Apa saja peralatan kerja yang digunakan pada bidang kelistrikan?
- Apa harapanmu saat kamu mempelajari peralatan kerja kelistrikan?

4. KEGIATAN PEMBELAJARAN

ALAT TANGAN DAN ALAT KERJA KELISTRIKAN

DESKRIPSI UMUM

Peserta didik akan mempelajari materi tentang peralatan tangan dan peralatan kerja kelistrikan. Peserta didik akan berlatih dalam menerapkan penggunaan peralatan tangan dan peralatan kerja kelistrikan sesuai dengan fungsinya serta dengan prosedur K3 di lingkungan kerja.

CATATAN UNTUK GURU

Modul ajar ini akan menjadi prasyarat dan berlanjut pada materi berikutnya, dengan menerapkan pembelajaran berbasis proyek.

PERSIAPAN

- Guru membuat presentasi tentang materi Alat Tangan dan Alat Kerja Kelistrikan
- Guru membuat contoh-contoh penerapan penggunaan Alat Tangan dan Alat Kerja Kelistrikan

AKTIVITAS

Pertemuan 1: Pemaparan materi dan penugasan tentang Peralatan Tangan

Pertemuan 2: Pemaparan materi dan penugasan tentang alat kerja kelistrikan

Pertemuan 3: Pemaparan materi, praktikum, dan penugasan pembuatan dasar sambungan kabel

Pertemuan 4: Pemaparan materi, praktikum, dan penugasan tentang macam-macam konektor dan pemasangannya.



PERTEMUAN 1 DARING/LURING (270 MENIT)

Kegiatan Awal (30 Menit)	Kegiatan Inti (225 Menit)
1. Peserta didik dan Guru memulai dengan berdoa bersama 2. Peserta didik disapa dan melakukan pemeriksaan kehadiran bersama dengan guru. 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk 4. Peserta didik dengan guru membahas tentang kesepakatan yang akan diterapkan dalam pembelajaran 5. Peserta didik dan guru berdiskusi melalui pertanyaan pemantik: a. Apakah kamu ingin bekerja di bidang kelistrikan, industri atau perusahaan? b. Apa saja peralatan kerja yang digunakan pada bidang kelistrikan? c. Apa harapanmu saat kamu mempelajari peralatan kerja kelistrikan?	1. Peserta didik mendapatkan pemaparan secara umum tentang Jenis-jenis dan Fungsi dari Peralatan Tangan Manual di bidang pekerjaan dasar kelistrikan. 2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya/berdiskusi disela-sela perpindahan submateri. 3. Peserta didik diberikan pertanyaan ulang mengenai materi yang telah disampaikan 4. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktikum tentang penggunaan peralatan tangan manual. 5. Guru memberikan bimbingan dan menjawab pertanyaan peserta didik yang mengalami kesulitan terhadap pemahaman materi dan penerapan materi saat praktikum penggunaan peralatan tangan manual. 6. Peserta didik mengumpulkan data terkait jenis dan cara penggunaan peralatan kerja yang ada di ruang praktikum. 7. Peserta didik menerapkan K3 dan budaya kerja 5S/5R.



Kegiatan Penutup (15 Menit) 1. Peserta didik menanyakan hal – hal yang masih diragukan dan melaksanakan evaluasi tentang materi Peralatan Tangan Kerja Elektromekanik. 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal – hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalahpahaman terhadap materi. 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru. 4. Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui pertanyaan/latihan soal yang diberikan. 5. Guru memberikan tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya.	Referensi
Refleksi 1. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran? 2. Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran? 3. Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran? 4. Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik? 5. Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini? 6. Apakah seluruh siswa dapat dianggap tuntas dalam pelaksanaan pembelajaran? 7. Apa strategi agar seluruh siswa dapat menuntaskan kompetensi?	Lembar Kegiatan



PERTEMUAN 2 DARING/LURING (270 MENIT)

Kegiatan Awal (30 Menit)	Kegiatan Inti (225 Menit)
1. Peserta didik dan Guru memulai dengan berdoa bersama 2. Peserta didik disapa dan melakukan pemeriksaan kehadiran bersama dengan guru. 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk 4. Peserta didik dengan guru membahas tentang kesepakatan yang akan diterapkan dalam pembelajaran 5. Peserta didik dan guru berdiskusi melalui pertanyaan pemantik: a. Apakah kamu ingin bekerja di bidang kelistrikan, industri atau perusahaan? b. Apa saja peralatan kerja bertenaga listrik/mesin yang digunakan pada bidang kelistrikan?	1. Peserta didik mendapatkan pemaparan secara umum tentang Jenis-jenis dan Fungsi dari Peralatan Tangan Bertenaga Listrik/Mesin di bidang pekerjaan dasar kelistrikan. 2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya/berdiskusi disela-sela perpindahan submateri. 3. Peserta didik diberikan pertanyaan ulang mengenai materi yang telah disampaikan. 4. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktikum tentang penggunaan peralatan tangan bertenaga listrik. 5. Guru memberikan bimbingan dan menjawab pertanyaan peserta didik yang mengalami kesulitan terhadap pemahaman materi dan penerapan materi saat praktikum penggunaan peralatan tangan bertenaga listrik. 6. Peserta didik mengumpulkan data terkait jenis dan cara penggunaan peralatan kerja bertenaga listrik/mesin yang ada di ruang praktikum. 7. Peserta didik menerapkan K3 dan budaya kerja 5S/5R.



Kegiatan Penutup (15 Menit) 1. Peserta didik menanyakan hal – hal yang masih diragukan dan melaksanakan evaluasi tentang materi Peralatan Tangan Bertenaga Listrik. 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal – hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalahpahaman terhadap materi. 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru. 4. Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui pertanyaan/latihan soal yang diberikan. 5. Guru memberikan tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya.	Referensi
Refleksi 1. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran? 2. Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran? 3. Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran? 4. Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik? 5. Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini? 6. Apakah seluruh siswa dapat dianggap tuntas dalam pelaksanaan pembelajaran? 7. Apa strategi agar seluruh siswa dapat menuntaskan kompetensi?	Lembar Kegiatan



PERTEMUAN 3 DARING/LURING (270 MENIT)

Kegiatan Awal (30 Menit)	Kegiatan Inti (225 Menit)
1. Peserta didik dan Guru memulai dengan berdoa bersama 2. Peserta didik disapa dan melakukan pemeriksaan kehadiran bersama dengan guru. 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk. 4. Peserta didik dengan guru membahas tentang kesepakatan yang akan diterapkan dalam pembelajaran 5. Peserta didik dan guru berdiskusi melalui pertanyaan pemantik: a. Apa saja peralatan kerja peralatan ukur dimensional yang digunakan pada bidang pekerjaan dasar elektromekanik?	1. Peserta didik mendapatkan pemaparan secara umum tentang Jenis-jenis dan Fungsi dari Peralatan Ukur Dimensional di bidang pekerjaan dasar elektromekanik. 2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya/berdiskusi disela-sela perpindahan submateri. 3. Peserta didik diberikan pertanyaan ulang mengenai materi yang telah disampaikan 4. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktikum tentang penggunaan peralatan ukur dimensional. 5. Guru memberikan bimbingan dan menjawab pertanyaan peserta didik yang mengalami kesulitan terhadap pemahaman materi dan penerapan materi saat praktikum penggunaan peralatan ukur dimensional. 6. Peserta didik mengumpulkan data terkait jenis dan cara penggunaan peralatan ukur dimensional yang ada di ruang praktikum. 7. Peserta didik menerapkan K3 dan budaya kerja 5S/5R.



Kegiatan Penutup (15 Menit) 1. Peserta didik menanyakan hal – hal yang masih diragukan dan melaksanakan evaluasi tentang materi Perlatan Ukur Dimensional. 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal – hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalahpahaman terhadap materi. 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru. 4. Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui pertanyaan/latihan soal yang diberikan. 5. Guru memberikan tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya.	Referensi
Refleksi 1. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran? 2. Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran? 3. Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran? 4. Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik? 5. Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini? 6. Apakah seluruh siswa dapat dianggap tuntas dalam pelaksanaan pembelajaran? 7. Apa strategi agar seluruh siswa dapat menuntaskan kompetensi?	Lembar Kegiatan



PERTEMUAN 4 DARING/LURING (270 MENIT)

Kegiatan Awal (30 Menit) 1. Peserta didik dan Guru memulai dengan berdoa bersama 2. Peserta didik disapa dan melakukan pemeriksaan kehadiran bersama dengan guru. 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk. 4. Peserta didik dengan guru membahas tentang kesepakatan yang akan diterapkan dalam pembelajaran 5. Peserta didik dan guru berdiskusi melalui pertanyaan pemantik: a. Apa saja jenis kabel yang digunakan pada bidang kelistrikan?	Kegiatan Inti (225 Menit) 1. Peserta didik mendapatkan pemaparan secara umum tentang Jenis-jenis kabel dan sambungan kabel beserta fungsinya pada bidang kelistrikan. 2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya/berdiskusi disela-sela perpindahan submateri. 3. Peserta didik diberikan pertanyaan ulang mengenai materi yang telah disampaikan 4. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktikum tentang penyambungan kabel. 5. Guru memberikan bimbingan dan menjawab pertanyaan peserta didik yang mengalami kesulitan terhadap pemahaman materi dan penerapan materi saat praktikum penyambungan kabel. 6. Peserta didik mengumpulkan data terkait jenis dan cara penyambungan kabel yang ada di ruang praktikum. 7. Peserta didik menerapkan K3 dan budaya kerja 5S/5R.
Kegiatan Penutup (15 Menit) 1. Peserta didik menanyakan hal – hal yang masih diragukan dan melaksanakan evaluasi tentang materi Jenis dan Sambungan Kabel. 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal – hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalahpahaman terhadap materi. 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru. 4. Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui pertanyaan/latihan soal yang diberikan. 5. Guru memberikan tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya.	Referensi



Refleksi

1. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran?
2. Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran?
3. Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran?
4. Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik?
5. Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini?
6. Apakah seluruh siswa dapat dianggap tuntas dalam pelaksanaan pembelajaran?
7. Apa strategi agar seluruh siswa dapat menuntaskan kompetensi?

Lembar Kegiatan

Lembar Aktivitas Praktik 1



5. ASESMEN

a. Asesmen Diagnostik

Pertanyaan asesmen diagnostik:

- 1) Apa yang kalian ketahui tentang Atom?
- 2) Adakah yang tau apa itu listrik?
- 3) Bagaimanakah listrik bisa mengalir?

b. Asesmen Formatif

Melalui soal pilihan ganda pada setiap materi/tujuan pembelajaran baik melalui platform Quizizz maupun Google Quiz dan disematkan pada Google Classroom. (Soal Terlampir)

Keterangan:

- 1) Siswa yang BELUM KOMPETEN (Nilai <76) maka harus mengikuti remedial.
- 2) Siswa yang KOMPETEN (Nilai ≥ 76) dapat mengikuti pengayaan untuk menambah nilai.

c. Asesmen Sumatif

Dilakukan melalui soal pilihan ganda pada akhir semester.

6. REMIDIAL DAN PENGAYAAN

a. Remedial

Siswa mengerjakan ulang asesmen hingga nilai mencapai KKM (≥ 76). Bagi peserta didik setelah melakukan tes tertulis pada akhir pembelajaran yang belum memenuhi Ketuntasan Belajar Minimal (KBM), maka akan diberikan pembelajaran tambahan (Remedial Teaching). Kemudian diberikan tes tertulis pada akhir pembelajaran lagi dengan ketentuan:

- 1) Soal yang diberikan berbeda dengan soal sebelumnya namun setara.
- 2) Nilai akhir yang akan diambil adalah nilai hasil tes terakhir.
- 3) Peserta didik yang sudah tuntas ($\geq \text{KBM}$) dipersilakan untuk ikut bagi yang berminat untuk memperbaiki nilai

b. Pengayaan

Siswa mengerjakan tugas tambahan.

7. REFLEKSI SISWA DAN GURU

Siswa memberikan umpan balik dalam bentuk angket melalui Google Form untuk memberikan evaluasi terkait keterserapan materi yang telah disampaikan dan cara guru dalam menyampaikan materi.

C. LAMPIRAN

1. RINGKASAN MATERI

=== PERTEMUAN KE-1 ===

PERKAKAS TANGAN LISTRIK DAN NON LISTRIK

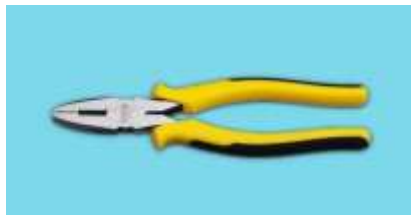
A. Perkakas Tangan Non Listrik

1. Pengertian

Perkakas tangan non listrik merupakan alat-alat tangan yang digunakan dengan kekuatan tangan manual (tenaga manusia) dan bukan dengan mesin (seperti power tool). Beberapa contoh peralatan tangan adalah palu, kunci pas, tang, obeng, dan pahat.

2. Jenis Perkakas Tangan Non Listrik

a. Tang Kombinasi



Gambar 1. Tang Kombinasi

Tang kombinasi merupakan jenis tang yang paling banyak kegunaannya. Fungsi tang kombinasi adalah memegang, memotong, dan membengkokkan benda kerja seperti, baut, mur, sekrup dll. Pada bagian ujung tang dapat digunakan untuk memotong kawat, fiber atau kabel tipis. Sedangkan bagian tengah tang yang berbentuk oval bergerigi berfungsi sebagai pemutar dan penjepit benda kerja seperti mur dan baut.

b. Tang Potong

Tang potong memiliki ciri rahang tajam yang berfungsi untuk memotong tali, kawat, ataupun kabel-kabel kecil. Tang ini hampir sama fungsinya dengan tang kombinasi, hanya saja dalam cakupan yang lebih kecil.



Gambar 2. Tang Potong

c. Tang Lancip/Cucut

Tang cucut berfungsi untuk menjepit dan mengelupas kawat atau kabel. Selain itu, tang cucut juga berfungsi untuk membuka tutupan pada benda-benda kerja yang terhalang atau sulit dijangkau.



Gambar 3. Tang Lancip

d. Tang Rivet

Tang rivet merupakan jenis tang yang berfungsi untuk menancapkan atau menembakkan paku keling (rivet) pada dua benda yang ingin disatukan, seperti pada pembuatan lemari, rak, khususnya yang terbuat dari seng atau stainless. Biasanya tang rivet ini dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu tang rivet biasa atau kaku dan tang rivet tipe fleksibel. Untuk tipe fleksibel dapat memasang paku rivet pada tempat yang sulit dijangkau. Cara kerjanya hampir sama seperti baut dan mur. Hanya saja penyatuan objek benda menggunakan paku keling sifatnya permanen dan tidak menggunakan mur sebagai penguncinya.



Gambar 4. Tang Rivet

e. Tang Potong Kabel (Wire Stripper)

Tang ini difungsikan untuk mengupas dan memotong kabel. Bentuknya beragam, dengan memiliki tujuh bagian bergerigi yang mirip seperti gunting dengan kedua sisi tajam seperti halnya mata gergaji. Untuk memotong atau mengupas kabel kita dapat memasukkan kabel ke salah satu lubang yang ada. Selanjutnya, tinggal dapat tekan atau diputar dulu agar potongannya lebih merata. Dengan begitu, maka kulit kabel dapat dikupas dan dipotong sehingga hanya menyisakan kawat tembaga saja.



Gambar 5. Tang Potong Kabel

f. Tang Pengupas Kabel

Digunakan untuk mengupas isolasi kabel/kawat pada instalasi listrik. Tang ini digunakan untuk memotong dan mengupas kabel mulai dari yang kecil sampai yang besar. Cara penggunaannya yaitu posisikan kabel dalam keadaan lurus dahulu kemudian masukkan kabel ke dalam mulut tang. Lalu, jepit dan kabel akan terkelupas.



Gambar 6. Tang Pengupas Kabel

g. Tang Press Manual

Hampir sama seperti tang press hidrolik, tang press manual adalah alat press kabel yang memiliki cara kerja secara manual yang sepenuhnya digerakkan menggunakan tenaga tangan. Tang press manual ini memiliki banyak pilihan tipe dan ukuran yang dapat digunakan untuk kabel skun yang berukuran kecil hingga sedang, yang mana tang tersebut berfungsi untuk mengkoneksikan kabel dengan skun kabel atau cable lug. Tang press manual digunakan untuk melakukan penyambungan kabel-kabel kecil dan kabel bertegangan rendah sampai sedang.



Gambar 27. Tang Press Manual

h. Kikir

Kikir adalah sebuah alat perkakas tangan yang berfungsi untuk menghaluskan, mengikis, serta meratakan benda kerja. Kikir sendiri memiliki banyak jenis dengan kegunaan yang sangat berbeda. Contohnya saja, ada Kikir plat yang digunakan untuk mengukir bidang rata, Kikir pilar berfungsi untuk bidang yang berukuran besa, Kikir segi empat berguna untuk mengukir penampang berbentuk persegi dan lubang segiempat, Kikir segitiga yang difungsikan untuk lubang setigaja, dan lainnya.



Gambar 8. Kikir

i. Pahat Tangan



Gambar 9. Pahat Tangan

Pahat tangan berguna untuk menyayat sekaligus memahat benda dalam keadaan dingin. Pahat tangan terdiri dari beberapa jenis menurut bentuk dan kegunaannya. Dimana, ada pahat plat yang berfungsi untuk mengikis bidang cembung, memotong baut, meratakan bidang. Lalu, ada pahat alur atau silang yang berfungsi untuk membuat alur minyak, dan alur sempit. Ada lagi, pahat dam yang berfungsi untuk memperbaiki pengeboran, membuat alur, dan lainnya.

j. Palu



Gambar 10. Palu Besi

Palu merupakan salah satu jenis perkakas tangan yang berfungsi untuk memukul benda keras, yang terbuat dari baja dengan kedua ujungnya di keraskan. Terdapat banyak jenis palu yang bisa digunakan contohnya palu pencabut paku, palu pemecah batu, palu berkapak, palu muka simetris, dan lainnya.

k. Palu Kepala Lunak



Gambar 11. Palu Karet dan Plastik

Palu ini digunakan untuk memukul benda-benda yang lunak atau benda yang mudah pecah. Kepala Palu ini biasanya terbuat dari Plastik, karet ataupun kayu.

l. Obeng



Gambar 12. Obeng plus dan minus

Obeng merupakan perkakas tangan yang digunakan untuk mengencangkan sebuah sekrup. Berdasarkan penggunaannya, obeng ini digunakan sesuai dengan nomornya, ada obeng nomor 1, 2, 3, dan sebagainya. Kemudian, dari segi bentuknya ada obeng yang berkepala plus (+), minus (-), dan bintang (*).

m. Obeng Ketok



Gambar 13. Obeng Ketok

Obeng ketok atau impact driver berfungsi untuk membuka baut yang keras atau tidak bisa dibuka menggunakan tangan. Cara menggunakan obeng ketok adalah dengan cara memukul ujung badan obeng dengan palu sambil tangkai obeng ketok diputar sehingga ujung obeng dapat memutar ke kanan atau ke kiri (mengeraskan atau mengendorkan).

n. Gergaji Tangan



Gambar 14. Gergaji Tangan

Gergaji tangan berfungsi untuk memotong sebuah benda. Di setiap sisi gergaji, terdapat gigi pemotong yang bergerigi dan dikeraskan. Daun gergaji tangan sendiri terbuat dari baja perkakas sekaligus baja tungsten. Ada beberapa jenis gergaji seperti gergaji kayu dan besi.

o. Siku



Gambar 15. Siku

Siku digunakan untuk menyiku benda kerja. Siku-siku geser biasanya digunakan untuk mengetahui pembanding kesikuan sudut yang tidak membentuk 90 derajat, sedangkan siku dipergunakan untuk mengetahui sudut yang dibentuk adalah tepat 90 derajat.

p. Penggaris



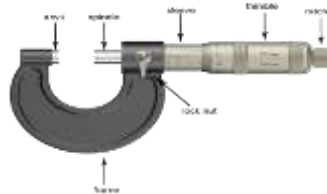
Gambar 16. Penggaris

Penggaris atau mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Penggaris biasa dipakai untuk mengukur benda-benda yang berbidang datar dengan dimensi yang standar atau kecil.

q. Meteran (Roll Meter)

Gambar 17. Meteran

Meteran secara umum berfungsi sebagai alat untuk mengukur jarak atau panjang. Meteran juga berguna untuk mengukur sudut, membuat sudut siku-siku, dan juga dapat dipakai untuk membuat lingkaran. Pada ujung pita dilengkapi dengan pengait dan diberi magnet agar lebih mudah ketika sedang melakukan pengukuran, dan pita tidak lepas ketika mengukur.

r. Mikrometer Sekrup

Gambar 18. Mikrometer Sekrup

Mikrometer Sekrup atau *micrometer screw gauge*, ialah alat yang dipakai untuk bisa mengukur besaran panjang yang terdiri dari poros tetap yang berfungsi sebagai skala utama dan juga poros putar yang berfungsi sebagai skala nonius. Tingkat ketelitian dari mikrometer sekrup ini adalah mencapai $0,01\text{ mm}$ dan mampu mengukur ketebalan atau diameter benda yang sangat kecil dengan presisi dengan batas maksimal panjang benda 25 mm . Mikrometer sekrup dapat mengukur ketebalan, diameter luar, garis tengah, dan kedalaman suatu benda.

s. Jangka Sorong

Gambar 19. Jangka Sorong

Berfungsi untuk mengukur panjang benda, diameter benda, kedalaman benda, dan ketebalan suatu benda. Jangka sorong adalah [alat ukur](#) yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus [milimeter](#). Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Sebagian

keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan display digital. Pada versi analog, umumnya tingkat ketelitian adalah 0,005 cm untuk jangka sorong di bawah 30 cm dan 0,01 cm untuk yang di atas 30 cm.

t. *Waterpass*



Gambar 20. *Waterpass*

Waterpass adalah alat ukur yang dipakai untuk menentukan posisi sejajar dari suatu benda dengan bagian yang lainnya, baik dalam keadaan vertikal maupun horizontal. Alat ini dilengkapi dengan air di dalamnya untuk mengukur kesejajaran tersebut.

u. Kunci Pas



Gambar 21. Kunci Pas

Kunci pas adalah sebuah kunci yang memiliki bentuk setengah segi enam. Ukuran, besaran sudut ataupun diameter ujungnya bervariasi, mulai dari ukuran 6mm sampai 36mm. Pada umumnya setiap ujung kunci pas memiliki diameter berbeda, misalnya ujung kiri 10mm, kanan 11mm dst.

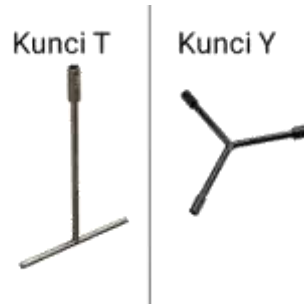
v. Kunci Inggris (*Adjustable Wrench*)



Gambar 22. Kunci Inggris

Berfungsi untuk melepas atau mengencangkan baut dan mur ketika tidak ada kunci ring dan pas yang sesuai. Kunci ini dapat disesuaikan dengan ukuran baut/mur yang ada.

w. Kunci T dan Y



Gambar 23. Kunci T dan Y

Fungsi kunci T dan Y yang utama adalah untuk melonggarkan dan mengencangkan baut. Ujung kunci yang ramping membuat kunci T dan Y mampu menjangkau celah yang sempit pada peralatan/mesin.

x. Kunci L/Kunci Allen



Gambar 24. Kunci L/Allen

Berfungsi untuk mengencangkan ataupun mengendurkan baut yang berbentuk bulat, tapi memiliki lubang segi enam (heksagonal) pada bagian dalamnya.

=== PERTEMUAN KE-2 ===

Perkakas Tangan Listrik

1. Pengertian

Perkakas listrik (power tool) adalah peralatan kerja yang sumber tenaganya bukan dari manusia, melainkan dari tenaga listrik atau tenaga pneumatik (tekanan udara).

2. Jenis Perkakas Tangan Listrik

a. Bor Listrik

Bor listrik atau bor tangan berfungsi untuk melubangi kayu, besi, atau beton/ tembok. Bor listrik umumnya berbentuk pistol besar dengan penutup terbuat dari plastik atau logam. Bor listrik memiliki spesifikasi beragam berdasarkan ukuran mata bor, ukuran motor, dan kecepatan. Bor listrik akan memberikan hasil yang baik apabila digunakan dengan kecepatan yang tepat menggunakan jenis mata bor yang sesuai.



Gambar 25. Bor Tangan

Berikut K3 penggunaan bor listrik:

- 1) Sebelum mengebor, ketahui media apa yang akan dibor untuk menentukan jenis dan ukuran mata bor yang digunakan.
- 2) Gunakan alat pelindung diri (APD).
- 3) Pastikan untuk memegang bor listrik dengan hati-hati agar tidak merusak alat atau mengakibatkan cedera
- 4) Berikan tanda pada bagian yang akan di bor dengan menggunakan pin penitik dan palu untuk menghindari mata bor tergelincir saat pengeboran.
- 5) Gunakan selalu mata bor yang tajam untuk menjamin keselamatan pada operasi pengeboran.
- 6) Gunakan selalu cairan pendingin untuk mendinginkan mata bor, mengurangi tingkat keausan dan menjaga ketajaman mata bor.
- 7) Tidak diperkenankan menggunakan ukuran mata bor lebih kecil/ besar dari ukuran mata bor yang disarankan.

- 8) Dilarang menekan mata bor dengan kaki untuk menambah kekuatan penekanan pengeboran.
- 9) Pegang mesin bor dengan kuat agar mesin bor tidak terpental pada saat digunakan. Bila tangan kanan memegang pelatuk, maka posisikan tangan kiri ke belakang badan bor untuk membantu mendorong bor ke depan saat proses mengebor terutama untuk media yang keras.

b. Impact Wrench

Impact wrench adalah alat yang berfungsi untuk mengencangkan dan melonggarkan baut/mur dengan kecepatan tinggi atau rendah. Impact wrench terdiri dari dua tipe, yakni air impact wrench dan electric impact wrench. Air impact wrench digunakan untuk hampir seluruh kebutuhan industri. Electric impact wrench digunakan untuk pekerjaan ringan karena alat ini memberikan torsi yang lebih rendah daripada air impact wrench dengan ukuran yang sama.



Gambar 26. Impact Wrench

Berikut K3 penggunaan impact wrench:

- 1) Pastikan kondisi impact wrench dalam keadaan baik.
- 2) Gunakan alat pelindung diri (APD).
- 3) Pilih kunci shock/socket yang sesuai dengan ukuran baut atau mur yang akan diputar. Jangan menggunakan kunci shock/socket yang sudah rusak atau aus.
- 4) Pakailah selalu minyak pelumas pada baut dan mur yang diputar untuk memudahkan pemutaran.
- 5) Lihat dengan teliti kedudukan tombol pengatur arah putaran impact wrench, sesuaikan dengan pekerjaan yang akan dilakukan.
- 6) Pegang tegak lurus impact wrench pada kedudukan baut dan mur yang akan diputar.
- 7) Jika menggunakan impact wrench yang cukup besar, maka posisi tubuh harus stabil dan pegangan harus kuat.
- 8) Jangan mengoperasikan alat tanpa pembebanan. Sebab, impact wrench akan mengalami keausan lebih cepat jika tidak memiliki beban saat dioperasikan.

- 9) Pastikan bidang atau media yang dikerjakan terpasang kuat sehingga tidak akan bergerak saat alat dioperasikan.
- 10) Pastikan putaran impact wrench sudah sesuai saat melepas dan memasang baut atau mur.

c. Gerinda Tangan

Gerinda tangan atau biasa disebut angle grinder adalah perkakas listrik yang digunakan untuk mengasah, memotong, menghaluskan permukaan benda kerja, merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja bersudut, dan membersihkan karat. Berdasarkan fungsinya, awalnya gerinda tangan hanya bisa digunakan untuk benda kerja berbahan logam. Namun kini terdapat juga gerinda tangan yang bisa digunakan untuk benda kerja bukan logam, dengan syarat batu atau mata gerinda yang digunakan harus sesuai dengan benda kerja.



Gambar 27. Gerinda Tangan

Berikut K3 penggunaan gerinda tangan:

- 1) Cabut steker/ colokan dari stop kontak ketika akan mengganti batu gerinda. Ganti batu gerinda menggunakan kunci standar yang sudah disediakan.
- 2) Gunakan alat pelindung diri (APD).
- 3) Sebelum digunakan, pastikan penutup batu gerinda terikat dengan baik dan tidak ada bagian yang longgar. Pastikan batu gerinda dalam kondisi baik (tidak pecah, retak atau terkunci), tajam dan anti slip.
- 4) Pastikan batu gerinda terpasang kuat dan simetris. Jangan menggunakan mesin gerinda dengan kondisi batu gerinda yang sudah berukuran kecil.
- 5) Sesuaikan penekanan dengan jenis mata gerinda, hindari menekan terlalu kuat saat menggerinda.
- 6) Pegang mesin gerinda dengan kedua tangan untuk menstabilkan posisi pengerindaan. Arahkan percikan ke posisi bawah.
- 7) Pastikan posisi batu gerinda dengan permukaan material atau benda kerja yang di gerinda harus tepat. Pastikan area pengerindaan bebas dari bahan-bahan mudah terbakar.
- 8) Posisi tubuh harus stabil saat menggerinda.
- 9) Pastikan gerinda dalam keadaan mati ketika anda menaruh gerinda ke lantai.

d. Gergaji Jigsaw

Gergaji jigsaw adalah perkakas listrik yang berfungsi untuk memotong kayu dan material lainnya dengan pola potongan detail dan bervariasi, seperti pola zig-zag, melengkung, melingkar atau berkelok. Gergaji jigsaw ini dapat digunakan untuk memotong beberapa material selain kayu dengan catatan pisau gergaji yang digunakan harus sesuai dengan material yang akan dipotong. Gergaji jigsaw juga dapat digunakan pada posisi bidang kerja yang fleksibel, tidak harus digunakan pada meja kerja bidang datar.



Gambar 28. Gergaji Jigsaw

Berikut K3 penggunaan gergaji jigsaw:

- 1) Periksa kondisi gergaji jigsaw untuk memastikan mesin dalam keadaan baik dan aman digunakan.
- 2) Gunakan alat pelindung diri (APD).
- 3) Pasang mata pisau yang sesuai dengan jenis dan ketebalan material yang akan dipotong, kemudian kencangkan bautnya menggunakan kunci L.
- 4) Ukur benda kerja yang akan dipotong menggunakan sketmatch/jangka sorong dan berikan tanda pada hasil pengukuran sebelumnya.
- 5) Masukkan material atau benda kerja ke dalam ragum dan sesuaikan ukurannya dengan mata pisau.
- 6) Posisikan bagian yang sudah diberi tanda tepat pada mata pisau untuk memperoleh hasil potongan terbaik.
- 7) Pasang steker gergaji pada stop kontak listrik dan atur kecepatan gerakan mata pisau sesuai kebutuhan.
- 8) Pegang mesin gergaji jigsaw dengan kedua tangan.
- 9) Pastikan posisi gergaji tegak lurus saat pemotongan berlangsung. Hindari memegang gergaji dengan posisi serong/miring karena hasil pemotongan menjadi tidak rapi.

e. Solder

Solder adalah alat yang berfungsi memanaskan timah solder saat proses penyambungan atau pelepasan kabel atau komponen. Prinsip kerja solder tangan menggunakan sebuah elemen pemanas seperti setrika, kemudian panas yang dihasilkan dialirkan menuju ujung atau tip solder. Selanjutnya tip solder inilah yang digunakan untuk memanaskan timah pada benda kerja. Ada beberapa jenis solder berdasarkan dayanya seperti solder dengan daya 40W,

60W, 100W dan seterusnya. Bentuk solder juga bermacam-macam, ada yang berbentuk pegangan biasa seperti pensil dan ada juga dengan model gun seperti pistol.



Gambar 29. Solder

Berikut K3 penggunaan solder:

- 1) Gunakan kacamata polycarbonate atau yang sejenis untuk melindungi mata dari asap solder.
- 2) Jangan pernah menyentuh elemen pemanas atau ujung dari solder.
- 3) Selalu kembalikan solder pada stand solder setelah digunakan atau ketika tidak digunakan.
- 4) Lakukan penyolderan pada area yang cukup ventilasi.
- 5) Cuci tangan ketika selesai mengerjakan penyolderan.

B. Perawatan Perkakas Tangan Listrik

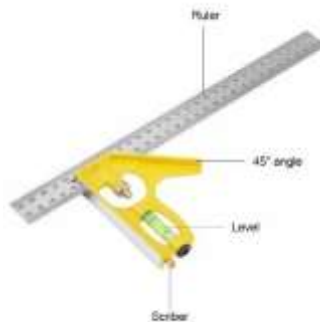
1. Setelah selesai digunakan
 - a. Bersihkan bagian luar perkakas dari debu, kotoran, minyak dan gemuk.
 - b. Lepas perlengkapan perkakas listrik, seperti mata pisau, mata bor, atau batu gerinda.
 - c. Bersihkan perlengkapan perkakas dari kotoran, minyak, dan gemuk.
 - d. Simpan kembali perkakas ke tempat semula.
2. Perawatan berkala
 - a. Berikan pelumas pada bagian mesin yang bergerak.
 - b. Bersihkan bagian dalam perkakas dengan membongkar bagian tutup atau pelindung.
 - c. Lakukan pemeriksaan rutin terhadap bagian kelistrikan perkakas.
3. Perawatan intensif
 - a. Lakukan pengasahan pada perlengkapan perkakas listrik yang tumpul.
 - b. Kencangkan baut pengikat yang longgar pada perkakas.
 - c. Lakukan perbaikan pada perlengkapan atau bagian perkakas yang mulai aus atau berubah bentuk.

=== PERTEMUAN KE-3 ===**ALAT UKUR DIMENSIONAL****A. Pengertian Alat Ukur Dimensional**

Pengukuran merupakan penentuan besaran, dimensi, atau kapasitas, biasanya terhadap suatu standar atau satuan ukur. Sedangkan alat ukur dimensional, merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur benda atau kejadian dari aktivitas yang membandingkan kuantitas fisik dari objek (benda kerja) dalam dunia nyata.

B. Jenis Alat Ukur Dimensional**1. Mistar**

Mistar atau penggaris merupakan alat ukur panjang yang sering digunakan. Alat ukur ini memiliki skala terkecil 1 mm atau 0,1 cm. Mistar memiliki ketelitian pengukuran setengah dari skala terkecilnya yaitu 0,5 mm atau 0,05 cm.



Gambar 1. Mistar

Berikut contoh pembacaan mistar:

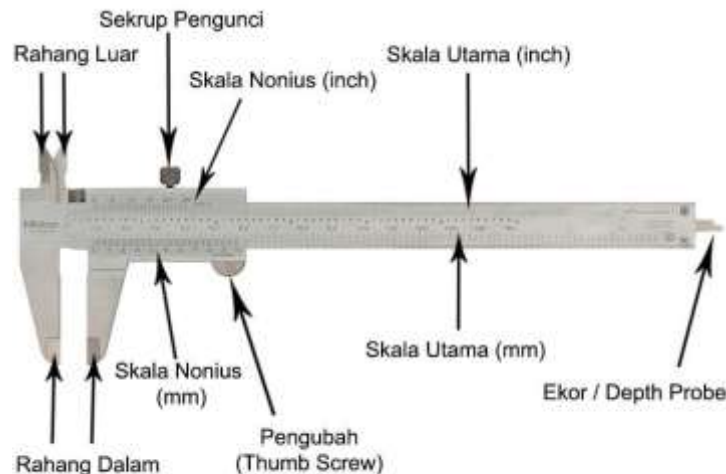
Hasil pengukuran:	Hasil pengukuran:
Pasti benar 18 mm	Pasti benar 15 mm
Taksiran 0,5 mm	Taksiran 0,0 mm
+	+
Hasil pengukuran 18,5 mm = 1,85 cm	Hasil pengukuran 15,0 mm = 1,50 cm

2. Jangka Sorong

Jangka sorong merupakan alat pengukur panjang dan biasa digunakan untuk mengukur diameter suatu benda. Berikut ketelitian dari jangka sorong:

- Ketelitian 0,02 mm: Skala Vernier terbagi 40 ruas.
- Ketelitian 0,05 mm: Skala vernier terbagi 20 ruas.
- Ketelitian 1/128 inch: Skala vernier terbagi 8 ruas satuan yang dipakai inch (bagian atas).

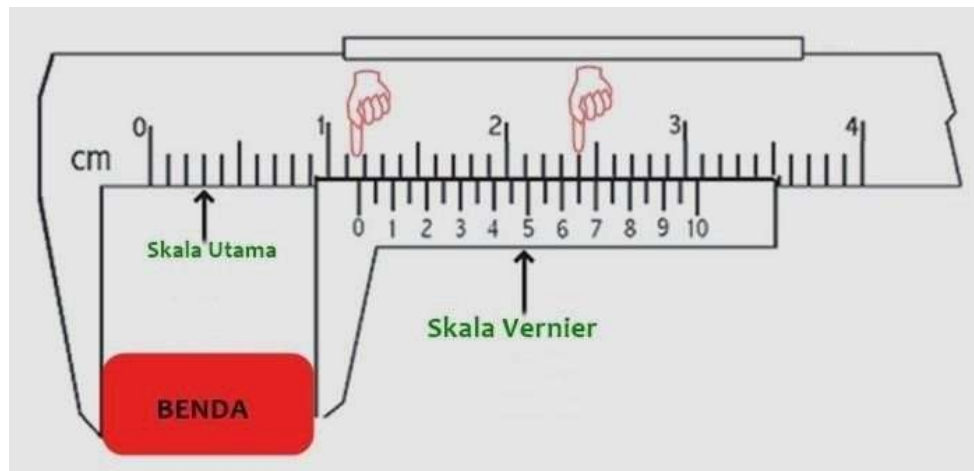
Berikut fungsi dari bagian-bagian jangka sorong:



Gambar 2. Jangka Sorong

- Sekrup Pengunci, berfungsi untuk menahan rahang geser jangka sorong saat proses pengukuran berlangsung agar tetap berada pada posisinya.
- Skala Nonius (inch), berfungsi untuk menyatakan ukuran tambahan suatu benda dalam bentuk satuan inch.
- Skala Utama (inch), digunakan untuk menyatakan ukuran utama suatu benda dalam bentuk satuan inch.
- Rahang Luar, mengukur dimensi luar dari benda kerja. Misalnya seperti diameter luar, panjang, lebar dan tebal suatu benda.
- Rahang Dalam, mengukur dimensi dalam dari benda kerja. Misalnya seperti diameter dalam dan lebar celah atau alur pada suatu benda. Contohnya, mengukur diameter dalam cincin.
- Skala Nonius (mm), berfungsi untuk menyatakan ukuran tambahan suatu benda dalam bentuk satuan milimeter (mm).
- Pengubah (Thumb Screw), berfungsi untuk menggeser skala nonius pada saat proses pengukuran benda kerja.
- Skala Utama (mm), digunakan untuk menyatakan ukuran utama suatu benda dalam bentuk satuan milimeter (mm).
- Ekor/Depth Probe, mengukur kedalaman sebuah step pada benda kerja.

Misalnya untuk mengukur kedalaman suatu lubang pada benda kerja. Berikut langkah pembacaan jangka sorong:

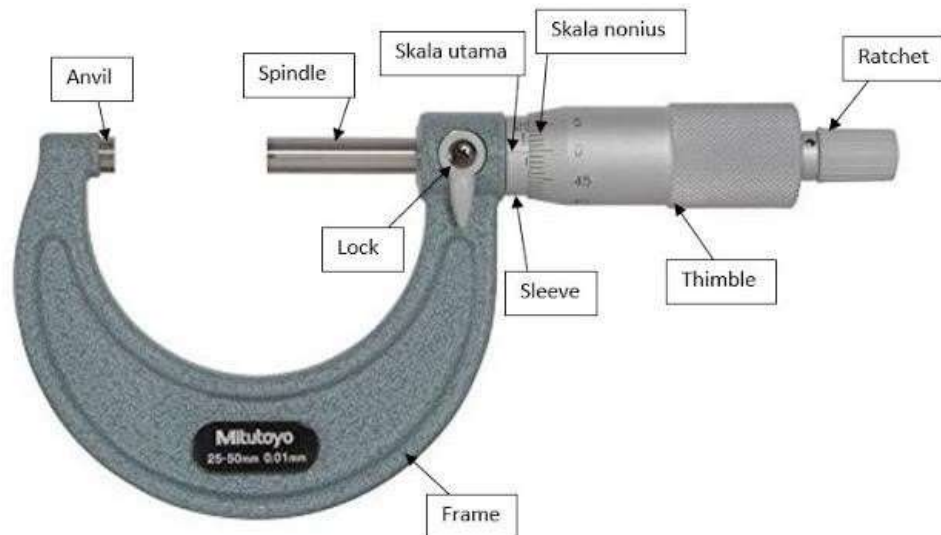


Gambar 3. Pembacaan Jangka Sorong

- Pada gambar tersebut, benda (yang berwarna merah) akan diukur ketebalannya dengan menggunakan jangka sorong. Untuk bisa membaca ketebalan dari benda merah tersebut ialah dengan melihat angka yang ada di skala utama. Setelah itu, lihat pula bagian garis yang ada di skala utama dan dekat dengan angka pada skala vernier.
- Bagian tersebut menunjukkan ukuran yakni 1,1 cm atau 1 cm lebih 1 mm atau bisa juga 11 mm. Jika sudah, lihatlah dua garis skala yang terdapat pada skala utama serta skala vernier yang sejajar, atau saling berhimpitan ataupun paling lurus.
- Nah, pada kedua garis skala tersebut terletak di angka 6 dan 7. Artinya adalah ukuran yang ditunjukkan oleh skala itu 0,65 mm. $11 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm} = 11,65 \text{ mm}$. Jadi, benda merah yang sudah Anda ukur tersebut memiliki ukuran 11,65 mm atau 1,165 cm.

3. Mikrometer Sekrup

Mikrometer sekrup merupakan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang suatu benda dan mengukur tebal sebuah benda serta mengukur diameter luar sebuah benda dengan tingkat ketelitian mencapai 0.01 mm (10^{-5} m).



Gambar 4. Mikrometer Sekrup

Berikut fungsi bagian-bagian mikrometer sekrup:

- Anvil, sebagai penahan terhadap benda kerja yang akan diukur.
- Spindle, sebagai penjepit benda kerja yang akan diukur, setelah benda kerja dimasukkan ke dalam mikrometer maka benda tersebut akan dijepit oleh anvil dan spindle.
- Skala Utama, nilai yang menunjukkan hasil pengukuran.
- Skala Nonius, skala yang menunjukkan nilai desimal terhadap pengukuran.
- Ratchet, sebagai penggerak thimble, artinya meski thimble bisa digerakan namun ketika melakukan pengukuran, thimble ini tidak boleh disentuh apalagi diputar.
- Lock, sebagai pengunci thimble agar tidak berputar. Sehingga kita bisa leluasan membaca hasil pengukuran secara akurat.
- Sleeve, sebagai tempat diletakannya skala utama.
- Thimble, untuk meletakkan skala nonius.
- Frame, Sebagai rangka untuk meletakkan komponen mikrometer lainnya juga sebagai pegangan terhadap mikrometer.

Berikut langkah pembacaan mikrometer sekrup:



Gambar 5. Pembacaan Mikrometer Sekrup

- Skala utama, dapat dilihat bahwa posisi thimble telah melewati angka “5” di bagian atas, dan pada bagian bawah garis horizontal telah melewati 1 strip. 0.5mm. Artinya, pada bagian ini didapat hasil pengukuran $5 + 0.5 \text{ mm} = 5.5 \text{ mm}$. Pengukuran juga dapat dilakukan dengan prinsip bahwa setiap 1 strip menandakan jarak 0.5mm. Dikarenakan terlewati 5 strip di atas garis horizontal dan 6 strip di bawah garis horizontal, maka total jarak adalah $(5+6) \times 0.5\text{mm} = 5.5\text{mm}$.
- Pada bagian kedua, terlihat garis horizontal di skala utama berhimpit dengan angka 28 di skala nonius. Artinya, pada skala nonius didapatkan tambahan panjang 0.28mm. Maka, hasil akhir pengukuran mikrometer sekrup pada contoh ini adalah $5.5 + 0.28 = 5.78\text{mm}$. Hasil ini memiliki ketelitian sebesar 0.01 mm.

=== PERTEMUAN KE-4 ===**JENIS DAN SAMBUNGAN KABEL****A. Jenis-jenis Kabel**

Kabel dalam bahasa Inggris disebut cable yang merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari satu tempat ke tempat lain. Kabel seiring dengan perkembangannya dari waktu ke waktu terdiri dari berbagai jenis dan ukuran yang membedakan satu dengan lainnya. Berdasarkan jenisnya, kabel terbagi menjadi 3 yakni kabel tembaga (copper), kabel koaksial, dan kabel serat optik. Pada umumnya kabel listrik yang digunakan di bedakan menjadi 3 yaitu kabel NYA, kabel NYM, dan kabel NYY. ketiga jenis kabel ini tentu mempunyai kekuatan dan tujuan tertentu. Kemampuan hantar sebuah kabel listrik ditentukan oleh KHA (Kemampuan Hantar Arus) dalam satuan Ampere. KHA ditentukan oleh luas penampang konduktor yang berada dalam kabel listrik. Sedangkan tegangan listrik dinyatakan dalam Volt, besar daya yang diterima dinyatakan dalam satuan Watt, yang merupakan perkalian dari: "Ampere x Volt = Watt". Pada tegangan 220 Volt dan KHA 10 Ampere, sebuah kabel listrik dapat menyalurkan daya sebesar $220V \times 10A = 2200 \text{ Watt}$. Berikut penjelasan dari jenis-jenis kabel:

1. Kabel NYA

Gambar 1. Jenis Kabel NYA

Kabel NYA biasanya digunakan untuk instalasi rumah dan sistem tenaga. Dalam instalasi rumah digunakan ukuran $1,5 \text{ mm}^2$ dan $2,5 \text{ mm}^2$. Berinti tunggal, berlapis bahan isolasi PVC, dan seringnya untuk instalasi kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam. Kabel tipe ini umum dipergunakan di perumahan karena harganya yang relatif murah. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, tidak tahan air dan mudah digigit tikus. Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa jenis PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang.

2. Kabel NYM



Gambar 2. Jenis Kabel NYM

Kabel NYM digunakan untuk kabel instalasi listrik rumah atau gedung dan sistem tenaga. Kabel NYM berinti lebih dari 1, memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA. Kabel ini dapat dipergunakan di lingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam. Untuk ketahanan kabel ini tentu lebih tahan daripada kabel NYA karena terlindungi 3 isolator.

3. Kabel NYY



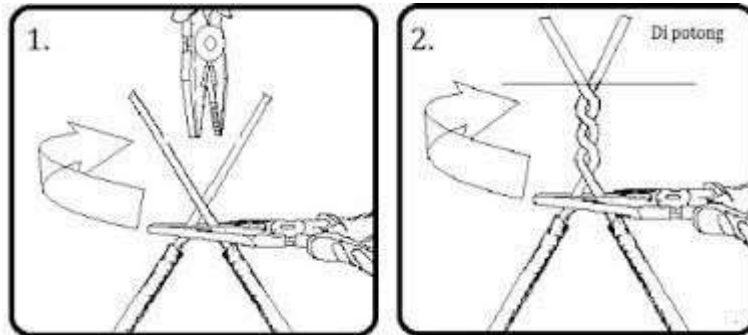
Gambar 3. Jenis Kabel NYY

Memiliki lapisan isolasi PVC, ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYY dieprgunakan untuk instalasi tertanam (kabel tanah), dan memiliki lapisan isolasi yang lebih kuat dari kabel NYM. Kabel NYY memiliki isolasi yang terbuat dari bahan yang tidak disukai tikus. Kabel ini cocok sekali ditanam di tembok gedung atau di bawah permukaan tanah.

B. Sambungan Kabel

1. Sambungan Ekor Babi (Joint Pigtail)

Sambungan ekor babi merupakan jenis sambungan kabel yang paling mudah sering digunakan karena teknik penyambungannya yang cukup mudah. Namun, tetap memerlukan ketelitian supaya tidak terjadi korsleting listrik. Seperti yang diketahui ada banyak sekali jenis-jenis kabel listrik untuk instalasi, dan hampir semua kabel tersebut bisa disambung secara joint pigtail.



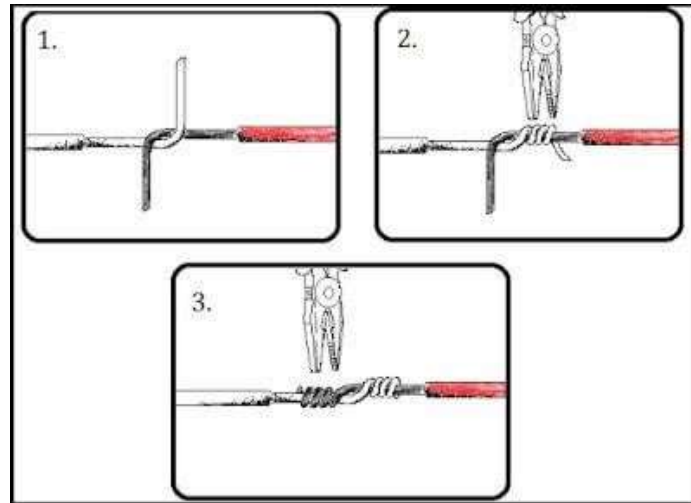
Gambar 4. Sambungan Ekor Babi

Cara membuat sambungan ekor babi adalah dengan mengupas masing-masing kabel sepanjang 3 cm. Setelah itu tahan jepit dengan menggunakan tang lancip atau kombinasi. Lalu puntir kabel yang telah dikupas tadi dengan menggunakan tang yang lain. Puntirlah kabel ke kanan searah dengan putaran jarum jam.

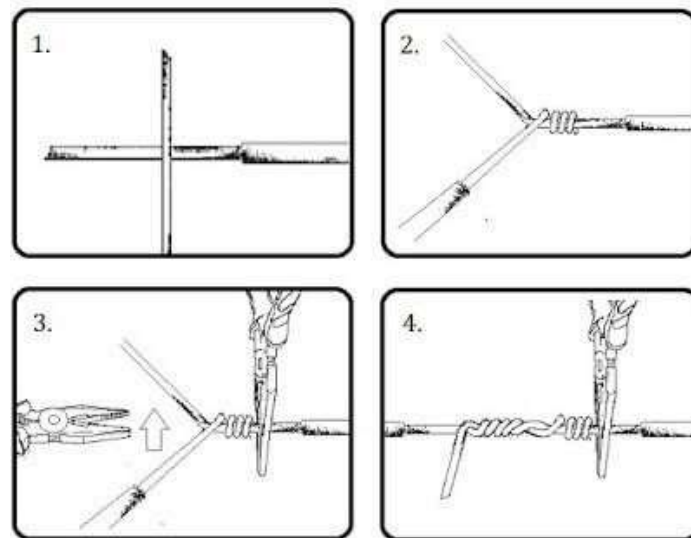
2. Sambungan Puntir

Mendapatkan hasil sambungan yang kuat pada saat ingin menambah panjang kabel, dapat menerapkan sambungan kabel jenis puntir. Sambungan puntir terbagi menjadi 2 jenis yaitu bell hangers dan western union.

- a. Cara membuat sambungan bell hangers cukup mudah, diperlukan mengupas dua buah kabel yang ingin disambung. Setelah itu bengkakan keduanya hingga membentuk huruf L dan puntir dengan arah yang saling berlawanan.
- b. Sama halnya dengan bell hangers, sambungan western union ini juga digunakan pada saat ingin menambah panjang suatu kabel. Caranya yaitu dengan mengupas dua buah kabel masing-masing sepanjang 3 cm dan 5 cm. Untuk langkah selanjutnya anda bisa perhatikan gambar di bawah ini:



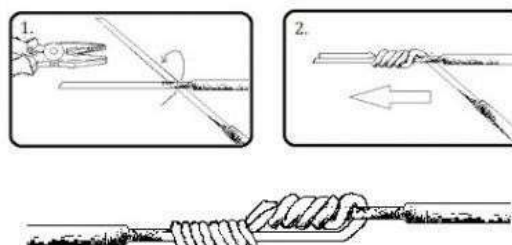
Gambar 5. Sambungan Bell Hangers



Gambar 6. Sambungan Western Union

3. Sambungan Bolak-Balik

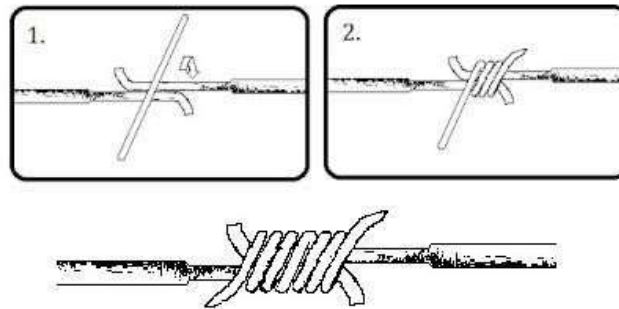
Untuk membuat sambungan bolak-balik kupaslah masing-masing kabel sepanjang 3 cm dan 5 cm. Kemudian lakukanlah langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah:



Gambar 7. Sambungan Bolak-balik

4. Sambungan Britania

Sambungan kabel Britania sering digunakan pada penghantar yang memiliki luas penampang atau diameter yang cukup besar. Untuk membuatnya, kupaslah masing-masing kabel sama panjang lalu bengkokan masing-masing ujungnya. Kemudian ambil seutas kawat penghantar dengan ukuran yang lebih kecil atau sama dengan kabel yang akan disambung. Lilitkanlah pada kedua kabel tersebut dengan cara dipuntir menggunakan tang.



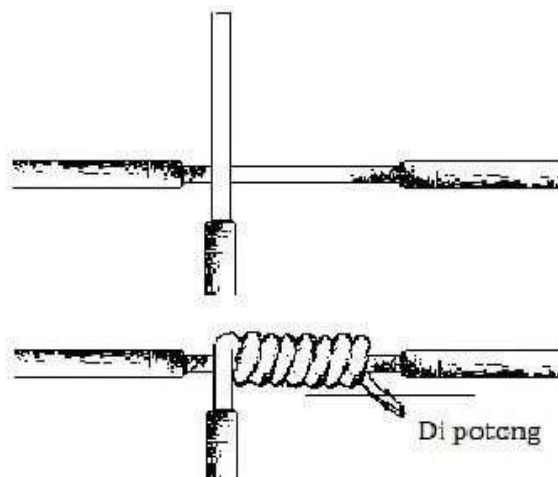
Gambar 8. Sambungan Britania

5. Sambungan Percabangan Datar

Pada instalasi listrik rumah, seringkali dibutuhkan percabangan kabel. Tujuannya adalah untuk menghemat penggunaan kabel sehingga lebih bernilai ekonomis. Pada prakteknya, sambungan percabangan yang dibuat tidak harus memutus kabel pada penghantar utamanya. Adapun beberapa jenis sambungan percabangan datar, yaitu sebagai berikut:

a. Single Plan Joint

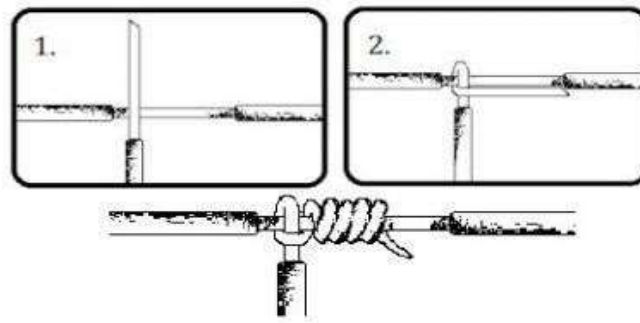
Cara membuatnya yaitu kupaslah kabel utama yang ingin dibuat percabangan. Lalu kupas kabel lain dan lilitkan pada kabel utama tadi. Agar lebih jelas, anda bisa melihat gambar di bawah ini:



Gambar 9. Sambungan Single Plan Joint

b. Knotted Tab Joint

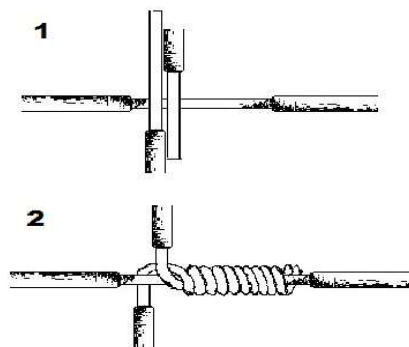
Sekilas sambungan ini mirip dengan jenis sambungan sebelumnya. Namun jika dilihat lebih teliti lagi, knotted tab joint memiliki simpul awal yang berbeda. Hal ini dilakukan agar nantinya percabangan kabel memiliki ikatan yang lebih kuat dan tidak mudah lepas. Untuk cara melakukan penyambungannya pada gambar di bawah ini:



Gambar 10. Sambungan Knotted Tab Joint

c. Percabangan Ganda Satu Nadi

Sambungan ini dibuat untuk menghasilkan percabangan ganda. Sebab pada instalasi listrik rumah tidak sedikit yang mengharuskan kita untuk membuat percabangan ini. Dengan cara ini anda bisa menghemat penggunaan kabel. Cara penyambungannya pada gambar di bawah:



Gambar 11. Percabangan Ganda Satu Nadi

6. Bulatan Mata itik

Mata itik dibuat untuk mempermudah ketika disambungkan dengan kotak panel listrik. Cara membuatnya adalah dengan menggunakan tang pempulat. Yaitu tang khusus yang diciptakan untuk membuat bulatan mata itik. Berikut adalah gambar dari bulatan mata itik:



Gambar 12. Bulatan Mata Itik



2. Lembar kerja peserta didik

=== PERTEMUAN KE-1 ===

SOAL LATIHAN PERTEMUAN 1

Essay

1. Fungsi tang kombinasi adalah...
2. Fungsi gergaji adalah...
3. Fungsi obeng adalah...
4. Fungsi jangka sorong adalah...
5. Fungsikunci L adalah...

Pilihan ganda

1. Jenis obeng yang apabila dipukul maka akan bergerak sendiri adalah...
 - a. Obeng minus
 - b. Obeng plus
 - c. Obeng ketok
 - d. Obeng offset
2. Alat yang berfungsi untuk menjepit benda-benda kecil atau kaki komponen yang akan disolder atau dipergunakan untuk meluruskan kaki-kaki komponen dan kabel adalah...
 - a. Tang potong
 - b. Tang kombinasi
 - c. Tang kakaktua
 - d. Tang cucut
3. Alat yang berfungsi untuk meratakan dan menghaluskan suatu bidang, membuat rata dan menyiku antara bidang satu dengan bidang lainnya, membuat rata dan sejajar, membuat bidang-bidang berbentuk dan sebagainya adalah...
 - a. Pahat
 - b. Gergaji
 - c. Penggaris siku
 - d. Kikir
4. Alat yang berfungsi untuk melakukan pengukuran linier dari suatu dimensi seperti diameter, ketebalan, dan panjang suatu benda adalah...
 - a. Penggaris
 - b. Waterpass
 - c. Mikrometer sekrup
 - d. Meteran
5. Alat yang biasanya terbuat dari plastik, karet ataupun kayu dan digunakan untuk memukul benda-benda yang lunak atau benda yang mudah pecah adalah...
 - a. Nail hammer
 - b. Palu kepala lunak
 - c. Pahat
 - d. Tang



=== PERTEMUAN KE 2 ===

SOAL LATIHAN PERTEMUAN 2

Pilihan ganda

1. Peralatan yang berfungsi untuk melubangi kayu, besi, beton atau tembok adalah...
 - a. Gergaji
 - b. Jigsaw
 - c. Gerinda
 - d. Bor
2. Peralatan yang berfungsi untuk mengencangkan dan melonggarkan baut/mur dengan kecepatan tinggi atau rendah adalah...
 - a. Obeng
 - b. Kunci L
 - c. Impact Wrench
 - d. Jigsaw
3. Berikut ini merupakan bagian-bagian dari Gerinda, *kecuali*...
 - a. Tombol pengatur arah
 - b. Kabel
 - c. Handle
 - d. Switch
4. Berikut yang bukan merupakan cara perawatan perkakas listrik setelah digunakan adalah...
 - a. Membersihkan bagian luar perkakas dari debu, kotoran, minyak dan gemuk/grease.
 - b. Melepas perlengkapan perkakas listrik, seperti mata pisau, mata bor, atau batu gerinda.
 - c. Membersihkan perlengkapan perkakas dari kotoran, minyak, dan gemuk.
 - d. Membersehhkan bagian mesin yang bergerak dengan air

Essay

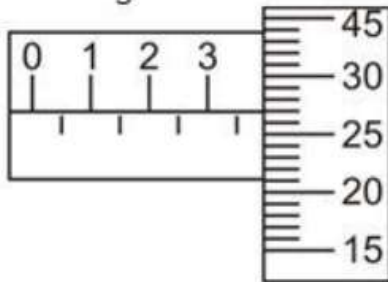
5. Berdasarkan pengamatan anda melalui materi dan video YouTube, bagaimana cara menggunakan Bor listrik?
6. Sebutkan tipe Impact wrench berdasarkan sumber tenaganya!
7. Jelaskan bagian-bagian dari Gerinda tangan yang anda ketahui!

=== PERTEMUAN KE-3 ===

Essay

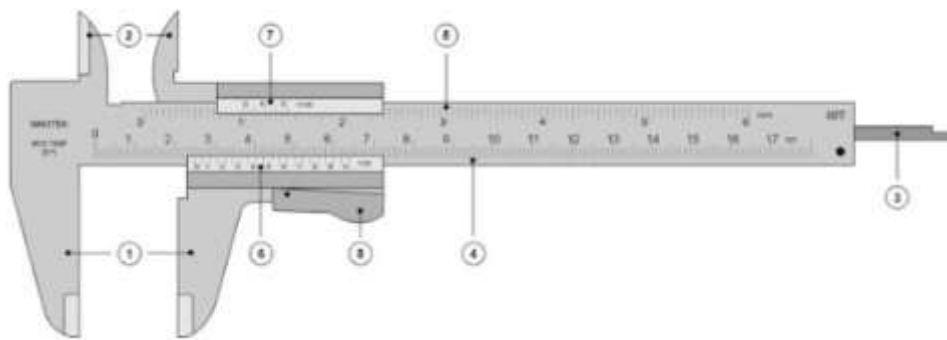
1. Bagaimana hasil pengukuran suatu benda menggunakan mikrometer sekrup apabila tidak di lock?
2. Perhatikan gambar mikrometer sekrup dibawah ini! Besar pengukurannya adalah...

Gambar 1



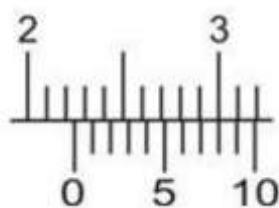
3. Bagian nomor 6 pada gambar jangka sorong dibawah ini merupakan bagian skala nonius (mm). Fungsi dari skala nonius adalah...

Gambar 2



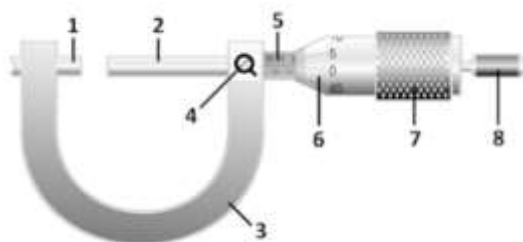
4. Perhatikan gambar jangka sorong dibawah ini! Besar pengukurannya adalah...

Gambar 3



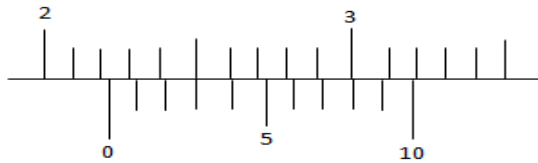
5. Bagian nomor 1 dan 2 pada gambar mikrometer sekrup dibawah ini berfungsi sebagai...

Gambar 4



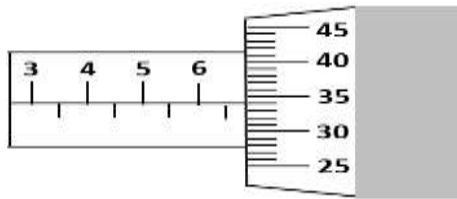
Pilihan ganda

6. Perhatikan gambar jangka sorong dibawah ini! Besar pengukurannya adalah...



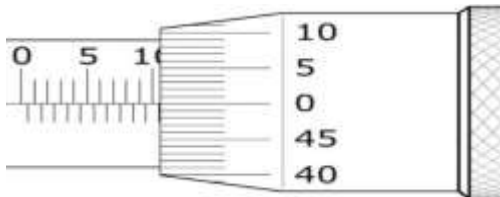
- a. 2,23 cm
- b. 2,33 cm
- c. 2,38 cm
- d. 2,24 cm

7. Perhatikan gambar mikrometer sekrup dibawah ini! Besar pengukurannya adalah...



- a. 6,84 mm
- b. 6,34 mm
- c. 6,534 mm
- d. 6,74 mm

8. Perhatikan gambar mikrometer sekrup dibawah ini! Besar pengukurannya adalah...



- a. 10,0 mm
- b. 1 cm
- c. 11 mm
- d. 10,5 mm

9. Alat yang bisa digunakan untuk mengukur dan membentuk sudut, mengukur area dengan ukuran sudut 0 – 180 adalah...

- a. Mistar
- b. Protactor
- c. Mikrometer Sekrup
- d. Jangka Sorong

10. Bagian Jangka Sorong yang berfungsi untuk mengukur kedalaman sebuah step pada benda kerja, misalnya untuk mengukur kedalaman suatu lubang pada benda kerja disebut...

- a. Rahang luar
- b. Thumb Screw
- c. Rahang dalam
- d. Depth Probe

=== PERTEMUAN KE 4 ===**LEMBAR AKTIVITAS PRAKTIK 1****A. Kompetensi Inti**

KI-3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik tentang macam-macam sambungan kabel sesuai bakat dan minatnya 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, bertindak secara efektif dan kreatif serta mampu melaksanakan tugas spesifik tentang macam-macam sambungan kabel di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis jenis-jenis bahan kerja elektromekanik.

4.2 Membedakan jenis-jenis bahan kerja elektromekanik.

C. Tujuan

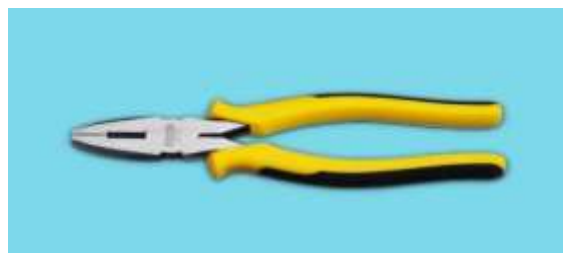
Setelah melakukan praktik, diharapkan peserta didik dapat:

1. Menyebutkan dan menggambarkan macam-macam sambungan kabel.
2. Menjelaskan fungsi dari jenis-jenis perkakas tangan.
3. Menggunakan perkakas tangan untuk membuat macam-macam sambungan kabel pada pekerjaan dasar elektromekanik sesuai dengan fungsinya.

D. Materi Pokok

Bentuk dan model tang secaram umum tang terbagi menjadi tiga kategori, yaitu tang pemotong (*cutting pliers*), tang penjepit (*clamp pliers*), dan tang pengunci (*clocking pillers*). Diantara ketiga kategori tersebut terdapat beberapa model dan jenis diantaranya adalah:

- a. Tang Kombinasi, berfungsi untuk memegang, memotong, dan membengkokkan benda kerja seperti, macam-macam baut, mur, sekrup dll. Pada bagian ujung tang dapat digunakan untuk memotong kawat, fiber atau kabel tipis. Sedangkan bagian tengah tang yang berbentuk oval bergerigi berfungsi sebagai pemutar dan penjepit benda kerja seperti mur dan baut.



Gambar 1. Tang Kombinasi

- b. Tang Potong, memiliki ciri rahang tajam yang berfungsi untuk memotong tali, kawat, ataupun kabel-kabel kecil. Tang potong hampir sama fungsinya dengan tang kombinasi, hanya saja dalam cakupan yang lebih kecil.



Gambar 2. Tang Potong

- c. Tang Cucut, berfungsi untuk penjepit dan mengelupas kawat atau kabel. Selain itu, tang cucut juga berfungsi untuk membuka tutupan pada benda-benda kerja yang terhalang atau sulit dijangkau.



Gambar 3. Tang Cucut

- d. Tang Kupas, berfungsi untuk memotong dan mengupas kulit kabel. Bentuk dari tang kupas pada bagian depan rahang tang umumnya terdapat alat yang dibentuk untuk dapat digunakan sebagai alat pengunci terminal ke kabel, sedangkan pada bagian tengah rahang tang kupas kabel ini terdapat lubang-lubang dengan diameter beragam. Lubang tersebut terbentuk saat rahang dijepitkan. Fungsinya untuk mengupas kabel sesuai dengan diameter kabel yang ingin dikupas. Dengan begitu, maka kulit kabel dapat dipotong dan dikupas sehingga hanya menyisakan kawat tembaga saja.



Gambar 4. Tang Kupas

E. Alat dan Bahan

1. Tang Kombinasi
2. Tang Potong
3. Tang Cucut
4. Tang Kupas
5. Mistar
6. Kabel Secukupnya

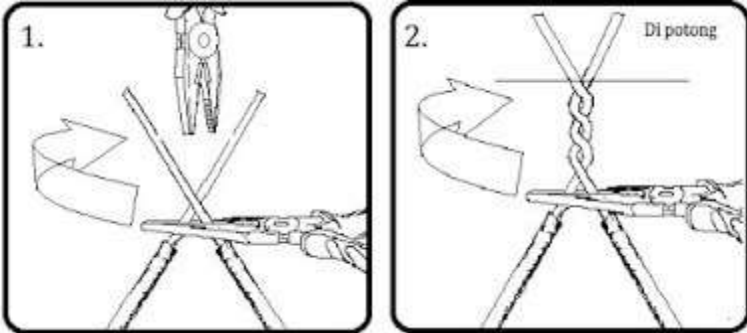
F. Keselamatan Kerja

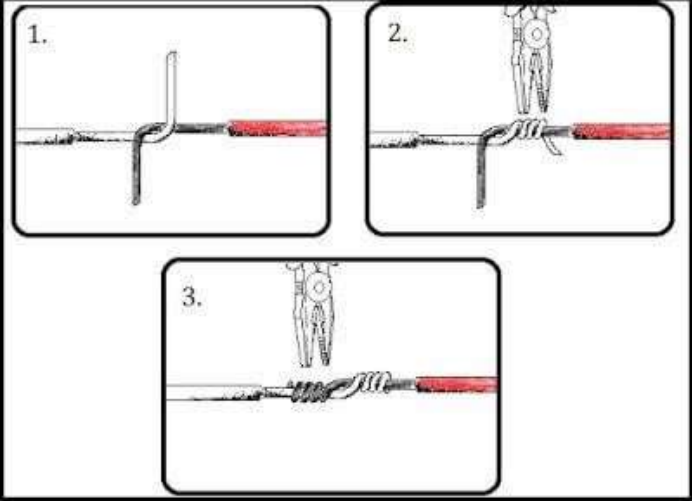
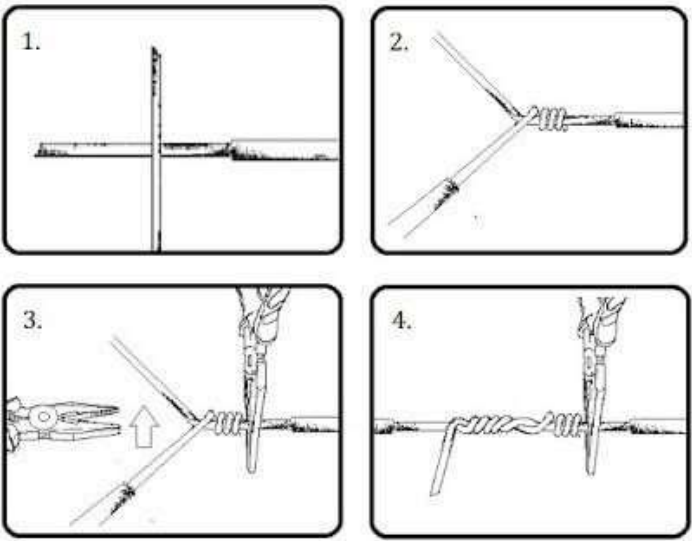
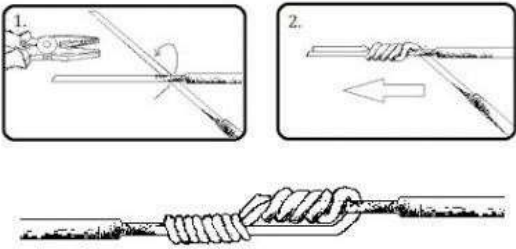
1. Berdoa sebelum praktik dimulai.
2. Membaca dan memahami langkah kerja dengan cermat.
3. Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan.
4. Menjauhkan alat-alat yang tidak digunakan.
5. Bekerja dengan teliti dan hati-hati.

G. Langkah Kerja

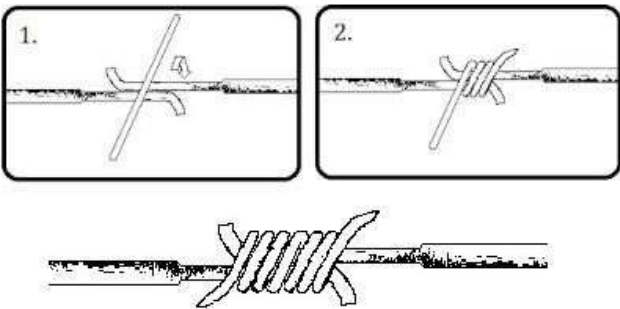
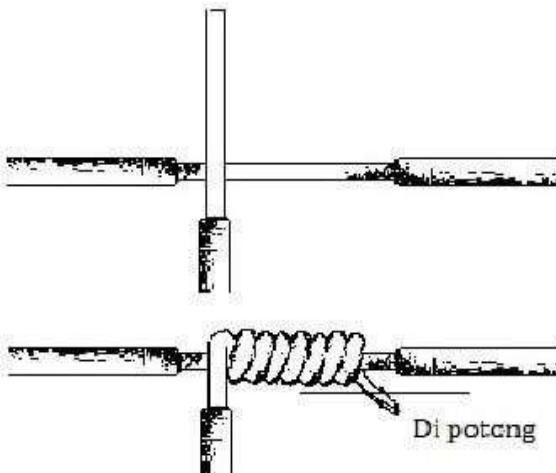
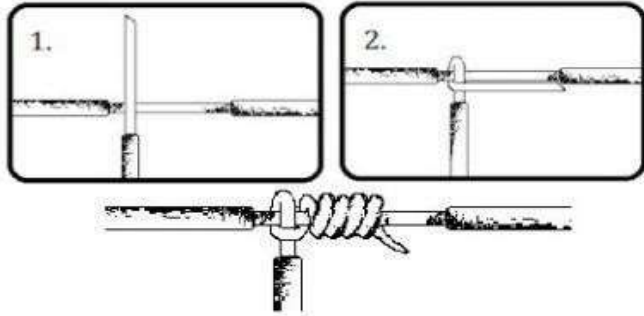
1. Sebelum melakukan praktik, pahami terlebih dahulu fungsi dari macam-macam perkakas tangan seperti tang.
2. Siapkan alat tulis dan LKPD.
3. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat sambungan kabel.
4. Perhatikan gambar sambungan kabel pada LKPD dengan cermat.
5. Isi tabel kerja sesuai dengan hasil praktik.

H. Tabel Kerja

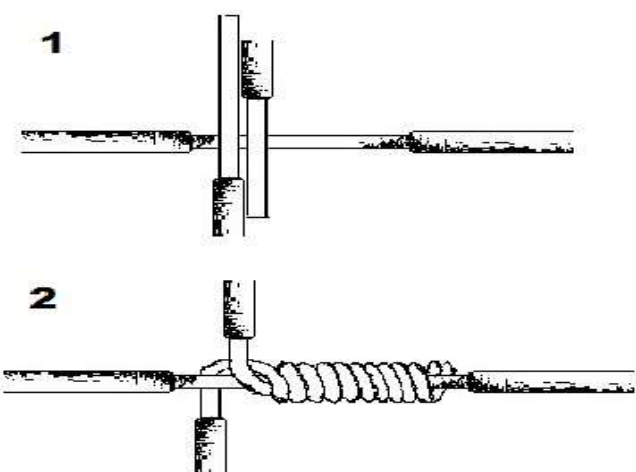
No	Gambar Sambungan Kabel	Langkah Pembuatan
1.	Sambungan Ekor Babi (<i>Joint Pigtail</i>)  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 3 - 5 cm.	

2.	Sambungan Puntir <i>Bell Hangers</i>  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 3 - 5 cm. Kemudian bengkokkan 1,5 cm dari pangkal kupas kabel sehingga membentuk huruf L.	
3.	Sambungan Puntir <i>Western Union</i>  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 5 - 7 cm.	
4.	Sambungan Bolak-balik  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 5 - 7 cm.	



5.	Sambungan Britania  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 5 - 7 cm.	
6.	Sambungan Percabangan Datar <i>Single Plant Joint</i>  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 5 - 7 cm.	
7.	Sambungan Percabangan Datar <i>Knotted Tab Joint</i>  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 5 - 7 cm.	



8.	Sambungan Percabangan Datar Ganda Satu Nadi  Ket. Mengupas masing-masing kabel sepanjang 5 - 7 cm.	
9.	Bulatan Mata Itik 	

.....20....

Guru Pembimbing

Praktikan

(.....)

(.....)



3. Glosarium

APD	: Singkatan dari Alat Pelindung Diri
Mikrometer	: Alat untuk mengukur diameter/panjang suatu bendang dengan tingkat presisi hingga 0,01mm
mm	: Singkatan dari Milimeter
NYA	: Salah satu jenis Kabel dengan inti 1 tembaga pejal
NYM	: Salah satu jenis kabel dengan inti 2/3/4 untuk instalasi rumah atau gedung namun tidak untuk dalam tanah/tertanam
YYY	: Salah satu jenis Kabel dengan inti 2/3/4 untuk instalasi dalam tanah/tertanam.
PVC	: PolyVinyl Chloride, atau jenis bahan Plastik

4. Daftar Pustaka

<https://www.slideshare.net/rintarmstrong/menggunakan-peralatan-mesin-tangan-listrik>

<https://core.ac.uk/download/pdf/12349837.pdf>

<http://repositori.kemdikbud.go.id/10349/1/Zc1xEByBM8vgXmzpMiZ4QVMBtc0dfmA D2J7FK53w%20%281%29.pdf>

<https://safetysignindonesia.id/panduan-penggunaan-dan-pemeliharaan-peralatan-tangan-hand-tool/>