

Pendahuluan

A. Rasional

Dasar-dasar Teknik Elektronika adalah salah satu mata pelajaran yang membekali peserta didik dengan kompetensi-kompetensi yang mendasari penguasaan keahlian Teknik Elektronika, yaitu melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang pekerjaan.

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Elektronika merupakan pondasi bagi peserta didik dalam memahami isu-isu penting terkait dengan teknologi manufaktur dan rekayasa pada bidang elektronika, dan merupakan dasar yang harus dimiliki sebagai landasan pengetahuan dan keterampilan dalam mempelajari materi pelajaran pada pembelajaran konsentrasi di kelas XI dan XII program keahlian Teknik Elektronika yang antara lain meliputi: Teknik Audio Video, Teknik Elektronika Industri, Teknik Mekatronika, Teknik Elektronika Daya dan Komunikasi, Instrumentasi Medik, Teknik Otomasi Industri, Instrumentasi dan Otomasi Proses, *Aviation Electronics*, dan konsentrasi lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Mata pelajaran ini berkontribusi dalam membentuk peserta didik memiliki keahlian pada bidang teknik elektronika, meningkatkan lebih lanjut kemampuan logika dan teknologi

digital (*computational thinking*), yaitu suatu cara berpikir yang memungkinkan untuk menguraikan suatu masalah menjadi beberapa bagian yang lebih kecil dan sederhana, menemukan pola masalah, serta menyusun langkah-langkah solusi mengatasi masalah. Penguasaan kemampuan dasar-dasar teknik elektronika akan membiasakan peserta didik bernalar kritis dalam menghadapi permasalahan, bekerja mandiri, serta kreatif dalam menemukan solusi permasalahan kehidupan.

B. Cakupan atau Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi yang akan dipelajari dalam mata pelajaran ini adalah: memahami proses bisnis secara menyeluruh bidang manufaktur dan rekayasa elektronika, memahami perkembangan teknologi, dunia kerja, dan isu-isu global terkait dunia industri manufaktur dan rekayasa elektronika, memahami profesi dan kewirausahaan (*job-profile* dan *technopreneurship*), serta peluang usaha dalam bidang manufaktur dan rekayasa elektronika, memahami teknik dasar proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronika, memahami gambar teknik elektronika, memahami sifat komponen aktif dan pasif, memahami mesin-mesin listrik, elektronika, dan instrumentasi.

Masing-masing materi tersebut mengajarkan tahapan-tahapan *hardskill* dengan pendekatan belajar *Project Based Learning* yang akan menginternalisasikan *soft skills* melalui

sikap bernalar kritis, kreatif, komunaktif, mandiri dan kolaborasi/gotong-royong. (Upaya Pengembangan Karakter pelajar Pancasila).

C. Tujuan Mata Pelajaran

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Elektronika bertujuan membekali peserta didik dengan dasar-dasar pengetahuan, keterampilan, dan sikap (*soft skills* dan *hard skills*):

1. Memahami proses bisnis secara menyeluruh bidang manufaktur dan rekayasa elektronika;
2. Memahami perkembangan teknologi, dunia kerja, dan isu-isu global terkait dunia industri manufaktur dan rekayasa elektronika;
3. Memahami profesi dan kewirausahaan (*job-profile* dan *technopreneurship*), serta peluang usaha dalam bidang manufaktur dan rekayasa elektronika;
4. Memahami teknik dasar proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronika;
5. Memahami gambar teknik elektronika;
6. Memahami sifat komponen aktif dan pasif;
7. Memahami mesin-mesin listrik, elektronika, dan instrumentasi.

D. Pendekatan/Strategi Pembelajaran

Untuk meningkatkan penguasaan beberapa prinsip Dasar-dasar teknik elektronika, dilakukan dengan pendekatan

simulasi hingga praktik langsung agar siswa memiliki kompetensi dasar yang kuat di bidang teknik elektronika.

Mata pelajaran Dasar-dasar teknik elektronika dapat menghasilkan suatu produk melalui praktik sederhana. Oleh karenanya beberapa kompetensi dasar dalam mapel ini dalam proses pembelajarannya dapat disampaikan menggunakan model *Problem Based Learning*, *Project Based learning* atau *Product Based Learning*. Sehingga karakteristik mata pelajaran ini adalah berbasis aktivitas praktek langsung dan secara simulasi melalui software aplikasi maupun menghasilkan produk dengan model pembelajaran berbasis proyek *Problem Based Learning*, *Project Based learning* atau *Product Based Learning*.

Untuk memaksimalkan pencapaian tujuan pembelajaran Dasar-dasar teknik elektronika, idealnya peserta didik telah memiliki kemampuan dasar matematika dan penguasaan konsep-konsep Fisika terkait penggunaan Satuan Internasional, Penerapan Hukum Ohm dan Kirchhoff dan prinsip-prinsip kemagnitan.

E. Media Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, demonstrasi dan kerja kelompok, dan model pembelajaran yang digunakan *Problem Based Learning*, *Project Based learning* atau *Product Based Learning*.

Pembelajaran praktek yang menggunakan prosedur harus menggunakan SOP yang standar.

F. Evaluasi Pembelajaran

Penilaian meliputi aspek pengetahuan (tes dan nontes), sikap (observasi), dan keterampilan (proses, produk , dan portofolio)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK
INDONESIA
2021

BAB 1

Proses Bisnis Bidang Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika



- 1. Perancangan Produk**
- 2. Supply Chain Management**
- 3. Proses Produksi Pada Industri
Manufaktur Dan Rekayasa
Elektronik**
- 4. Perawatan Peralatan Produksi**
- 5. Pengelolaan Sumber Daya Manusia
Dengan Memperhatikan Potensi
Dan Kearifan Lokal.**



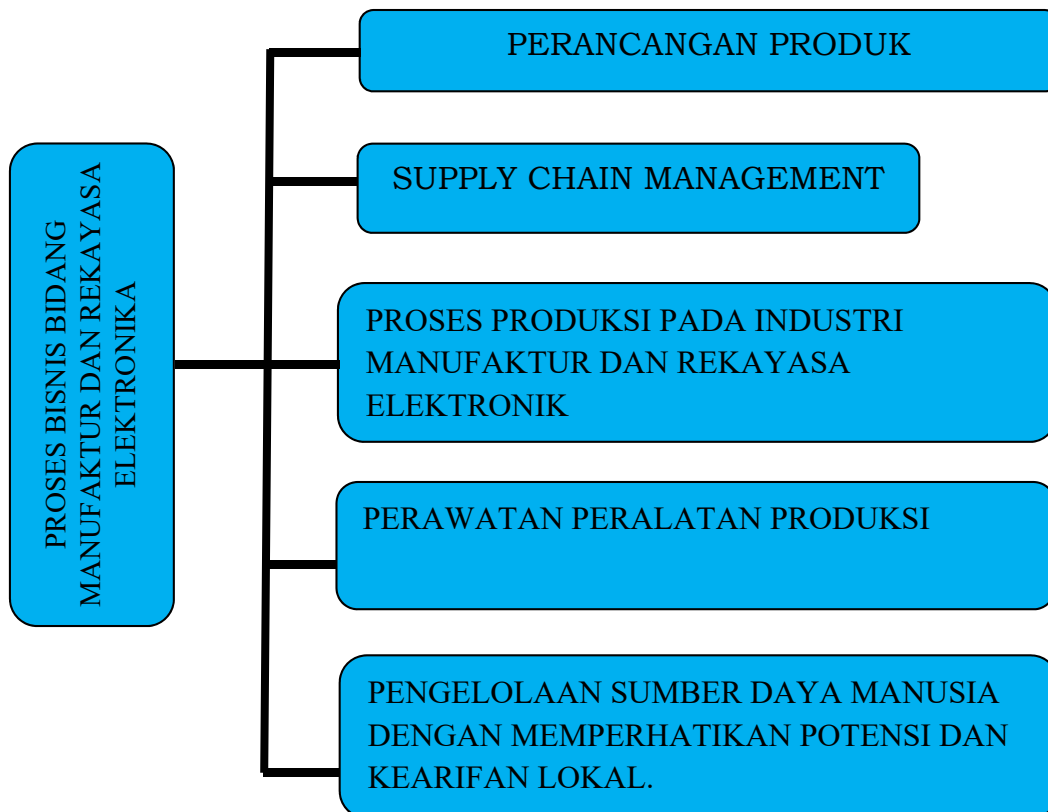
Table of Contents

Bab 1	1
Proses Bisnis Bidang Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika	1
PETA KONSEP.....	1
A. PERANCANGAN PRODUK	6
B. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM)	11
C. PROSES PRODUKSI PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DAN REKAYASA ELEKTRONIK.....	14
D. PERAWATAN PERALATAN PRODUKSI.....	17
E. PENGELOLAAN SUMBER DAYA MANUSIA DENGAN MEMPERHATIKAN POTENSI DAN KEARIFAN LOKAL.	19
Rangkuman.....	21
Tugas Mandiri	23
REFLEKSI.....	24
Proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronik	24
perawatan peralatan produksi	24
pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal	24

Bab 1

Proses Bisnis Bidang Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika

PETA KONSEP



Apersepsi

Dalam kehidupan sehari-hari kalian pasti menjumpai alat-alat elektronika, bahkan menggunakan peralatan elektronika seperti : laptop, *handphone*, TV, radio, kulkas, kipas, Mesin cuci dan lain-lain. Semua peralatan ini memiliki fungsi tersendiri contohnya laptop dapat membantu menyelesaikan



pekerjaan lebih cepat, menggunakan laptop lebih flexible, dengan laptop bisa menjadi sumber uang, media hiburan dll. Tanpa kita sadari kehidupan ini sudah bergantung pada alat-alat elektronika untuk menyelesaikan kegiatan aktifitas kita, mulai dari bangun tidur sampai mau tidur. Semua alat elektronika yang kita gunakan merupakan hasil manufaktur dan rekayasa elektronika. Sebenarnya apasih manufaktur dan rekaya elektronika itu? Setelah mengetahui apa saja peralatan elektronika yang dapat kita jumpai dikehidupan sehari-hari sampai peralatan yang di perjual belikan dipasar, sehingga barang bisa sampai konsumen disebut bisnis manufaktur dan rekayasa elektronik.

Kata Kunci

Peralatan elektronika, perancangan produk, Proses bisnis.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar ini siswa diharapkan mampu :

1. Menjelaskan perancangan produk
2. Memahami alur mata rantai pasok (Supply Chain)
3. Mengetahui alur penyimpanan, pemeliharaan dan penyaluran, serta penghapusan beberapa barang (logistik)
4. Mengeksporalasi informasi dari berbagai sumber terkait proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronik,
5. Memahami cara perawatan peralatan produksi.

- *Dasar-Dasar Teknik Elektronika* -

- 
6. Memahami pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal.

Materi

Sesuai judul bab Proses Bisnis Bidang Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika maka kalian harus mengetahui proses bisnis manufaktur dan proses bisnis bidang rekayasa elektronika apa? Dibagi menjadi 3 pengertian mulai proses bisnis yaitu sebuah proses yang mengendalikan operasional sebuah sistem, Manufaktur merupakan proses pembuatan barang dan jasa untuk rakitan elektronik dalam jumlah besar dengan menggunakan tenaga kerja dan peralatan, dengan cara mengubah bahan baku menjadi produk yang sesuai dengan permintaan konsumen. Rekayasa elektronika adalah teknik yang berhubungan dengan berbagai material dalam berbagai konfigurasi atau struktur yang dapat mengatur aliran arus listrik. Dalam teknik elektronika dikenal dengan pemanfaatan berbagai komponen elektronika seperti dioda, transistor, dan sirkuit terpadu IC (*Integrated Circuit*) untuk membangun suatu peralatan elektronika.



Gambar 1.1 alat-alat rumah tangga

Sumber: http://hargamesin.org/wp-content/uploads/2017/04/hargamesin.org_Daftar-Lengkap-Perlengkapan-Rumah-Tangga-Yang-Wajib-Ada.jpg

Alat rumah tangga pada gambar 1.1 bisa kalian cermati bahwa manufaktur dan rekayasa elektronika sangat melekat pada kebutuhan peralatan rumah tangga.



Gambar 1.2 alat-alat teknik

Sumber: [https://1.bp.blogspot.com/-](https://1.bp.blogspot.com/-2aYxwkA1RC0/XUXDcAgAlmI/AAAAAAAAABWo/GLY--xcZhVYyVxkYSJr5liMsyv4gmohPQCLcBGAs/s1600/toko-alat-teknik-tangerang.jpg)

[2aYxwkA1RC0/XUXDcAgAlmI/AAAAAAAAABWo/GLY--xcZhVYyVxkYSJr5liMsyv4gmohPQCLcBGAs/s1600/toko-alat-teknik-tangerang.jpg](https://1.bp.blogspot.com/-2aYxwkA1RC0/XUXDcAgAlmI/AAAAAAAAABWo/GLY--xcZhVYyVxkYSJr5liMsyv4gmohPQCLcBGAs/s1600/toko-alat-teknik-tangerang.jpg)

Alat-alat teknik dapat dilihat pada gambar 1.2 merupakan peralatan yang sangat mudah kita jumpai diberbagai tempat seperti: rumah tangga, sekolahan, bengkel, pabrik dan lain-lain. Setelah mengenal alat-alat teknik kalian akan muncul penasaran bagaimana cara pengoperasian alat-alat tersebut? Untuk bisa pengoperasian alat-alat teknik kalian harus termotivasi untuk membuat suatu peralatan manufaktur dan rekayasa elektronik dengan cara mengenal terlebih barang yang



akan di buat. Bisa kalian pahami semua peralatan manufaktur dan rekayasa seperti pada gambar 1.2 peralatan rumah tangga, contoh lemari es berbentuk persegi panjang. Pernahkah kalian memikirkan bagaimana cara membuatnya? karena bahan lemari es yang digunakan sebuah aluminium maka kita gunakan mesin pemotong aluminium. Pada bab proses bisnis manufaktur dan rekayasa elektronika akan membahas antara lain: perancangan produk, mata rantai pasok (Supply Chain), logistik, proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronik, perawatan peralatan produksi, dan pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal.

A. PERANCANGAN PRODUK

Pengertian Perancangan produk manufaktur merupakan sebuah langkah strategis untuk bisa menghasilkan produk – produk industri yang secara komersial harus mampu dicapai untuk menghasilkan pengembalian modal. Sedangkan produk rekayasa elektronika adalah produk yang dibuat atas dasar kebutuhan pelanggan untuk mengembangkan sistem menjadi lebih praktis dan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan baik kebutuhan primer, sekunder maupun tersier. Kalian bisa cermati produk manufaktur yang pernah kalian miliki produknya seperti: Epson, nokia, Samsung, LG, BlackBerry dan lain-lain. Untuk wawasan kalian tentang pasar vendor ponsel

Indonesia (2011-2020) dapat kalian scan QR-code sebagai berikut:



Selain kalian memahami *vendor* handphone tahun-ketahun untuk wawasan kalian bisa mencermati proses produksi alat rumah tangga, disini kami tampilkan proses produksi elektronik dirumah tangga. Untuk wawasan produksi elektornik dapat kalian scan QR-code berikut ini:



Setelah mencermati tentang pasar vendor ponsel Indonesia (2011-2020) dan tampilkan proses produksi elektronik dirumah tangga, apa yang sudah kalian

dapatkan? Tak terasa mulai dari vendor pasar akan muncul persaingan suatu produk antara produk yang laku di pasaran dan produk yang kurang diminati oleh konsumen. Dari vendor ponsel kita tahu bahwa untuk bisa bertahan suatu produk tidak lepas dari bentuk dan manfaatnya suatu produk. Semakin bagus tampilan, manfaat, bahkan harga juga menjadi faktor penentu untuk menjadi suatu produk bertahan diminati konsumen. Pada tahun 1973 pertama kalinya dikenalkan handphone telekomunikasi yang dikenalkan oleh direktur Motorola, Martin Cooper yang menelepon petinggi Bell Labs yang merupakan rival utama dalam bisnis telekomunikasi di Amerika Serikat kala itu.



Gambar 1.3 Martin Cooper, yang menelepon petinggi Bell Lab

Sumber: <https://www.foldertekno.com/wp-content/uploads/2017/09/Motorola-DynaTAC.jpg>

Ukuran DynaTAC sangat besar dan tidak nyaman dibawa-bawa. Beratnya mencapai 2 pounds atau hampir 1 kg, lama pemakaian untuk pembicaraan batre bertahan 30 menit. Coba kalian amati betapa susahny kita membawa handphon ini untuk aktifitas sehari-hari. Sedangkan handphone saat ini (2021) dapat kalian nikmati seperti fasilitas handphone vivo x60, spesifikasi sebagai berikut ini:

Kriteria	Spesifikasi
OS Version	11
Ukuran Layar	<u>6.5 inch</u>
Screen Resolution	2376 x 1080 Pixel
Detail Prosesor	SM8250-AC Snapdragon 870 5G
RAM	8 GB
ROM	<u>128 GB</u>
Resolusi Kamera	<u>48 MP</u>
Resolusi Kamera Utama Lainnya	13, 13 MP
Resolusi Kamera Depan 1	32 MP
USB	Type-C, USB OTG
Kapasitas Baterai	4200 mAh



Gambar 1.4 handphone saat ini (2021)

Sumber: <https://www.foldertekno.com/wp-content/uploads/2017/09/Handphone-zaman-sekarang.jpg>

Dapat kalian scan QR-code untuk menambah wawasan kalian tentang awal diperkenalkna handphone pada tahun 1973 sampai handphon saat ini 2021, QR-code sebagai berikut:



- Dasar-Dasar Teknik Elektronika -

B. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM)

Supply chain management merupakan sebuah pengolahan rantai pasok yang bertujuan koordinasi, pengendalian dan penjadwalan suatu pengadaan, produksi, persediaan dan pengiriman produk kepada pelanggan. Pengiriman produk ke pelanggan mulai administrasi harian, operasi, logistik dan pengolahan informasi mulai dari customer hingga supplier. Lebih jelasnya tentang scm dapat kalian lihat pada gambar 1.5 cakupan scm.



Gambar 1.5 Cakupan SCM

Sumber: <https://belajarekonomi.com/wp-content/uploads/2020/06/Pengertian-Manajemen-Supply-Chain-Rantai-Pasokan-Cara-Kerja-Manfaat-Dan-Contohnya.png>

Jadi semua produk manufaktur dan rekayasa seperti halnya alat telekomunikasi (handphone, laptop dll), alat



rumah tangga, alat-alat teknik dan masih banyak lainnya tentang produk tersebut, bisa sampai pada kalia (konsumen) merupakan dari proses scm. Tanpa kalian sadari kita semua sudah terlibat dalam scm ini dan posisi kita sebagai konsumen. Dengan adanya pembelajaran ini diharapkan kalian bisa terlibat di scm mulai posisi kedudukan sebagai penyedia bahan baku sampai retailer. Pembekalan ilmu tentang scm semoga dapat memberikan bekal untuk mencapai kesuksesan dimasa mendatang. Jadi peluang kerja kalian sangat lah luas sesuai, sehingga kalian nantinya pada saat mempelajari bab berikutnya sudah mempunyai harapan kalian ingin menjadi bagian pekerja antara penyedia bahan baku sampai retailer. Sedangkan logistic itu sendiri kegiatan penyimpanan, pemeliharaan penyaluran suatu produk bahkan bahkan penghapusan beberapa produk. Logistic mempunyai tujuan untuk tercapainya ketersediaan produk hingga tepat waktu sampai lokasi. Logistic berperan antaralain : pengadaan barang, kegiatan produksi, dan distribusi. Pengertian logistik secara umum adalah suatu ilmu pengetahuan atau ilmu seni dalam melakukan kegiatan penyimpanan, pemeliharaan dan penyaluran, serta penghapusan beberapa barang atau alat tertentu.

Berikut ini kalian bisa melihat beberapa perusahaan yang menghasilkan suatu produk manufaktur dan rekaya elektronik di Indonesia:



Penghasil produk di Indonesia banyak sekali nama-nama PT diatas. Untuk menmabah wawasan kalian tentang scm dapat kalian scan barcode berikut ini:



C. PROSES PRODUKSI PADA INDUSTRI

MANUFAKTUR DAN REKAYASA ELEKTRONIK

Proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronik adalah kegiatan menggabungkan beberapa komponen menjadi sebuah alat yang dapat memberikan manfaat bagi konsumen.



Gambar 1.6 TV

Sumber: <https://rioeteamo.net/wp-content/uploads/2019/07/cara-menghilangkan-garis-di-tv-led.jpg>

Sesuai materi sebelumnya yang telah kami tampilkan QR-code proses produksi elektronik dirumah tangga proses perakitan televisi, ketika sdh di scan kalian akan di tampilkan video cara perakitan tv mulai pemasangan perkomponen sampai jav tv. Dalam kehidupan sehari-hari kalian sudah merasakan betapa manfaatnya pesawat televisi yang dapat kalian nikmati siaran televisi (TV). Pernahkah kalian mempunyai keinginan tahu di dalamnya TV berisikan apa saja? Secara awam nya tv ada sebuah layar yang berfungsi menampilkan gambar, suara yang dapat kalian dengarkan informasinya lalu yang terakhir adalah memiliki kehidupan dengan cara mendapatkan

tengan. Sumber listrik inilah yang bisa membawa kalian merasa ingin tahu semua produk elektronika dirumah, sekolah, pasar dan lain-lain memerlukan listrik seperti: laptop, lampu, kulkas, radio, handphone, pompa air, dan masih banyak lainnya.



Gambar 1.7 laptop

Sumber:

https://pisces.bbystatic.com/image2/BestBuy_US/images/products/6413/6413692_sd.jpg



Gambar 1.8 pompa air

Sumber:

<https://www.99.co/blog/indonesia/wp-content/uploads/2019/04/jenis-pompa-air-header.jpg>



Gambar 1.9 lampu

Sumber:

<https://il.wp.com/fl->



Gambar 1.10 Kulkas

Sumber:

- Dasar-Dasar Teknik Elektronika -

styx.imgix.net/article/2019/06/18120142/berbagai-bola-lampu-di-background-biru-e1560841188223.jpg?fit=800%2C672&ssl=1	https://images.samsung.com/is/image/samsung/id-top-mount-freezer-rt29k503jb1-rt29k503jb1-se-frontblack-284812730?\$684_547_PNG\$
--	---

D. PERAWATAN PERALATAN PRODUKSI

Perawatan secara umum berfungsi untuk memperpanjang umur serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi. Disini untuk mencapai target produksi pasti tidak lepas dari sebuah perawatan peralatan produksi. Contoh yang sangat sederhana pada saat kalian menggunakan batre untuk penerangan jalan tiba-tiba mengalami batre mati total? Setelah kita cek bagian batre bisa saja hanya tegangan batrenya habis. Jadi batre saja bisa mengalami suatu masalah. Jika dibandingkan peralatan yang di produksi di industri pasti jauh lebih rumit masalah perawatannya, agar bisa selalu beroperasi dalam memproduksi produk. Pada video perakitan tv dimateri sebelumnya kalian bisa cermati ala-alat yang mereka pakai untuk merakit peralatan rumah tangga. Contoh ada sebuah soldering yang dilakukan otomatis oleh mesin, tentu mesin soldering otomatis perlu pengecekan. Setiap perpindahan perakitan akan mengalami perpindahan tempat atau pergeseran, inipun dilakukan

secara otomatis yang dilakukan oleh alat yang disebut konveyor. Konveyor menggunakan sebuah motor listrik yang memerlukan perawatan agar selalu bekerja dengan optimal, berikut tampilan konveyor:



Gambar 1.11 konveyor

Sumber: <https://4.imimg.com/data4/KC/VY/ANDROID-24126074/product-500x500.jpeg>

Untuk menambah wawasan produksi peralatan yang ada di rumah tangga lain dapat scan QR-code berikut:



E. PENGELOLAAN SUMBER DAYA MANUSIA DENGAN MEMPERHATIKAN POTENSI DAN KEARIFAN LOKAL.

Sumber daya manusia adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian dari pengadaan tenaga kerja. Sumber daya manusia merupakan salah satu elemen paling penting agar sebuah bisnis atau perusahaan dapat berjalan dengan baik. Tanpa adanya elemen tersebut atau kualitasnya yang kurang baik, perusahaan akan sulit untuk berjalan dan beroperasi dengan semestinya meski sumber daya yang lain telah terpenuhi. Setiap posisi pekerjaan memerlukan sebuah skill tersendiri, sehingga sebelum bekerja dilakukanlah pembekalan atau yang disebut latihan kerja. Dengan dilakukan latihan kerja diharapkan seorang karyawan baru akan bisa menjalankan tugas diposisi pekerjaan dengan baik sesuai dengan prosedur agar aman dan, selamat

dalam bekerja dan dan tentunya sesuai harapan perusahaan yaitu memenuhi target produksi. Sedangkan potensi dan Kearifan lokal sebuah potensi unggulan yang bisa menjadi karakteristik disebuah daerah. Jika dilihat dari Kamus Inggris Indonesia, Kearifan lokal berasal dari 2 kata ,yakni kearifan (wisdom) dan lokal (local). Wisdom berarti kebijaksanaan dan local berarti setempat. Dalam arti yang lain *local wisdom* atau kearifan lokal yaitu gagasan, nilai, pandangan setempat (local) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya. Untuk menambah wawasan tentang kearifan lokal dapat kalian scan QR-code berikut:



Dalam pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal itu sendiri walaupun perusahaan memiliki misi meningkatkan sumberdaya manusia agar menjadi karyawan yang mahir dan professional dalam menjalankan pekerjaannya tetapi tidak meninggalkan budaya masyarakat setempat.



Kita ketahui saat ini sudah memasuki era industri 4.0, maka dampak revolusi industri 4.0 mudah ditemukan diberbagai bidang kehidupan. Di bidang industri, pabrik lebih memilih menggunakan mesin canggih untuk memproduksi barang dan jasa karena dinilai efektif dalam segi waktu dan biaya. Akibatnya terjadi pemutusan hubungan kerja pada karyawan pabrik, persaingan kerja semakin ketat. Pada bidang budaya, pelaku budaya lokal semakin menipis. Budaya lokal akan tergeser oleh budaya modern. Sehingga aktif melestarikan budaya lokal dianggap sebagai tradisional dan tertinggal.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi boleh melaju terus menerus. Tetapi budaya bangsa Indonesia harus dipegang teguh dalam rangka menjalankan tanggung jawab moral kebangsaan. Bangsa Indonesia kaya dengan kearifan lokal. Kearifan ini bisa diterapkan diberbagai bidang kehidupan organisasi maupun berbagai sektor.

Rangkuman

Proses bisnis manufaktur dan rekayasa elektronik adalah suatu kumpulan pekerjaan untuk menghasilkan suatu produk elektronika dalam sekali besar , mulai dari bahan baku menjadi produk yang sesuai permintaan konsumen. Dalam teknik elektronika dikenal dengan pemanfaatan berbagai komponen elektronika seperti dioda, transistor, dan sirkuit terpadu IC (Integrated Circuit) untuk membangun suatu peralatan elektronika. Seperti halnya



alat telekomunikasi (handphone, laptop dll), alat rumah tangga, alat-alat teknik dan lain-lain.

Agar suatu produk tetap diterima oleh konsumen dan mengikuti perkembangan pasar, maka dibutuhkan pengelolaan rantai pasok dan logistik dikenal dengan *Supply chain management* (SCM), dimana pengolahan rantai pasok bertujuan koordinasi, pengendalian dan penjadwalan suatu pengadaan, produksi, persediaan dan pengiriman produk kepada pelanggan.

Kita ketahui produsen jika menghasilkan suatu produk sudah tentu memperhatikan kualitas dan keuntungan yang besar salah satunya adalah dengan melakukan perawatan atau pemeliharaan peralatan mesin utama ataupun mesin-mesin penunjang secara berkala karena tujuan perawatan adalah memperpanjang umur sebuah alat. serta mengusahakan agar peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi untuk memenuhi target produksi.

Sumber daya manusia adalah aset yang sangat berharga demi kemajuan suatu perusahaan dan tentu saja dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal pada lingkungan masyarakat sekitar.

Tugas Mandiri

SOAL ESSAY

Kerjakan lah soal-soal berikut untuk meguji kemampuan kalian setelah pembelajaran perancangan produk

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan proses bisnis manufaktur dan rekayasa elektronika?
2. Sebutkan macam-macam produk manufaktur dan rekayasa elektronika yang ada lingkungan rumah tangga, sekolah, kantor-kantor tempat kerja, ?
3. Sebutkan beberapa produk manufaktur dan rekayasa elektronika yang tidak di lingkungan rumah tangga, sekolah kantor tempat kerja dengan bantuan internet untuk menambah wawasan kalian?
4. Disebuah rumah tangga menginginkan sebuah alat yang dapat menyimpan makan dengan tujuan agar rasa bertahan lebih lama. Sehingga kalian harus memiliki sebuah alat manufaktur dan elektronika berupa?
5. Dalam aktifitas sehari-hari kalian menginginkan baju yang rapi, contoh waktu kalian ke sekolah menginginkan baju yang rapi padahal setelah baju di cuci mengalami kerutan akibat pencucian baju. Bagaimana solusi kalian jika mengalami masalah seperti ini?
6. Sebutkan alat-alat teknik di bidang manufaktur dan rekayasa elektronika dilingkungan sekolah masing-masing?

- 
7. Sebutkan nama-nama perusahaan produk dibidang manufaktur dan rekayasa elektronika yang dimiliki sekolah kalian ?
 8. Sebuah produk manufatur dan rekayasa elektronika mengalami kerusakan, agar bisa digunakan lagi sebagaimana mestinya bagaimana solusi menurut kalian?
 9. Peluang kerja seperti apakah yang kalian minati setelah pembelajaran di materi proses bisnis manufaktur dan rekayasa elektronika?
 10. Dengan cara apa, kalian bisa mendapatkan peluang kerja yang kalian minati bisa terwujud?

REFLEKSI

Setelah membaca materi diatas, tandailah dengan ceklis bagian-bagian yang sudah dikuasai.

Pengertian proses bisnis manufaktur dan elektronika rekayasa	
Supply chain management (scm)	
Proses produksi pada industri manufaktur dan rekayasa elektronik	
perawatan peralatan produksi	
pengelolaan sumber daya manusia dengan memperhatikan potensi dan kearifan lokal	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK
INDONESIA
2021

BAB 2

Perkembangan Teknologi Dan Isu-Isu Global Terkait Dunia Industri Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika

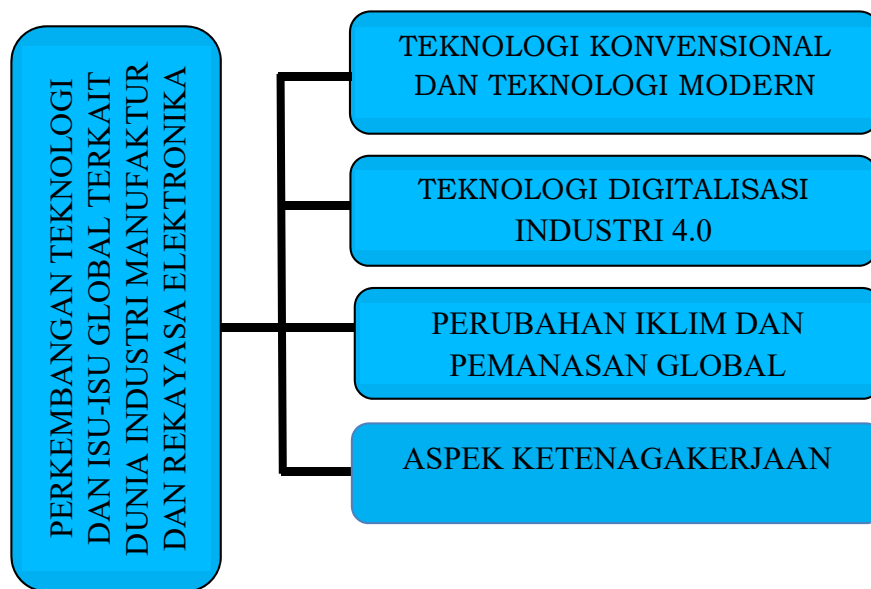
- 1. Teknologi Konvensional Dan Teknologi Modern**
- 2. Teknologi Digitalisasi Industri 4.0**
- 3. Perubahan Iklim Dan Pemanasan Global**
- 4. Aspek Ketenagakerjaan**



Bab 2

Perkembangan Teknologi Dan Isu-Isu Global Terkait Dunia Industri Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika

PETA MATERI



Apersepsi

Perkembangan teknologi berkembang sangat pesat, sehingga untuk mendapatkan sebuah informasi bisa dalam genggaman kita. Sebelum telekomunikasi sampai di desa-desa masih kesulitan informasi. Berkomunikasi jarak jauh masih menggunakan surat melalui kantor pos membutuhkan waktu yang lama karena jauhnya posisi orang yang kita cari informasinya. Setelah munculnya teknologi komunikasi kita bisa dengan mudah mendapatkan informasi, bisa dalam hitungan detik informasi kita dapatkan. Contoh teknologi telekomunikasi antara lain: Televisi (TV), Radio, Handphone (HP), komputer dan lain-lain. Kita ambil contoh Hp bisa kita pakai sebagai komunikasi percakapan atau mengirim pesan. Dulu orang ingin menonton film harus nonton di bioskop tetapi dengan perkembangannya teknologi Hp kita dapat menonton video, bahkan Hp sudah dijadikan sebagai alat untuk jual beli online untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sebenarnya perkembangan teknologi sudah kalian rasakan. Pernahkah kalian membayangkan kan betapa susahnyanya sebelum adanya perkembangan teknologi? Karena dengan perkembangan teknologi kita bisa memenuhi kebutuhan kita dengan cepat dan nyaman, misal tiba-tiba kelaparan membutuhkan makanan dengan segera maka kalian bisa memesan makanan melalui aplikasi dan tidak susah payah untuk datang langsung ke penjual, cukup menggunakan HP dengan aplikasi penjualan online, maka pesanan kita bisa diantar sampai rumah.

Kata Kunci

Proses Produksi, industri, pemanasan global, *waste control*

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar ini siswa diharapkan mampu :

1. Menjelaskan perkembangan proses produksi secara konvensional sampai modern
2. Menjelaskan proses produksi Industri 4.0
3. Mengidentifikasi Internet of Things dan penerapannya di bidang teknik elektronika.
4. Mengidentifikasi teknologi digital dalam dunia industri
5. Mengidentifikasi isu pemanasan global dan tantangannya
6. Menganalisis cara menghadapi tantangan isu pemanasan global

Materi

Perkembangan Teknologi, adalah proses perubahan teknologi dari teknologi sebelumnya, sedangkan isu-isu global dunia industri adalah perubahan dunia industri yang mampu menyita perhatian masyarakat global, yang sekarang disebut perubahan industri 4.0. Ada beberapa aspek yang akan dibahas antara lain: Teknologi konvensional dan modern, teknologi digitalisasi industri 4.0, perubahan iklim dan pemanasan global dan aspek ketenaga kerjaan.



csxftyOidB.UtX3ELzsQk1wCLcBGAs/s1600/Macam%2B-%2BMacam%2BPeralatan%2BTeknologi%2BInformasi%2Bdan%2BKomunikasi.jpg

Untuk wawasan kalian penemuan-penemuan teknologi yang merubah hidup manusia dapat kalian scan QR-code berikut ini:



B. TEKNOLOGI DIGITALISASI INDUSTRI 4.0

Revolusi Industri 4.0 merupakan fenomena yang mengkolaborasikan teknologi siber dan teknologi otomatisasi. Revolusi Industri 4.0 dikenal juga dengan istilah “cyber physical system”. Konsep penerapannya berpusat pada otomatisasi. Dibantu teknologi informasi dalam proses pengaplikasiannya, keterlibatan tenaga manusia dalam prosesnya dapat berkurang. Dengan demikian, efektivitas dan efisiensi pada suatu lingkungan kerja dengan sendirinya bertambah. Dalam Revolusi Industri 4.0, setidaknya ada lima teknologi yang menjadi

pilar utama dalam mengembangkan sebuah industri siap digital, yaitu: Internet of Things, Big Data, Artificial Intelligence, Cloud Computing dan Additive Manufacturing.

Penjelasan Masing-Masing Pilar Utama Industri 4.0
Sebagai Berikut:

1. Internet of Things (IoT)

Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah instruksi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu dapat menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang saling terhubung satu sama lainnya secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Bahkan dalam jarak yang jauh sekalipun. Seperti apakah teknologi industry 4.0 ini? Kalian dapat melihat teknologi iot pada gambar 2.2 ESP-01 dan ESP8266



Gambar 2.2 ESP-01 dan ESP8266

Sumber: <https://www.ardutech.com/wp-content/uploads/2019/09/1.-IoT-dasar-2.jpg>

Dengan ESP-01 dan ESP8266 dapat kita program untuk mengendalikan suatu beban dari jarak jauh, contoh pengontrol lampu.

Spesifikasi modul ESP8266 seri ESP-01 :

Tegangan 3.3 VDC

Standar WiFi 802.11 b/g/n

Keluaran power +19.5 dBm pada mode 802.11 b

Memory Flash 1 MB

32 Bit CPU

Koneksi input SDIO 1.1/2.0, SPI, UART

Terdapat pin RX/TX UART untuk komunikasi serial

Fungsi wake-up < 2ms

ADC 10-bit

Wi-Fi 2.4 GHz

Dengan teknologi IOT kita bisa mengontrol perangkat-perangkat disekitar kita, contohnya traffic light, suhu ruangan, kelembababn tanah, tanda-tanda terjadinya bencana dan lain-lain. Dari teknologi IOT memanfaatkan sebuah data yang terprogram menggunakan sebuah modul elektronik yang sederhana seperti ESP8266.

2. Big Data

Secara umum Big Data adalah istilah yang menggambarkan volume besar data, baik

terstruktur maupun tidak terstruktur. Big data sendiri merupakan pengembangan dari sistem database pada umumnya. Yang membedakan disini adalah proses kecepatan, volume, dan jenis data yang tersedia lebih banyak dan bervariasi daripada DBMS (Database Management System) pada umumnya

Ada 3 Kunci Utama dalam pengistilahan Big Data yaitu 1). Volume Data dengan volume besar (terabyte - exabyte), 2), Variety: Struktur data memiliki variabel yang beragam (terstruktur - abstrak), Velocity: Terkumpul dalam waktu yang singkat (low latency).



Gambar Big data

Sumber: <https://static.cdn-cdpl.com/source/1907/bigdata.png>

3. Artificial Intelligence (AI)

AI merupakan sebuah teknologi komputer atau mesin yang memiliki kecerdasan layaknya manusia dan

bisa diatur sesuai keinginan manusia. Artificial Intelligence (AI) ditambahkan ke dalam Internet of Things (IoT), dapat diartikan bahwa berbagai perangkat yang terhubung dengan internet dapat menganalisa data dan membuat keputusan-keputusan, serta bertindak berdasarkan data, tanpa ada campur tangan manusia. merupakan program komputer yang dirancang mengikuti tindakan dan pola pikir manusia. Sedangkan Artificial general intelligence (AGI) merupakan kecerdasan buatan yang dapat melakukan apa yang manusia lakukan atau bahkan lebih. Penerapan AI biasanya ada pada sistem komputer atau mesin sehingga sistem dapat mengenali data. Berikut ini adalah gambar 2.3 robot AGI dapat mengganti pekerjaan manusia.



Gambar2.3 robot AGI dapat mengganti pekerjaan manusia.

Sumber:https://imgsrv2.voi.id/AZrpFWTN_vabCq3yns3XY_q5cCQJdjrV1-6b_inaegM/auto/1200/675/sm/1/bG9jYWw6Ly8vcHVibGlzaGVycy80OTlyLzlwMjAwNDE5MTY1Ny1tYWluLmNyb3BwZWRFMTU4NzI5MDI3My5qcGVn.jpg

Dengan ditambahkannya kecerdasan buatan kita dapat membuat suatu robot yang dapat berkomunikasi dengan manusia.

4. Cloud Computing

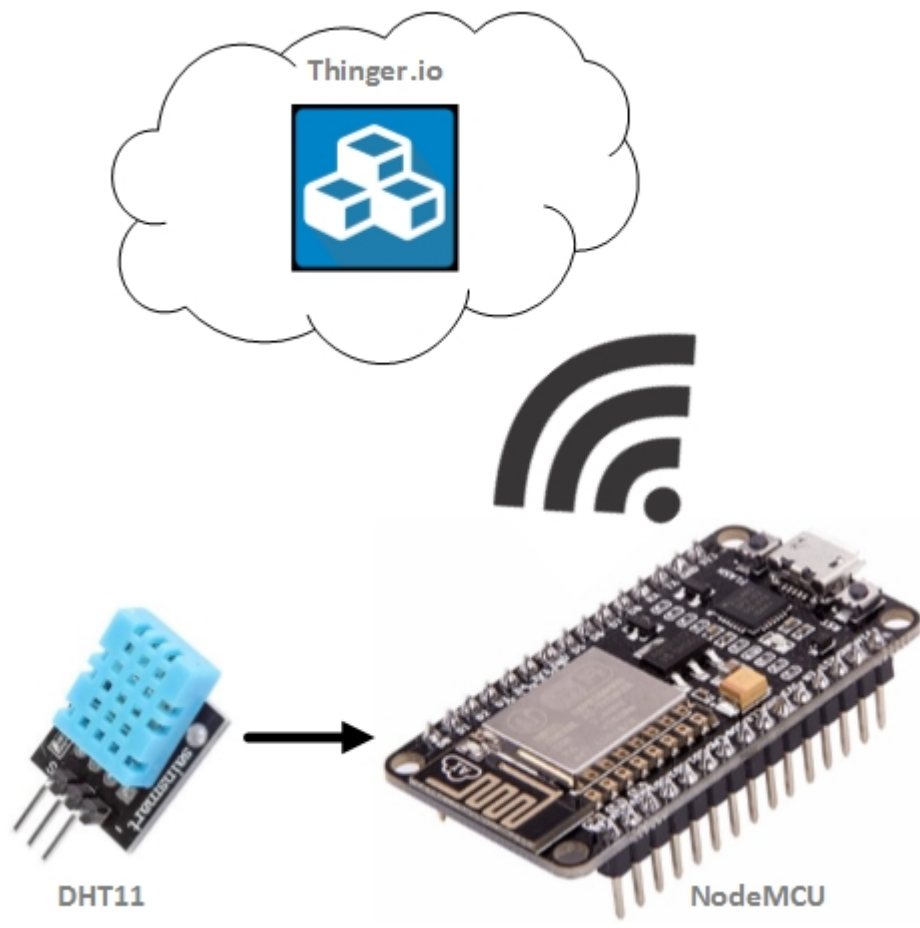
Komputasi awan (cloud computing) adalah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi, dimana pengguna komputer diberikan hak akses (login) menggunakan cloud untuk dapat mengkonfigurasi peladen (server) melalui internet. Peranan Cloud Computing sangat erat jika disinggungkan dengan Internet Of Things (IoT) dimana keduanya dapat saling terhubung untuk bisa saling berkomunikasi menggunakan internet ke perangkat yang sudah dihubungkan dengan Internet Of Things (IoT).



Gambar 2.4 cloud computing

Sumber: <https://tazvita.com/wp-content/uploads/2018/05/cloud-1024x512.png>

Contoh Aplikasi Monitoring Suhu dan Kelembaban
Penerapan device IoT sederhana menggunakan thinger.io sebagai platform Internet of Things tempat kita menyimpan dan juga menampilkan data via internet dan NodeMCU sebagai perangkat utama yang kita program untuk menerima data suhu dan kelembaban dari sensor DHT11. Berikut skema sederhana mengenai device IoT yang akan dibuat:



Gambar 2.5 Penerapan device IoT sederhana

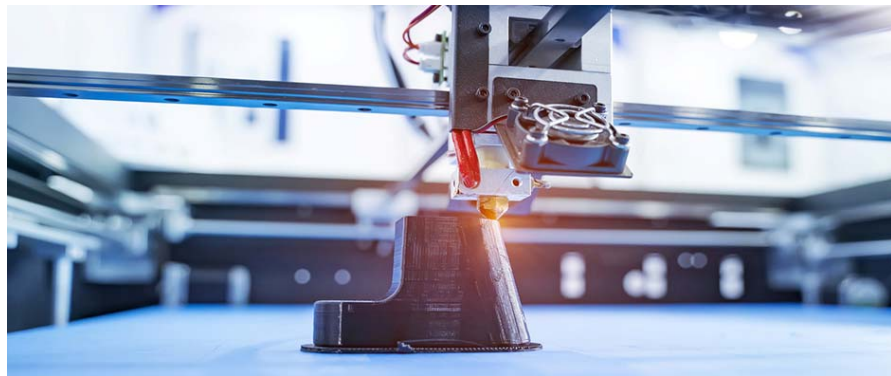
Sumber: <https://www.kodingindonesia.com/wp-content/uploads/2017/05/IOT-1.jpg>

ESP8266 dikenal sebagai modul wifi yang handal dan ekonomis. ESP8266 inilah yang menghubungkan perangkat kita dengan internet via WiFi. Dengan DHT11, sensor bertipe keluaran digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban secara bersamaan. Sensor ini dapat mengukur suhu 0 – 50 °C dan mengukur kelembaban 20 – 90 % RH. Jadi kita dapat

memantau suhu melalui melalui Hp kita melalui jaringan internet.

5. Addictive Manufacturing

Additive manufacturing merupakan terobosan baru di industri manufaktur dengan memanfaatkan mesin pencetak 3D atau sering dikenal dengan istilah 3D printing. Dengan *Additive manufacturing* kita dapat menviptakan berbagai macam prototype, contoh pembuatan robot AGI dapat mengganti pekerjaan, dimana bentuk fisik robot dapat kita gambar melalui 3D setelah selesai menggambar dapat kita cetak. Menggambar di 3D dapat di kelompokkan seperti bagian lengan robot, kaki, bagian wajah dll.



Gambar 2.5 *Additive manufacturing*

Sumber:<https://www.esa-automation.com/wp-content/uploads/2020/07/Additive-Manufacturing.jpg>

Untuk menambah wawasan kalian perkembangan teknologi 4.0 dapat kalian scan QR-code berikut ini:

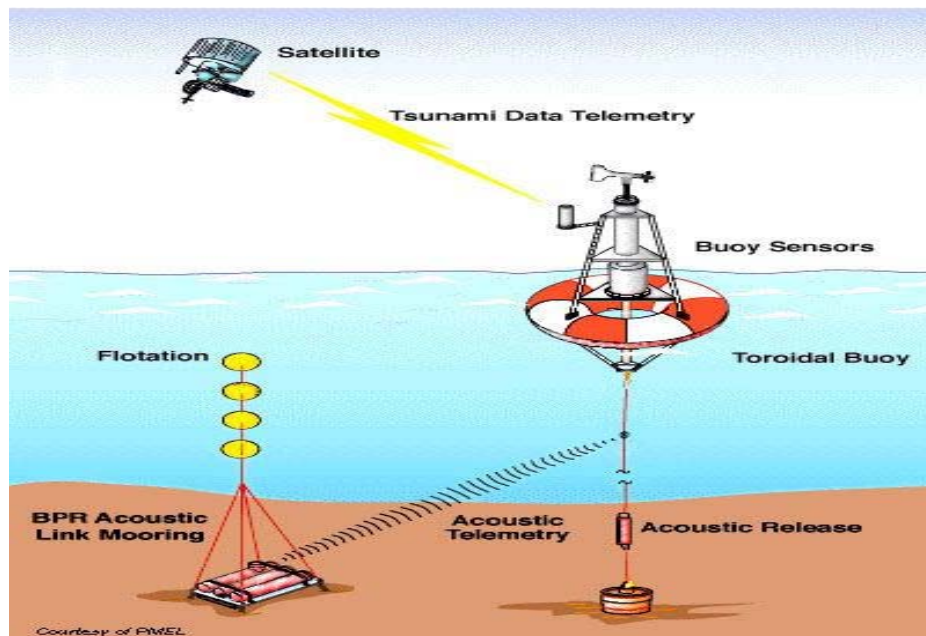


C. PERUBAHAN IKLIM DAN PEMANASAN GLOBAL

Perubahan iklim atau climate change merupakan perubahan yang signifikan pada iklim, seperti suhu udara atau curah hujan. sedangkan Pemanasan global atau global warming adalah meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, bumi, dan lautan. Dibelahan dunia memiliki perbedaan musim yang berbeda, contoh diindonesia memiliki 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau.

Dengan teknologi elektronika kita dapat mengetahui cuaca baik dengan teknologi modern Indonesia merupakan negara yang sangat rawan bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir dan angin puting beliung. Menginformasikan kejadian bencana dapat kita manfaatkan teknologi modern atau teknologi industry 4.0. contoh teknologi pantauan

gempa bumi. pendeteksi gempa bumi yang dilengkapi dengan rekaman data atau seismogram, serta sistem perhitungan waktu pencatatan getaran tanah hasil rambatan gelombang gempa bumi.



Gambar 2.6 BMKG Mendeteksi Gempa

Sumber: <https://cdn.idntimes.com/content-images/post/20181001/b52f1715f845e7ffd9c0dd8d60977e3e.jpg>

Dengan teknologi modern dan IOT dapat yang sudah kita rasakan seperti informasi suhu di tempat tinggal kita dalam hitungan detik kita dapatkan dengan memanfaatkan aplikasi yang ada di Hp android.



Gambar 2.7 Aplikasi Android Suhu wilayah Desa Karanggayam,Kec Karanggayam Kab.KEBUMEN

Sumber: Dokumen pribadi aplikasi Hp

Untuk wawasan kalian dapat kalian scan QR-code berikut ini:

	
BMKG Deteksi Gempa dan Tsunami	Mendeteksi Gempa Bumi di Dasar Laut dengan Hidrophone

D. ASPEK KETENAGAKERJAAN

Pada saat ini, dunia telah memasuki era revolusi industri 4.0 yang dimana perkembangan teknologi bertambah canggih. Perubahan dalam dunia industri telah berevolusi dalam beberapa aspek ditandai dengan kemunculan super komputer, robot pintar, kendaraan tanpa pengemudi, cloud computing, sistem big data, rekayasa genetika dan perkembangan neuroteknologi. Dampaknya Tenaga kerja buruh pabrik akan mengalami pengurangan yang signifikan dengan adanya teknologi industri 4.0. Jangan sampai dengan kehadiran industri 4.0 kita tidak memiliki pekerjaan. Tujuan diciptakan teknologi iot adalah mempermudah pekerjaan manusia. Contoh para petani

akan merasa mudah dengan kehadirannya pompa air. Pada dasarnya tenaga manusia tersingkir, pekerjaan apakah itu: pengambilan air dari sumber air. Masih banyak lagi contoh yang secara pekerjaan akan mengalami pengurangan tenaga manusia. Disinilah pentingnya pendidikan untuk membuat manusia sebagai penegndali alat elektronik. Bahkan di Negara maju sudah memanfaatkan kecerdasan buatan, seperteri dicontohkan ada sebuah robot yang berinteraksi dengan manusia. Diharapkan teknologi digitalisasi ini dapat memudahkan pekerjaan manusia.

Untuk wawasan kalian agar lebih mengenal fungsi iot di disekitar kita dapat kalian scan QR-code berikut ini:



Rangkuman

Perkembangan Teknologi, adalah proses perubahan teknologi dari teknologi sebelumnya, sedangkan isu-isu global dunia industri adalah perubahan dunia industri yang mampu menyita perhatian masyarakat global, yang sekarang disebut perubahan industri 4.0. Teknologi modern adalah merupakan sarana bisa juga berupa ilmu yg

menggunakan alat canggih . dengan paduan komponen terkini disegala bidang. biasanya memerlukan biaya yg mahal. contoh satelit , komputer,,dll Dengan teknologi modern modern-digitalisasi bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia. Sehingga kita harus selalu mencari ilmu agar kita selalu menjadi pengendali alat bukan dikendalikan alat.

Tugas Mandiri

SOAL ESSAY

Kerjakan lah soal-soal berikut untuk meguji kemampuan kalian setelah pembelajaran perancangan produk

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan teknologi modern?
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan teknologi digitalisasi?
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan perubahan iklim dan pemanasan global?
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan aspek ketenagakerjaan?
5. Sebutkan alat-alat teknologi modern?
6. Sebutkan alat-alat teknologi digitalisasi?
7. Rancanglah sebuah alat yang bermanfaat dilingkungan kalian menggunakan perangkat Iot

Refleksi

Setelah membaca materi diatas, tandailah dengan ceklis bagian-bagian yang sudah dikuasai.

Pengertian teknologi moder	
Pengertian teknologi digitalisasi	
Perubahan iklim dan pemanasan global	
Aspek-aspek ketenagakerjaan	
Penerapan teknologi iot	
Perbedaan teknologi modern dan teknologi industry 4.0	



Contents

Bab 2	25
Perkembangan Teknologi Dan Isu-Isu Global Terkait Dunia Industri Manufaktur Dan Rekayasa Elektronika	25
A. TEKNOLOGI KONVENSIONAL DAN TEKNOLOGI MODERN	28
B. TEKNOLOGI DIGITALISASI INDUSTRI 4.0	29
C. PERUBAHAN IKLIM DAN PEMANASAN GLOBAL	38
D. ASPEK KETENAGAKERJAAN	41
Tugas Mandiri	43
Refleksi	44



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2021

Bab 3

Profesi dan Kewirausahaan

Penulis:
**Farid Mulyana
Ismanto**



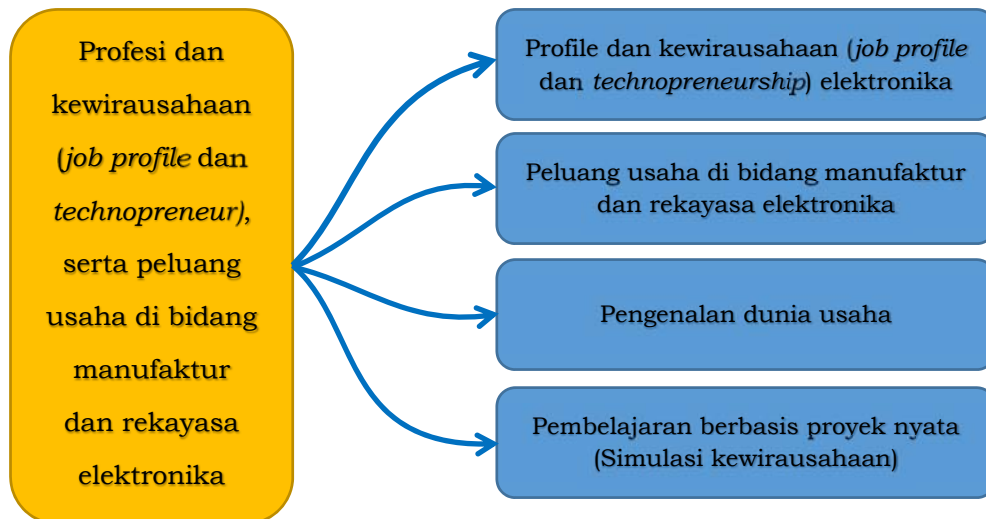
*Dasar-dasar
Teknik Elektronika*

SMK KELAS X

Bab 3

Profesi dan Kewirausahaan

PETA KONSEP



Apersepsi

Kita sering mendengar orang-orang menganggap hebat jenis pekerjaan tertentu seperti dokter, pengacara, direktur suatu perusahaan, manager. “wah dia dokter loh,” pengacara itu hebat, banyak duit” dan berbagai komentar lainnya. Tapi pernahkah kita menyadari bahwa setiap profesi itu penting? Misalkan *waitress*, perawat, bidan, kasir, make up artist, *programmer IT*, tukang servis alat-alat elektronik, *airport traffic control*, dan lain-lain. Coba bayangkan jika profesi itu tidak ada

di dunia ini? Pasti kita akan merasa kekurangan, terlebih ketika kita membutuhkan jasa dari profesi-profesi terkait.

Nah apa sebenarnya yang kalian pahami tentang profesi?

Walaupun kalian sudah memiliki keinginan untuk terjun di dunia kewirausahaan, tetapi sebaiknya cek dulu apakah kalian memiliki karakter dan hal-hal yang diperlukan untuk menjadi seorang wirausaha sejati.

Sebagai inspirasi sebelum terjun menjadi wirausaha silahkan [klik link](#) atau *Scan barcode*-nya sebagai bahan bacaan yang merupakan kisah seorang pengusaha sukses di bidang elektronika.



Kata Kunci

job profile, technopreneurship, vision, passion, manufaktur, industri manufaktur.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik mampu :

1. Menjelaskan profile dan kewirausahaan (*job profile* dan *technopreneurship*),

- 
2. Mengidentifikasi peluang usaha di bidang manufaktur khususnya teknik elektronika.
 3. Menjelaskan rekayasa elektronika serta dunia kerja di bidang industri manufaktur
 4. Menerapkan sikap wirausaha dalam membangun *vision* dan *passion* pada pembelajaran berbasis proyek nyata sebagai simulasi proyek kewirausahaan.

Materi

A. Profile dan Kewirausahaan (*job profile* dan *technopreneurship*)

Perkembangan di bidang perdagangan sangat pesat saat ini, karena didukung oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya internet, memberikan banyak peluang usaha yang dapat dikembangkan.

Namun ada beberapa unsur yang harus diperhatikan dalam menangkap peluang usaha yang ada di sekitar kita, di antaranya sebagai berikut.

1. Lihat keterampilan yang dimiliki dan cocokan dengan karakter usaha yang akan diambil. Dengan begitu, akan lebih mudah bagi kita untuk mengembangkan usaha tersebut sesuai dengan yang kita inginkan, selain itu kreativitas dan inovasi sangat diperlukan dalam mengembangkan sebuah usaha.
2. Usaha yang kita lakukan adalah usaha yang kita sukai. Rasa suka kita terhadap usaha yang kita geluti adalah syarat mutlak. Karena pada dasarnya, jika kita menyukai



apa yang kita kerjakan, maka kita akan lebih giat, tekun, dan pantang menyerah dalam menjalankannya. Memulai usaha dari hobi dapat berpotensi lebih besar usaha tersebut akan berhasil, namun diperlukan dukungan analisa dari aspek yang lainnya.

3. Mengukur kemampuan diri dalam menjalankan usaha. Hal ini diperlukan agar usaha yang kita jalankan lebih matang, karena kita akan melakukan analisa dan riset yang pada akhirnya dibandingkan dengan kemampuan yang dimiliki.
4. Kemampuan melihat dan memanfaatkan peluang usaha yang ada di sekitarnya, seperti, membuat inovasi baru dari usaha-usaha yang telah ada maupun menemukan ide usaha baru yang belum ada sebelumnya, disesuaikan dengan kebutuhan sekitar, memanfaatkan koneksi dan relasi untuk promosi maupun pengembangan produk, mengevaluasi produk barang dan jasa yang telah dibuat, dan mengikuti tren saat ini.

Mengidentifikasi peluang usaha dapat juga dilakukan dengan cara-cara diantaranya, yaitu dengan berpikir positif terhadap ide-ide baru yang muncul di dunia usaha, menerima saran-saran dari berbagai pelaku usaha, banyak membaca untuk mencari referensi perkembangan usaha saat ini, dan memberlakukan konsep ATM (amati, tiru, dan modifikasi) dengan memanfaatkan kreatifitas yang dimiliki.



SCAN ME

Untuk menambah inspirasi dan visi kalian dalam membuka peluang usaha bidang elektronik, silahkan kalian [klik video ini](#) atau scan Qr-code di samping.

Selain itu beberapa hal yang harus diamati dalam membantu identifikasi peluang usaha, di antaranya sebagai berikut :

1. Segmentasi pasar
2. Sumber daya manusia
3. Posisi produk
4. Keuangan
5. Tanggung jawab sosial
6. Pengembangan usaha

Revolusi Industri 4.0 yang berkembang saat ini memberi tantangan tersendiri bagi pertumbuhan penduduk di Indonesia dengan sangat pesat. Pertumbuhan penduduk tersebut menuntut pemerintah untuk menyediakan lapangan pekerjaan. Ketidak seimbangan jumlah penduduk usia kerja dengan jumlah lapangan pekerjaan menimbulkan masalah pengangguran yang akan selalu menjadi “Pekerjaan rumah” bagi pemerintah.

Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) atau sering diistilahkan dengan *ASEAN Economic Community* (AEC), yaitu negara-negara yang tergabung pada *Association of South East Asian Nations* (ASEAN) yang membuka arus perdagangan barang atau jasa, juga pasar tenaga kerja profesional, serta membuka arus

investasi dan modal di kawasan yang merupakan kekuatan ekonomi dari negara yang tergabung dalam ASEAN.

Investasi sumber daya manusia dilakukan dengan mengantisipasi diri melalui peningkatan kompetensi dan terserap di lapangan kerja. Perkembangan teknologi yang pesat menjadi bahan pertimbangan profesional untuk terus meningkatkan kompetensi yang dimiliki. Sumber daya manusia di era perkembangan teknologi di Indonesia yang terdiri atas kepulauan, sangat potensial bagi negara yang sedang tumbuh menggerakkan perekonomian di setiap lini kehidupan yang membutuhkan akses antar pulau.



Gambar 3.1. Perusahaan Manufaktur Elektronik

Sumber : Republika.co.id

Perusahaan manufaktur yang ada di Indonesia juga sangat banyak, dengan berbagai jenis industri. Perusahaan manufaktur industri elektronik menggunakan teknologi yang tinggi dalam membuat suatu produk/barang. Hasil produksi dari industri elektronik sangatlah banyak dan sangat sering ditemukan serta digunakan oleh masyarakat contohnya seperti Televisi, Komputer, Laptop, Handphone, Kulkas, AC, Kipas Angin, Dispenser, Kompor Listrik, dan lain-lain.

“ Profesi apa yang Anda minati? Sudahkah dipersiapkan ntuk meraihnya? Sudahkah konsep diri Anda mendukung rencana masa depan Anda? Kenali kekuatan / potensi diri. Mari kita belajar bersama tentang Jasa Profesi dan Profesionalisme “

1. Perencanaan Usaha Jasa Profesi dan Profesionalisme

Konsep Diri

Konsep diri merupakan pandangan dan sikap individu terhadap dirinya sendiri yang meliputi dimensi fisik, karakteristik individual, dan motivasi diri seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2. Konsep diri merupakan inti kepribadian individu yang berperan untuk menentukan dan mengarahkan perilaku dan kepribadian. Perilaku kerja dalam usaha jasa profesi dan profesionalisme sangat dibutuhkan terkait dengan upaya membangun usaha, baik berupa produk jasa maupun barang secara profesional.



Gambar 3.2. Konsep Diri

Sumber : Dokumen Kemendikbud

Profesional adalah orang yang berprofesi mempraktikkan keahlian tertentu sebagai kegiatan pokok untuk dapat memperoleh nafkah hidup. Perencanaan usaha jasa diawali

dengan membangun visi dan menetapkan cita-cita setelah mengenali potensi atau kekuatan diri, mengarahkan, dan berupaya mengembangkan potensi tersebut. Program persiapan menuju dunia kerja direncanakan dengan target terukur dalam batas waktu yang jelas.



Gambar 3.3. Persiapan Masa Depan

Sumber : Dokumen Kemendikbud

Persiapan masa depan setelah lulus sekolah menengah kejuruan dihadapkan pada tiga pilihan, yaitu:

- 1) Pilihan untuk bekerja:
 - a. Persiapkan skills / keterampilan selama belajar di sekolah
 - b. Mengikuti program sertifikasi profesi (LPS-Pi, LSP-P2, LSP-P3)
 - c. Mengembangkan diri dengan perilaku kerja yang disiplin, jujur, bertanggung jawab, semangat juang tinggi, dan berintegritas
- 2) Pilihan melanjutkan kuliah:
 - a. Persiapkan ilmu pengetahuan sebagai dasar belajar dibangku kuliah.

- b. Memilih program studi yang sesuai dengan minat dan bakat
- 3) Pilihan berwirausaha:
- a. Susun rencana bisnis atau usaha yang akan dijalankan.
 - b. Persiapkan modal kerja.
 - c. Rintis jaringan kerja sama dengan pihak lain.
 - d. Membaca peluang usaha yang memiliki prospek bagus.



Gambar 3.4 Peluang Usaha Teknisi Elektronik
Sumber : Vokasi.co.id

2. Jasa Profesi dan Profesionalisme

Dalam kehidupan sehari-hari, Anda tentu tidak asing lagi dengan usaha di bidang jasa. Misalnya usaha jasa perbaikan atau servis peralatan elektronik. Usaha jasa tersebut membantu seseorang atau instansi dalam merawat atau memperbaiki peralatan elektronik yang dimilikinya. Pekerjaan ini menuntut memiliki kompetensi/kemampuan dalam bidang elektronika, dan memiliki sikap jujur dan bertanggung jawab, sehingga pengguna jasanya merasa puas atas pelayanannya. Seseorang yang menawarkan jasa atau layanan sesuai dengan kompetensi dan peraturan dalam bidang yang dijalannya serta menerima gaji sebagai upah atas jasanya disebut *profesional*.



Gambar 3.5 Pekerja Jasa Servis Elektronik

Sumber: <https://blog.tribunjualbeli.com/16664/3-trik-penting-seputar-menggunakan-jasa-service-elektronik-agar-terhindar-dari-penipuan?page=all>

Secara umum, **jasa** adalah pemberian suatu kinerja atau tindakan tak kasat mata dari suatu pihak kepada pihak lain. Pada umumnya jasa produksi dan dikonsumsi secara bersamaan, dimana interaksi antara pemberi jasa dan penerima jasa memengaruhi hasil jasa tersebut. Dalam pengertian yang lain, **jasa** adalah kegiatan yang dapat diidentifikasi, yang bersifat tak teraba, yang direncanakan untuk pemenuhan kepuasan konsumen. Jasa dapat juga diartikan sebagai sesuatu yang diproduksi dan dikonsumsi secara simultan. Jadi, jasa tidak pernah ada dan hasilnya dapat dilihat setelah terjadi.

Sedangkan untuk profesionalisme sendiri adalah komitmen para profesional terhadap profesinya. Komitmen tersebut ditunjukkan dengan kebanggaan dirinya sebagai tenaga profesional, usaha terus-menerus untuk mengembangkan kemampuan profesional dan seterusnya. Selain itu, profesionalisme juga dapat diartikan sebagai kompetensi untuk



melaksanakan tugas dan fungsinya secara baik dan benar juga komitmen dari para anggota dari sebuah profesi untuk meningkatkan kemampuan dari seorang karyawan. Nah pada uraian di bawah ini Anda bisa lihat jenis-jenis usaha jasa profesi dan profesionalisme yang bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Tugas 1

Observasi Jasa Profesi

Coba perhatikan kekuatan diri yang berupa potensi yang memungkinkan untuk dikembangkan sebagai perencanaan masa depan. Identifikasi usaha jasa profesi apa saja yang dibutuhkan. Amati dengan menggunakan referensi yang terkait atau media elektronik bersama kelompok untuk melengkapi lembar kerja sebagai berikut.

1. Catatlah macam-macam dan fungsi masing-masing profesi.
2. Tuliskan manfaat jasa profesi dan profesionalisme.
3. Ungkapkan profesi apa saja yang menjadi ketertarikan setiap anggota kelompok dan catat apa alasannya.
4. Apa rencana selanjutnya setelah Anda mengetahui berbagai jasa profesi dan profesionalisme?

B. Peluang Usaha Manufaktur Elektronik

Perusahaan Manufaktur adalah sebuah badan usaha yang mengoperasikan mesin, peralatan dan tenaga kerja dalam suatu medium proses untuk mengubah bahan- bahan mentah



menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual. Semua proses dan tahapan yang dilakukan dalam kegiatan manufaktur dilakukan dengan mengacu pada Standar Operasional Prosedur (SOP) yang dimiliki oleh masing-masing satuan kerja. Di Indonesia sendiri kita pasti sering sekali mendengar kata “pabrik” atau dalam bahasa Inggris disebut “*factory*”. Nah, Pabrik adalah istilah penyebutan tempat yang digunakan untuk proses manufakturing atau fabrikasi.

Pengertian Manufakturing Secara Teknis, Manufakturing adalah pengolahan bahan mentah melalui proses kimia dan fisika untuk mengubah bentuk, sifat atau tampilan untuk membuat komponen atau produk. Manufaktur juga mencakup perakitan berbagai komponen hingga menjadi produk. Secara umum, manufaktur mempunyai beberapa tahap operasi, dan setiap tahapan operasi membuat bahan mentah lebih dekat ke bentuk akhir.

Pengertian Manufaktur Secara Ekonomis Manufaktur adalah proses transformasi bahan mentah pada bentuk yang mempunyai nilai tambah melalui satu atau lebih operasi/proses perakitan sehingga memiliki nilai jual.

Pengertian Manufacturing Menurut CIRP 1983 Manufacturing adalah satu rangkaian kegiatan yang meliputi desain produk, pemilihan barang, perencanaan, manufaktur (pembuatan), jaminan kualitas, manajemen dan penjualan yang dilakukan perusahaan.



Gambar 3.6. Perusahaan Manufaktur Elektronika

Sumber : Bisnis Tempo.co

Tugas 2

Observasi Jasa Profesi

Coba perhatikan perusahaan manufaktur elektronik disekitar Anda. Identifikasi perusahaan manufaktur elektronik yang berjalan/produksi. Amati dengan menggunakan referensi yang terkait atau media elektronik bersama kelompok untuk melengkapi lembar kerja sebagai berikut.

1. Catatlah perusahaan manufaktur elektronik disekitar Anda.
2. Tuliskan produk apa saja yang dihasilkan.
3. Ungkapkan perusahaan manufaktur elektronik mana saja yang menjadi ketertarikan setiap anggota kelompok dan catat apa alasannya.
4. Apa rencana selanjutnya setelah Anda mengetahui perusahaan manufaktur elektronik ?



C. Rekayasa Elektronika serta Dunia Kerja di Bidang Industri Manufaktur

Rekayasa elektronik adalah teknik yang berhubungan dengan berbagai material dalam berbagai konfigurasi atau struktur yang dapat mengatur aliran arus listrik. Dalam teknik elektronika dikenal dan digunakan berbagai komponen seperti dioda, transistor, dan sirkuit terpadu untuk membangun perangkat keras. Hasil dari teknik elektronika digunakan secara langsung oleh bidang lain seperti teknik komputer dan teknik telekomunikasi dengan sirkuit terintegrasi sebagai salah satu kemajuan terbesar yang paling dimanfaatkan.

Sedangkan karya rekayasa elektronika praktis berarti karya teknik yang berhubungan dengan berbagai material sederhana yang dapat mengatur aliran arus listrik. Karya rekayasa elektronika praktis ini mudah dipelajari dan dibuat, bahan dan alat yang digunakan sederhana, mudah diperoleh, dan murah. Banyak produk yang dapat dihasilkan dari rekayasa elektronika praktis ini.

Pengemasan merupakan tahap akhir dalam proses rekayasa elektronik praktis sebelum dipasarkan. Pengemasan yang baik tentunya harus dapat memenuhi harapan konsumen. Sekarang ini kecanggihan teknologi yang diiringi dengan kepiawaian manusia dalam menciptakan barang baru tidak lepas dari kebutuhan manusia yang kian hari semakin meningkat. Begitupun dengan karya elektronika praktis, dimana banyak orang yang mulai menciptakan karya-karya baru untuk produk jualan maupun hiasan rumah sendiri.

Karya rekayasa elektronika praktis yang paling populer sekarang ini adalah running led. Awal mula running led hanya digunakan untuk menampilkan lampu berjalan.



Gambar 3.7 Contoh Running LED

Sumber: Dokumen Pribadi

Untuk ilustrasi Video silahkan [klik disini](#)

Dengan kemajuan teknologi sekarang dapat ditemukan banyak running led yang berbentuk text dalam bentuk tulisan yang sudah dikombinasikan untuk menampilkan logo atau gambar, bahan mode pergerakan tulisannya pun makin bervariasi. Led running text ini memiliki fasilitas komunikasi secara seri yang mampu menampilkan pesan ataupun tulisan bergerak dan berjalan yang dapat dirubah melalui pc, laptop dan juga remote. Bukan hanya itu, running text memiliki fasilitas untuk mengatur waktu yang menggunakan real time clock (RTC) sehingga dapat menampilkan detik, menit, jam, hari, tanggal dan tahun. Jika anda lebih kreatif dengan penemuan yang sudah ada, anda bisa menciptakan perangkat-perangkat tersebut lebih inovatif yang disesuaikan dengan kebutuhan. Anda juga bisa mengeksplorasi kreativitas berfikir dan berkarya



dengan biaya yang lebih murah. Bahkan, justru bisa menjadi lapangan pekerjaan yang mendatangkan penghasilan lumayan. Dengan demikian karya elektronik praktis mampu membuka peluang usaha yang cukup menjanjikan. Karena dari hari kehari permintaan karya elektronik semakin diminati sejalan dengan makin banyak toko, taman, dan bangunan lainnya. Bahkan karya elektronik praktis juga bisa digunakan untuk hiasan rumah maupun pada kendaraan sebagai alat pengaman dari pencurian. Karya yang dikerjakan dapat dikomersilkan dengan harga jual yang tinggi.

Pemetaan peluang usaha dilakukan untuk menemukan peluang usaha dann potensi yang bisa dimanfaatkan serta untuk mengetahui seberapa besar potensi usaha yang ada dan berapa lama suatu usaha dapat berjalan. Ancaman dan peluang akan selalu ada dari suatu usaha, oleh sebab itu penting untuk melihat dan memantau perubahan lingkungan yang terjadi dan kemampuan dalam beradaptasi dari suatu usaha agar bisa tumbuh dan bertahan dalam ketatnya persaingan.

Tugas 3 (Kelompok)

Rekayasa Alat Elektronika sebagai Peluang Usaha menuju Bidang Industri Manufaktur

1. Buatlah minimal 2 Sketsa Desain Produk Alat Elektronika yang akan kamu tawarkan kepada konsumen pada tabel di bawah ini !

No.	Nama Produk	Sketsa Desain Produk
1.		
2.		

2. Buatlah minimal 2 Kemasan Produk Alat Elektronika yang akan kamu tawarkan kepada konsumen pada tabel di bawah ini !

No.	Nama Produk	Sketsa Kemasan Produk
1.		
2.		

3. Presentasikan hasil pemikiranmu baik secara lisan maupun tertulis.

Jelajah Internet :

Di bawah ini beberapa inspirasi desain produk dan pengemasan produk barang dan jasa.



Atau [Klik disini](#)



Atau [Klik disini](#)

D. Sikap Wirausaha dalam membangun *vision* dan *passion* pada Pembelajaran Berbasis Proyek

Dalam proses kewirausahaan diawali dengan adanya inovasi. Untuk hal ini Inovasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang berasal dari diri sendiri maupun dari luar, seperti pendidikan, sosiologi, organisasi, kebudayaan dan lingkungan. Faktor-faktor tersebut akhirnya akan membentuk “*locus of control*” kreativitas, keinovasian, implementasi dan pertumbuhan yang kemudian berkembang menjadi sebuah wirausahawan yang besar.

Yang secara internal, inovasi dipengaruhi oleh faktor yang berasal dari individu, seperti *locus of control*, toleransi, nilai-nilai, pendidikan dan pengalaman. Sedangkan faktor yang berasal dari lingkungan yang mempengaruhi diantaranya model peran, aktivitas dan peluang. Oleh karena itu, inovasi berkembang menjadi kewirausahawan melalui proses yang dipengaruhi lingkungan, organisasi dan keluarga.

Sikap mental yang harus kalian perhatikan sebagai profil pelajaran Pancasila dalam berwirausaha itu seperti apa? Sebaiknya kalian perhatikan beberapa sifat-sifat yang harus dimiliki oleh seorang wirausahawan berikut ini.

1. Sifat-Sifat Yang Harus Dimiliki Oleh Seorang Wirausahawan

Ada beberapa sifat-sifat yang harus dimiliki seorang wirausahawan yang diantaranya yaitu:

- a. Disiplin, ialah ketepatan komitmen wirausahawan terhadap tugas dan pekerjaannya.
- b. Berkomitmen Tinggi, Komitmen merupakan kesepakatan mengenai sesuatu hal yang dibuat oleh seseorang, baik terhadap dirinya sendiri maupun orang lain.
- c. Sifat Jujur, kejujuran merupakan sebuah landasan moral yang kadang-kadang dilupakan oleh seorang wirausahawan. Kejujuran dalam berperilaku bersifat kompleks.
- d. Kreatif Dan Inovatif, Untuk dapat memenangkan persaingan maka seorang wirausahawan harus memiliki daya kreativitas yang tinggi. Daya kreativitas tersebut sebaiknya dilandasi oleh cara berpikir yang maju, penuh dengan gagasan-gagasan baru yang berbeda dengan produk-produk yang telah ada selama ini di pasar.
- e. Mandiri, yaitu melakukan keinginan dengan baik tanpa adanya ketergantungan pihak lain dalam mengambil keputusan atau bertindak, termasuk mencukupi kebutuhan hidupnya, tanpa adanya ketergantungan dengan pihak lain.
- f. Realistis, Seseorang dikatakan realistis bila orang tersebut mampu dapat menggunakan fakta / realita sebagai

- 
- landasan berfikir yang rasional dalam setiap pengambilan keputusan maupun tindakan / perbuatannya.
- g. Percaya Diri, adalah sifat orang yang sudah matang jasmani dan rohaninya. Karakteristik kematangan seseorang adalah ia tidak tergantung pada orang lain, memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi, obyektif, dan kritis, emosionalnya stabil, tidak gampang tersinggung dan naik pitam.
 - h. Berorientasi pada tugas dan hasil, artinya selalu bekerja keras, enerjik dan tanpa malu dilihat teman.
 - i. Pengambilan Resiko, artinya berani menghadapi persaingan, harga turun naik, barang tidak laku dan sebagainya, tetapi penuh perhitungan.
 - j. Kepemimpinan, pemimpin yang baik harus mau menerima kritik dari bawahan, ia harus bersifat responsive.
 - k. Keorisinilan, yaitu hanya mengekor pada orang lain, tetapi memiliki pendapat sendiri, ada ide yang orisinil, ada kemampuan untuk melaksanakan sesuatu.
 - l. Berorientasi ke masa depan, artinya menyusun perencanaan dan strategi yang matang, agar jelas langkah-langkah yang akan dilaksanakan.
 - m. Kreativitas, diartikan sebagai kemampuan untuk menciptakan suatu produk baru. Produk baru artinya tidak perlu seluruhnya baru, tapi dapat merupakan bagian-bagian produk saja.

Tugas 4

Silahkan kalian cari seorang wirausahawan sukses, bisa dari internet atau dari sumber lain. Apakah wirausahawan yang sukses tersebut memiliki sifat-sifat yang telah di jelaskan di atas ? Kalian jelaskan dalam diskusi dikelas.

2. Keuntungan Berwirausaha

Seseorang yang memiliki bidang pekerjaan berwirausaha akan memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan oarang yang bekerja pada suatu perusahaan. Keuntungan tersbut diantaranya:

- a. Dapat memilih bidang usaha sesuai minat dan bakat sehingga mencintai usahanya dan segenap perhatian dan kemampuan akan dicurahkan demi perkembangan usaha.
- b. Keuntungan usaha dapat dinikmati sendiri.
- c. Memperoleh kepuasan, kepuasan ini secara tidak langsung akan memotivasi dirinya untuk lebih giat bekerja agar perkembangan usaha semakin lama semakin baik dan kuat dalam menghadapi persaingan.

3. Kerugian Wirausaha

Selain mendapatkan keuntungan, seorang wirausaha memiliki kerugian tersendiri, tetapi bukan kerugian secara finansial. Seorang wirausaha harus siap dengan beberapa hal berikut:

- a. Jam kerja panjang dan tidak teratur, jam kerja yang sangat panjang mulai dari bangun tidur pagi hari sampai menjelang tidur kembali di malam hari.

- 
- b. Resiko dan tanggung jawab luas, sebagai pemilik sekaligus manajer bagi usahanya sendiri maka seorang wirausahawan memiliki tanggung jawab yang luas terhadap keberhasilan dan kegagalan usahanya.

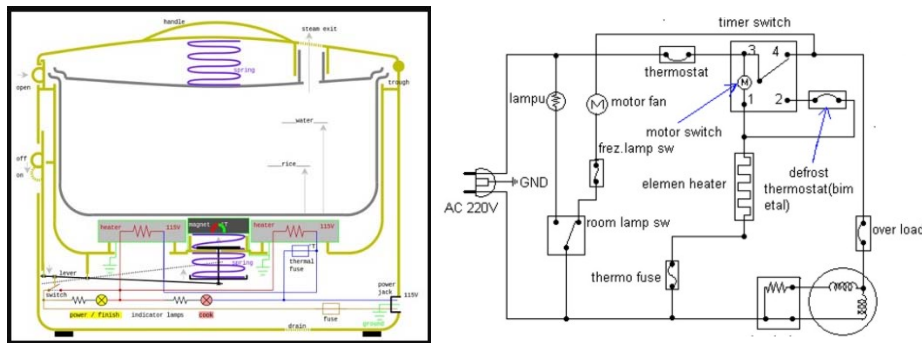
4. Simulasi Proyek Kewirausahaan di Bidang Elektronika

Produk dari Elektronika tepatnya Elektronika Pengendalian Otomatis dibuat untuk membantu kegiatan manusia. Kewirausahaan produk elektronika pengendalian otomatis banyak dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan kehidupan manusia.

Produk Elektronika Pengendalian Otomatis dapat dimaknai sesuatu yang bekerja sesuai dengan keinginan pengguna. Produk otomatis ini sudah banyak kita jumpai di pasar baik yang sederhana maupun yang sudah kompleks. Contoh sederhana yang sering kita jumpai adalah rice cooker. Penanak nasi ini mampu menukar sistem kerja dari kerja manusia menjadi kerja alat otomatis. Kemudahan, kesederhanaan, dan manfaat yang nyata, serta keuntungan dari sistem otomatis ini dapat meningkatkan keefektifan kerja sehingga pengguna dapat melakukan aktifitas yang lainnya.

Kendali otomatis adalah suatu teknologi yang menghubungkan antara sistem mekanik, kelistrikan, dan elektronika secara bersama dengan sistem informasi untuk mengendalikan produksi. Sistem mekanik dalam contoh di atas adalah penanak nasi sendiri, sedangkan sistem kelistrikan adalah tenaga (energi listrik) yang diberikan untuk memanaskan

elemen pemanas. Dalam hal ini elemen pemanas dan juga thermostat dapat dikategorikan sebagai sistem elektronik.



Gambar 3.8 Gambar Skema dan Kelistrikan Rice Cooker
 Sumber: <https://rangkaiaelektronika.info/skema-penanak-nasi-komponen-rice-cooker/>

Komponen thermostat membaca temperatur dan memberikan informasi ke sistem elektrik untuk memberikan tindakan. Sistem penanak nasi ini ada dua tindakan yaitu terus memberikan energi atau berhenti memberikan energi pada temperatur 100°C.

Program instruksi yang terdapat pada sistem pengendalian untuk menjalankan instruksi dan mengotomasikan suatu proses memerlukan energi, baik untuk menggerakkan proses itu sendiri maupun untuk mengoperasikan program dan sistem kendali. Sistem pengendali yang menggunakan sensor memberikan informasi (sebagai input) ke pemroses (otak) untuk memberikan tindakan (output). Proses membaca (sensor), pengolahan data dari sensor (pemroses) dan tindakan merupakan elemen dari sistem kendali.

Perkembangan produk elektronika kendali otomatis banyak dijumpai pada peralatan rumah tangga atau lebih luas lagi produk industri kreatif dan produk elektronika memegang



peran penting dalam berlangsungnya industri kreatif ini. Produk-produk yang dikembangkan diantaranya :

1. Aneka Jenis Produk Elektronika Kendali Otomatis

a. Peralatan Rumah Tangga dan Industri

Produk elektronika kendali otomatis hampir semuanya terdapat pada produk rumah tangga. Salah satu contohnya adalah lampu otomatis. Lampu otomatis bekerja dengan menggunakan sensor. Lampu akan bekerja atau menyala ketika sensor menangkap pergerakan dan akan mati ketika lampu tersebut tidak ada pergerakan selama beberapa waktu dalam ruangan tersebut. Salah satu contohnya pada penerangan lampu rias, lampu dalam almari, lampu pada ruang tamu, kamar mandi, atau pada gudang dimana penggunaan lampu tersebut akan menyala bila diperlukan saja.

b. Produk Elektronika Kendali Otomatis pada Robot

Proses produksi pada industri dapat dibantu dengan robot. Robot merupakan mesin hasil rakitan manusia yang dapat bekerja tanpa lelah untuk membantu pekerjaan manusia yang bersifat nonstop dan penjelajah lingkungan yang berbahaya misalnya untuk penelitian, membantu proses produksi di industri, transportasi, kesehatan. Kendali pada robot dapat dilakukan secara otomatis dan teleoperasi. Kendali otomatis robot dapat bergerak berdasarkan perintahperintah yang telah diprogram pengendalinya yang dilengkapi dengan sensor dan semua input yang diterima oleh sensor akan memberikan data untuk diproses lebih lanjut oleh mikrokontroler. Program yang telah dibuat dan mikrokontroler melakukan aksi untuk



menggerakkan roda, kaki, atau lengan robot. Kemampuan prosesor tergantung pada kecepatan, memori, dan fasilitas input /output (I/O).

2. Manfaat Produk Elektronika Kendali Otomatis

Proses pengolahan hasil pertanian, perkebunan, maupun perikanan sangat terdukung jika dikembangkan produk elektronika kendali otomatis. Proses kendali dapat memantau suhu secara otomatis, sehingga parameter-parameter proses pengolahan tetap terjaga dengan baik. Misalnya, pada industri pengolahan ikan untuk penyimpanan hasil olahan dan hasil budidaya jamur supaya tidak cepat rusak tingkat kesegarannya dibutuhkan pengaturan suhu yang sesuai agar tidak mudah rusak karena terkontaminasi oleh bakteri pembusuk. Pada industri kelapa sawit dibutuhkan kondisi suhu yang konstan agar proses pemisahan antara batu kelapa sawit dengan kulitnya untuk dijadikan sebagai minyak goreng, berjalan dengan baik.

Pemanfaatan sumber daya yang dilakukan dengan bijaksana dan berkesinambungan akan menyebabkan persediaan sumberdaya tetap terpelihara dan meningkat kualitas dan nilainya, membutuhkan konservasi terutama sumber daya manusia yang unggul, dimana pada dasarnya setiap diri memiliki potensi positif yang harus diasah dan dikembangkan untuk lebih produktif.

Karakteristik yang dikembangkan diantaranya kemampuan menganalisis, merencanakan, ketrampilan berorganisasi, membuat penilaian, membuat keputusan, memenuhi standar



yang dipersyaratkan, interaksi dan komunikasi, bertanggung jawab, bekerja dalam tekanan, dan karakter untuk selalu mengembangkan diri. Ketrampilan berkomunikasi, berkerjasama, problem solving, perencanaan dan pengorganisasian, self management, belajar untuk meningkatkan kemampuan dan teknologi sebagai faktor pendukung dalam melakukan diversifikasi produk.

Usaha mikro sudah saatnya dimulai dan terus digalakkan dengan memanfaatkan potensi dan sumber daya yang tersedia. Kemandirian berwirausaha dapat dimulai dari skala rumah atau sering disebut home industry skala mikro, berkembang menjadi usaha kecil dan menengah. Hal penting yang menjadi perhatian bagi calon wirausahawan.

Produk Dari Elektronika Dalam Kendali Otomatis saat ini sangat mendominasi kehidupan. Pelayanan yang serba otomatis dapat memperlancar dan memudahkan kegiatan manusia dalam beraktivitas. Gaya hidup dan budaya seseorang cenderung mewarnai ide kreatif suatu produk yang dibuat sebagai pemanfaatan kreativitas, ketrampilan serta bakat individu dalam menciptakan kesejahteraan dan lapangan pekerjaan dengan menghasilkan daya cipta dan kreasi. Produk rekayasa yang telah diluncurkan dan beredar berasal dari kreativitas dan ide-ide inovatif pembuatnya. Bidang Industri yang memungkinkan untuk penerapan produk rekayasa elektronika kendali otomatis diantaranya: bidang pekerjaan bangunan, elektronik, logistik, kehutanan, IT, administrasi,



konstruksi, otomotif, pertanian, kesehatan, pertambangan, perhubungan dan hampir semua bidang menggunakannya.

Produk rekayasa agar mampu berkembang dengan pesat, maka perlu diupayakan pengembangan yang terus guna mendukung produktivitas yang efektif dan efisien. Pengembangan dan diversifikasi produk perlu dilakukan agar usaha tidak tergantung pada satu produk saja. Saat suatu produk mengalami penurunan penjualan, maka produk lain yang akan mengatasi sehingga dibutuhkan sumber daya yang memiliki karakteristik yang mampu mengatasi tantangan dimasa mendatang.

Pengembangan produk baru wirausaha rekayasa elektronika kendali otomatis mengarah pada pengendalian berbasis mikrokontroler dan penggabungan dengan beberapa aplikasi menggunakan sensor diantaranya sensor pengukur jarak, sensor kedekatan (proximity), sensor pendeteksi api, sensor suhu, sensor kelembaban, sensor gas, dan sensor visi dengan kamera.

Produk elektronika kendali otomatis mampu meningkatkan kualitas, produktifitas, keamanan, dan konsistensi dalam proses produksi.

Tugas 5 (Kelompok)

Simulasi Proyek sebagai Wirausaha di Bidang Elektronika

1. Amati Link Video dibawah ini.



atau [Klik disini](#)

2. Buatlah Produk seperti Video diatas dari mulai Desain produk hingga harga jual produk tersebut.
3. Presentasikan hasil produkmu baik secara lisan maupun tertulis.

Rangkuman

1. Pengertian usaha, jasa profesi dan profesional adalah sebagai berikut :
 - a. **Usaha** adalah segala macam bentuk kegiatan yang akan dilakukan oleh manusia dengan tujuan untuk mendapatkan apa yang mereka inginkan. Dalam hal ini memiliki hubungan yang erat dengan aktivitas bisnis.
 - b. **Jasa** adalah sebuah aktivitas ekonomi yang dimana akan melibatkan interaksi dengan konsumen dengan barang yang akan dimiliki tetapi tidak menciptakan transfer kepemilikan.
 - c. **Profesi** adalah profesi adalah sebuah pekerjaan yang dimana untuk melakukannya dibutuhkan latihan dan juga penguasaan terhadap segala macam bentuk pengetahuan yang khusus.

- 
- d. **Profesional** adalah seseorang yang dimana digaji dan melakukan pelaksanaan jasa dan layanan yang akan sesuai dengan protokol dan juga peraturan yang berada didalam bidang yang sednag dijalani oleh dirinya dan juga melakukan penerimaan atas gaji terhadap upah dari segalanya.
2. Peluang usaha adalah kesempatan yang datang pada waktu tertentu yang harus diambil oleh seorang wirausahawan untuk menciptakan suatu usaha dengan keberanian mengambil resiko, sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan.
3. Unsur-unsur yang harus diperhatikan dalam menangkap peluang usaha yang ada di sekitar kita, di antaranya, sesuaikan dengan keetrampilan yang dimiliki, usaha yang kita lakukan adalah usaha yang kita sukai, mengukur kemampuan diri dalam menjalankan usaha, dan mampu melihat serta memanfaatkan peluang usaha yang ada di sekitarnya, seperti berinovasi.

Refleksi

Setelah mempelajari tentang Profesi dan Kewirausahaan apa yang dapat kalian pahami. Silahkan kalian diskusikan tentang berbagai proses yang ada di industri dikaitkan dengan materi tersebut.

Asesmen (Penilaian)

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas sesuai dengan apa yang kalian pahami.

1. Selain keterampilan, sikap apa saja yang perlu dimiliki untuk mengembangkan usaha ?
2. Konsep apa saja yang harus dimiliki oleh pelaku usaha saat ini ?
3. Apa yang dimaksud dengan Profesional ?
4. Jelaskan pengertian manufakturing ?
5. Tuliskan beberapa peluang usaha bidang manufakturing elektronika ?

Pengayaan

Untuk menambah wawasan kalian tentang Profesi dan Kewirausahaan silahkan kalian buka tautan dibawah ini.



[Klik disini](#)



[Klik disini](#)



[Klik disini](#)



Contents

Bab 3.....	63
Profesi dan Kewirausahaan	63
A. Profile dan Kewirausahaan (<i>job profile</i> dan <i>technopreneurship</i>).....	65
B. Peluang Usaha Manufaktur Elektronika.....	73
C. Rekayasa Elektronika serta Dunia Kerja di Bidang Industri Manufaktur.....	76
D. Sikap Wirausaha dalam membangun <i>vision</i> dan <i>passion</i> pada Pembelajaran Berbasis Proyek	80



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2021

Bab 4

Proses Produksi Industri Manufaktur dan Rekayasa Elektronika

Penulis:
**Farid Mulyana
Ismanto**



*Dasar-dasar
Teknik Elektronika*

SMK KELAS X

Bab 4

Proses Produksi Industri Manufaktur dan Rekayasa Elektronika

PETA KONSEP



Apersepsi

Saat kalian di Sekolah Menengah Pertama (SMP) kalian pasti pernah diberi tugas membuat suatu karya atau barang yang dapat digunakan dalam kehidupan kalian. Hal



pertama yang kalian lakukan adalah mencari ide benda apa yang akan kalian buat. Setelah itu kalian membuat gambar benda yang akan kalian buat. Setelah gambar benda jadi apa yang kalian lakukan? Pasti kalian mencari bahan-bahan yang akan digunakan dan mempersiapkan peralatannya. Setelah terkumpul semua bahan dan alat baru kalian mulai proses pembuatan benda tersebut. Tahap demi tahap kalian lakukan sampai akhirnya benda tersebut jadi sesuai dengan yang kalian rencanakan. Setelah jadi pasti kalian merasa bangga bahwa kalian dapat membuat benda yang berguna untuk kehidupan sehari-hari kalian.

Nah apa sebenarnya yang kalian lakukan tersebut?

Itu adalah sebuah proses produksi yang sederhana dimana bahan-bahan yang tadinya kurang memiliki fungsi, tetapi setelah di gabungkan dengan bahan yang lainnya dengan melalui proses, maka jadilah benda yang memiliki fungsi. Kegiatan tersebut dinamakan Proses Produksi.

Kata Kunci

Soldering, Desoldering, Komponen elektronika, pengukuran, komponen elektronika analog dan digital, Motor listrik, Generator, Transformator

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi bab ini siswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan teknik soldering dan desoldering
2. Mengidentifikasi rangkaian komponen elektronika
3. Memahami teknik pengukuran elektronika
4. Mendeskripsikan karakteristik komponen elektronika analog dan digital

Materi

Di Indonesia proses manufaktur berkembang dengan pesatnya dari waktu ke waktu. Dalam proses produksi, perusahaan manufaktur melakukan berbagai kegiatan dalam mengubah bahan mentah menjadi bahan/barang jadi yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dimana barang tersebut dapat langsung digunakan oleh konsumen atau masyarakat umum. Proses produksi itu sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu produksi manual dan produksi dengan mesin. Produksi manual dapat dilakukan secara individu sedangkan proses produksi dengan mesin dilakukan pada sebuah perusahaan atau pabrik.

Gambar berikut memperlihatkan beberapa peralatan elektronik dari hasil proses produksi manufaktur.



Gambar 4.1 Berbagai macam Alat Elektronik
Sumber: Barangelektro.com

Coba kalian perhatikan sebuah Rangkaian komponen elektronik berikut ini.



Gambar 4.2 Rangkaian komponen elektronik
Sumber: Skemaku.com

Pada gambar tersebut terdapat berbagai macam komponen elektronika, masing masing komponen di satukan dalam sebuah papan yang bernama PCB (*printed circuit Board*) atau Papan rangkaian cetak.

Untuk menghasilkan sebuah rangkaian elektronik seperti gambar tersebut dan dapat berfungsi, tentunya memerlukan tahapan proses produksi, seperti desain rangkaian komponen, pembuatan gambar pada PCB, pemasangan komponen pada PCB, proses pengukuran tiap komponen dan proses lainnya sehingga rangkai tersebut dapat berfungsi dengan baik, serta dapat diperjual belikan. Dalam bentuk bagan, maka alur proses proses produksi rekayasa diperlihatkan seperti gambar berikut:



Gambar 4.3 Bagan Alur Proses Produksi

Sumber: <https://bacteriaopina.blogspot.com/2020/03/komponen-dan-material-produk.html>

Agar kalian lebih memahami alur perencanaan produk rekayasa elektronika, silahkan buka link [Materi](#) dan [Video](#) berikut!



Tugas Mandiri 1

Silahkan kalian buat rancangan pembuatan produk alat elektronika sederhana yang memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Jelaskan langkah-langkahnya dari mulai perencanaan sampai pemasaran.

Kalian dapat melihat contoh dari internet sebagai bahan acuan.

Kalian sudah mempelajari proses produksi rakayasa elektronika, untuk lebih memahami dan dapat melakukan proses produksi berikut ini dijelaskan kegiatan-kegiatan proses produksi manufaktur sederhana.

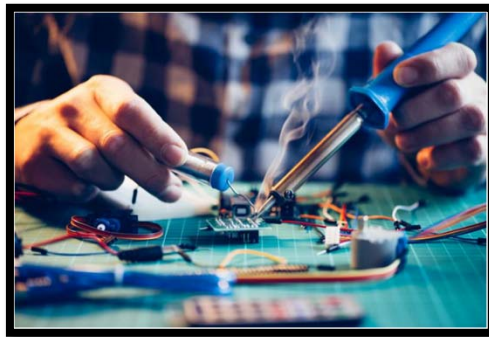
A. Teknik Dasar Merangkai Komponen Elektronika (*soldering* dan *desoldering*)

1. *Soldering*

Suatu komponen elektronika jika berdiri sendiri maka komponen tersebut tidak akan berfungsi, agar komponen-komponen tersebut memiliki fungsi maka

setiap komponen harus dirangkai menjadi sebuah rangkaian sistem elektronik. Proses menghubungkan komponen-komponen elektronik dengan papan sirkuit (PCB) disebut kegiatan menyolder (*Soldering*).

Pada industri manufaktur proses soldering dilakukan secara otomatis menggunakan mesin solder otomatis. Tetapi pada keadaan tertentu dilakukan juga penyolderan secara manual.



Gambar 4.4 Proses soldering manual

Sumber: abi-blog.com



Gambar 4.5 Mesin Solder Otomatis

Sumber: <http://bbaautomation.com>

Proses penyolderan dapat mempengaruhi baik buruknya fungsi antar komponen, hal ini terjadi karena adanya koneksi yang buruk antara komponen dengan sirkuit PCB.

Pada proses soldering menggunakan mesin, hasil yang dicapai lebih baik dibandingkan dengan soldering manual, karena pada soldering menggunakan mesin terlebih dahulu dilakukan proses *setting* pada mesin, baik kecepatannya maupun berapa suhu yang pas untuk proses penyolderan tersebut.

Pada proses soldering manual kalian harus lebih berhati-hati pada saat melakukan penyolderan, karena jika suhu solder terlalu tinggi akan merusak komponen-komponen elektronik yang tidak tahan suhu tinggi, dan jika terlalu rendah maka hasil penyolderannya kurang baik.

Aktifitas Soldering

1. Buat kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 6 orang. Silahkan kalian amati proses soldering otomatis dan manual, kalian dapat mengamati video di internet atau mendatangi perusahaan rakayasa produk elektronik. Kalian buat resume dan diskusikan di kelas hasil pengamatannya.

2. Setelah kalian mengamati proses soldering, silahkan lakukan uji coba proses soldering, Alat dan bahan yang digunakan diantaranya:

- 1) Papan PCB berlubang
- 2) 3 buah komponen resistor
- 3) Timah solder
- 4) Solder
- 5) Kelengkapan lain yang diperlukan

Sebelum melakukan proses solder silahkan kalian lihat [video ini](#) atau scan QR code berikut:

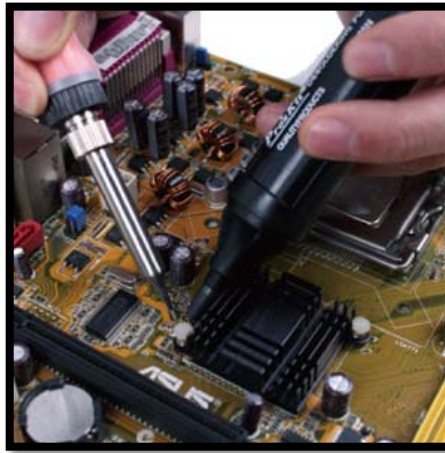


Sumber: Channel Elektronika dasar

2. *Desoldering*

Desoldering merupakan kegiatan yang kebalikan dengan *soldering*. *Desoldering* adalah proses pelepasan kaki komponen dari papan PCB. Untuk melepas kaki komponen ini kalian memerlukan peralatan tambahan yaitu alat penyedot timah/solder *pump* (atraktor). Proses soldering dilakuka jika ada salah satu komponen peralatan elektronik mengalami kerusakan dan harus

dilakukan penggantian dengan komponen yang baru.



Gambar 4.6 Proses *Desoldering*

Sumber: Jakartanotbook.com

Cara melakukan proses desoldering, langkah pertama yang harus kalian lakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Pastikan komponen mana yang akan diganti dan posisi komponen pada rangkaian dipastikan posisinya.
- 2) Panaskan timah yang menempel pada kaki komponen yang akan kalian lepas.
- 3) Setelah mencair timahnya, atraktor kalian tempelkan pada ujung komponen dan pijit knop atrktor untuk menarik timah masuk kedalam tabung atraktor.
- 4) Lepas komponen dari PCB dan pasangkang koponen yang baru. Lakukan penyolderan



kembali pada PCB seperti proses yang telah diuraikan terdahulu.

Aktifitas *Desoldering*

Silahkan kalian lakukan proses desoldering komponen yang telah kalian solder pada aktifitas terdahulu. Ikuti langkah-langkah seperti yang telah di jelaskan. Jika perlu silahkan kalian lihat lagi video pada proses solder.

B. Teknik dasar pengukuran elektronika dan instrumentasi

Pada kegiatan sehari-hari kalian pasti seraing mengamati suatu benda atau suatu objek. Pada kegiatan pengamatan ini tentunya kalian menggunakan indra yang kalian miliki. Kegiatan pengamatan yang dilakukan pada akhirnya kalian akan mendeskripsikan sesuatu objek atau suatu benda. Pengamatan seperti itu sebenarnya tidak cukup, karena pada proses pengamatan tersebut kalian harus memberikan hasil yang pasti pada saat di sampaikan kepada orang lain. Misalnya seorang penjual kabel listrik menjual dagangannya dengan cara mengukur, seorang penjual kain menjual dagangannya dengan cara mengukur. Kegiatan tersebut merupakan bagian suatu proses pengamatan.

Dari uraian tersebut dapat didefinisikan bahwa mengukur adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran

yang standar sebagai satuan. Pada proses mengukur yang dihasilkan adalah nilai dan satuannya.



Gambar 4.7 Kegiatan mengukur garis

Sumber:

<https://nusacaraka.com/2019/03/21/pengukuran/>



Gambar 4.8 Praktek Pengukuran

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 4.9 Mengukur dengan Multimeter

Sumber: <https://www.pengelasan.net/multimeter/>

Untuk melakukan proses pengukuran tentu kalian akan membutuhkan alat ukur. Alat ukur yang digunakan harus sesuai dengan besaran yang akan di ukurnya. Selain itu agar hasil pengukuran dapat diterima oleh semua orang, maka diperlukan satuan yang disepakati. Satuan yang disepakati tersebut disebut satuan baku.

Eksplorasi

Silahkan kalian cari satuan-satuan yang telah disepakati secara Internasional, terutama satuan yang digunakan pada bidang elektronika dan instrumentasi.



Pada proses manufaktur elektronika dan Instrumentasi disuatu perusahaan tidak terlepas adanya proses pengukuran, baik proses manufaktur dengan mesin secara otomatis maupun proses manufaktur secara manual. Pengukuran ini dilakukan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Parameter alat ukur

Alat ukur merupakan suatu alat yang diperlukan manusia untuk mengetahui suatu nilai besaran. Alat ukur diperlukan karena besaran-besaran listrik, elektronika dan instrumentasi industri tidak dapat di respon oleh panca indra yang dimiliki oleh manusia. Untuk mengetahui atau mengukur besaran-besaran tersebut diperlukan suatu alat pengubah. Atau besaran yang ada diubah kedalam besaran mekanis maupun elektrik dengan menggunakan alat ukur. Dalam mempelajari alat ukur ada beberapa istilah yang perlu kalian pahami diantaranya:

- 1) Instrumen; merupakan alat ukur yang berfungsi untuk menentukan nilai atau besaran suatu kuantitas atau variabel.
- 2) Ketelitian; merupakan nilai besaran terdekat suatu pembacaan instrumen terhadap harga sebenarnya dari variabel yang diukur.
- 3) Ketepatan; kemampuan alat ukur untuk menghasilkan pengukuran yang serupa.

- 4) Sensitivitas; kemampuan alat ukur untuk merespon sinyal keluaran terhadap masukan variabel yang diukur.
- 5) Resolusi; kemampuan alat ukur untuk memberikan perubahan terkecil pada nilai ukur yang manainstrumen akan memberikan tanggapan.
- 6) Kesalahan; besarnya perbedaan/penyimpangan variabel yang diukur terhadap nilai sebenarnya.

Coba kalian ambil beberapa alat ukur elektronik atau instrumentasi industri, bandingkan skala-skala yang ada pada masing-masing alat ukur tersebut. Apakah skala pada tiap alat ukur sama ? Coba kalian diskusikan dengan teman mengenai alat ukur tersebut dikaitkan dengan uraian tentang parameter alat ukur!

Standar pengukuran menurut Andi Nugraha dan Muhammad Nizar Ramadhan (2018:8) terdiri dari beberapa jenis diantaranya:

- 1) Standar panjang
Pada tanggal 14 Oktober 1960, Konferensi Umum ke Sebelas tentang Berat dan Ukuran (*The Eleventh ceneral Conference on Weights and Measures*) mengadopsi definisi meter (satuan panjang) yang terbaru yaitu 1650763,73 panjang gelombang di dalam ruang hampa udara dari radiasi atom Krypton yang mengalami transisi di antara tingkat 2p₁₀ dan 5d₅.
- 2) Standar Massa
Satuan massa adalah kilogram, yang didefinisikan oleh massa *The International Prototype Kilogram*, terbuat dari platinum-irridium dan disimpan oleh

Biro Internasional untuk Berat dan Ukuran di dekat Paris.

3) Standar Waktu dan Frekwensi

Di Paris, pada tanggal 13 Oktober 1967, Konferensi Umum ke Tiga Belas tentang Berat dan Ukuran (*The Thirteenth ceneral Conference on Weights and Measures*) secara resmi mengadopsi detik sebagai Satuan Waktu Internasional, yang didefinisikan sebagai berikut: Detik adalah jangka waktu 9192631770 periode radiasi atom cesium 133 yang mengalami transisi di antara dua tingkat yang sangat kecil pada keadaan dasar. Frekuensi adalah jumlah pengulangan gejala/fenomena atau satu rangkaian kejadian selama satu interval waktu tertentu (satunya adalah Hertz) dan kebalikan dari frekuensi adalah periode.

4) Standar Suhu

Pada tahun 1948 Konferensi Umum ke Sembilan tentang Berat dan Ukuran (*The Ninth Ceneral Conference on Weights and Measures*) menetapkan dua skala suhu internasional: pertama, Skala Kelvin Termodinamika (TKS: *Thermodynamic Kelvin Scale*), berdasarkan suhu yang berkaitan dengan hubungan termodinamika, dan kedua, skala Suhu Praktis Internasional (IPTS: *International Practical Temperature Scale*. Titik nol derajat (juga diberi nama celsius untuk menghormati Anders Celsius, pencipta skala 100 satuan antara titik uap dan titik beku air) adalah suhu di mana terjadi keseimbangan antara es murni dengan udara jenuh air murni pada tekanan atmosfer normal. Hubungan antara nilai derajat Kelvin dan Fahrenheit masing-masing adalah $273,15^{\circ}$ dan 32° .

5) Standar Listrik

Sebelum tahun 1948 standar listrik didasarkan pada Ohm, Ampere dan Volt Internasional yang diakui pada tahun 1893. Ohm internasional didefinisikan sebagai tahanan kolom air raksa dengan penampang melintang yang sama, mempunyai panjang 106,3 cm dan massa 14,4521 gram pada temperatur 0 derajat

celsius. Ampere Internasional didefinisikan sebagai arus konstan yang apabila melalui larutan perak nitrat dalam air yang sesuai dengan spesifikasi standar, dapat mengendapkan perak dengan kecepatan 0,001118 gram per detik. Volt internasional didefinisikan sehingga sel Clark pada 15 derajat celsius mempunyai ggl 1,434 Volt. Standar listrik internasional ini dimodifikasi menjadi sistem absolut pada tanggal 1 Januari 1948 sebagai berikut:

Ohm internasional	= 1,00049 ohm absolut
Volt internasional	= 1,000330 volt absolut
Ampere internasional	= 0,99835 ampere absolut

Karakteristik Alat Ukur

Secara garis besar karakteristik alat ukur terbagi menjadi dua, yaitu karakteristik statis dan karakteristik dinamis. Karakteristik statis dapat mempengaruhi kualitas pengukuran secara pada kondisi dinamis.

Karakteristik statis yaitu karakteristik yang perlu diperhatikan jika alat ukur digunakan untuk pengukuran kondisi yang tidak berubah karena waktu. Yang termasuk karakteristik statis diantaranya Kalibrasi, ketelitian, ketepatan, kepekaan, jangkauan dan kesalahan pengukuran.

Karakteristik dinamis yaitu karakteristik yang berubah sesuai dengan fungsi waktu. Yang termasuk kedalam karakteristik dinamis alat ukur yaitu kecepatan tanggap (respon dan kecermatan alat ukur).

Untuk lebih memahami tentang karakteristik alat ukur silahkan kalian buka tautan dibawah ini:



SCAN ME

atau [klik disini](#)

Tugas Mandiri



Dalam bidang elektronika dan instrumentasi industri terdapat berbagai macam alat ukur. Tugas kalian adalah membuat karya tulis mengenai jenis-jenis dan fungsi alat ukur elektronika dan instrumentasi industri. Hasilnya diskusikan di dalam kelas.

C. Pengenalan karakteristik komponen elektronika analog dan digital

Pada kehidupan sehari-hari kalian pernah mendengar istilah digital dan analog. Coba kalian tuliskan 5 nama peralatan atau benda yang menggunakan istilah analog dan digital. Isilah tabel berikut:

No	Nama Alat	Kegunaan
1		
2		
3		
4		
5		

Kalian jelaskan perbedaan antara analog dan digital dari hasil pengamatan.



Menurut cakupannya, ilmu elektronika dibagi menjadi dua bagian, yaitu elektronika analog dan elektronika digital. Seperti yang telah kalian amati penerapan sistem analog dan digital dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai.

Kata analog dan digital sejatinya hanya pada istilah penyimpanan dan penyebaran data. Untuk data analog ditransmisikan menggunakan suatu gelombang elektromagnetik (gelombang radio) yang berlangsung secara terus menerus. Sedangkan data digital yaitu mengubah data menjadi sederhana yang terdiri dari 0 dan 1, yang dalam transmisinya lebih mudah serta tidak mudah mengalami gangguan.

Untuk lebih mudah memahami analog dan digital, coba kalian perhatikan sebuah jaket yang menggunakan kancing dan jaket yang menggunakan risleting. Untuk jaket yang menggunakan kancing hanya ada dua kemungkinan kancing tertutup atau terbuka, sedangkan untuk jaket yang menggunakan risleting, posisi risleting dapat berada pada posisi dimana saja. Mudah bukan memahaminya ??.

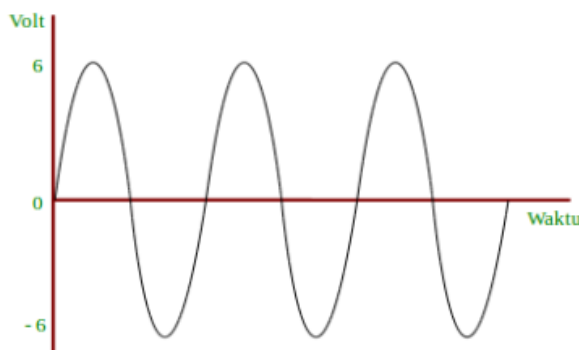
Elektronika Analog

Elektronika analog merupakan bagian ilmu elektronika yang mempelajari fungsi dan sistem analog, dimana sinyal listrik yang digunakan bersifat kontinu. Elektronika analog mempelajari hubungan pengolahan

dan pemrosesan sinyal sinusoida. Beberapa contoh yang menerapkan konsep elektronika analog diantaranya Jam tangan konvensional, kamera analog, peralatan perkusi, speedo meter analog, dan komputer analog.

Karakteristik penting dari sinyal analog adalah amplitudo dan frekuensi. Gelombang yang terbentuk pada sinyal analog biasanya berbentuk sinusoida yang terdiri dari tiga variabel, yaitu frekuensi, amplitudo dan phase.

- 1) *Frekuensi* yaitu banyaknya gelombang yang terbentuk dalam waktu satu detik.
- 2) *Amplitudo* menyatakan ukuran tinggi rendahnya tegangan dari sinyal analog atau jarak simpangan terjauh yang diukur dari suatu titik kesetimbangan pada gelombang sinusoid.
- 3) *Phase* merupakan besarnya sudut sinyal analog pada saat tertentu.



Gambar 4.8 Gelombang Sinusoida

Sumber: *elektronikabersama.web.id*



Pengolahan dan penampilan data atau informasi pada sistem analog dinyatakan pada suatu variabel rangkaian dimana harganya dapat berubah secara terus menerus. Sebagai contoh aplikasi sistem analog adalah pengukuran arus listrik dengan menggunakan sistem analog dinyatakan dengan variabel simpangan galvanometer yang kedudukannya pada setiap tempat antara simpangan nol dan maksimumnya.

Sistem analog merupakan bentuk komunikasi elektromagnetik dimana proses pengirimannya tergantung pada gelombang elektromagnetik.

Kalian tentu sudah mengetahui bahwa cepat rambat gelombang elektromagnetik dinyatakan dalam Hertz (Hz) yang pengukurannya dalam satuan detik. Contohnya dalam satu detik banyak gelombang yang dikirim yaitu 1000, maka disebut dengan 1000 Hertz.

Kekurangan sistem analog yaitu pada proses pengiriman sinyalnya agak lambat dan seringnya terjadi eror. Hal ini tidak terjadi pada sistem digital. Maka saat ini banyak alat-alat atau aplikasi yang beralih sistem digital.



Gambar 4.9 Peralatan sistem Analog

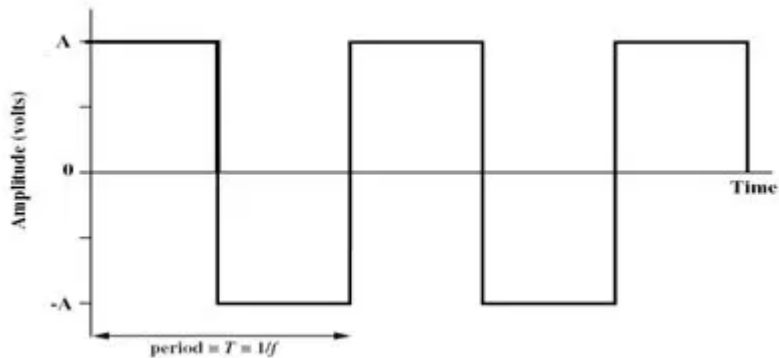
a. Multimeter b. Radio Analog c. Televisi Analog

Sumber: kelasplc.com; makeuseof.com; askbobrankin.com

Elektronika Digital

Elektronika digital merupakan cabang ilmu elektronika yang mempelajari pemrosesan sinyal digital atau sinyal diskrit. Pada elektronika digital materi yang dipelajari mulai gerbang logika sampai pada sistem pemrosesan sinyal digital.

Sinyal digital berdasarkan pada sinyal yang terputus-putus, dan biasanya dilambangkan dengan dua macam kondisi yaitu sinyal *logic low* (0) dan *logic high* (1). Notasi 0 melambangkan tidak adanya hubungan dan notasi 1 melambangkan terjadinya hubungan. Contoh sederhana dari untuk memahami logic tersebut adalah saklar lampu. Jika kalian menyalakan lampu dengan menekan ON maka terjadi hubungan sehingga dilambangkan dengan 1, dan ketika kalian mematikan lampu maka kalian menekan OFF, maka tidak terjadi hubungan dan dilambangkan dengan 0.



Gambar 4.10 Sinyal Digital

Sumber: nasabamedia.com

Elektronika digital dewasa ini banyak digunakan pada perangkat elektronika. Misalkan pada televisi, pada saat kalian mengubah sistem pengaturan volume (+) ataupun volume (-) ataupun mengubah saluran program menggunakan remote, itu merupakan penggunaan atau aplikasi dari teknologi digital.

Kelebihan sistem elektronika digital yaitu mampu mengirim data dalam jumlah yang banyak dan cukup stabil. Sedangkan kekurangannya yaitu aplikasi pada peralatannya memerlukan energi yang banyak sehingga memakan biaya yang cukup mahal.

Perlu kalian ketahui juga bahwa dewasa ini penggunaan teknologi digital sudah semakin banyak pengaplikasiannya, misalnya pada alat komunikasi baik itu televisi, telepon, komputer, dan banyak lagi peralatan lainya dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 4.11 a) Jam Tangan, b) 7 Segment, c) Jam Duduk, d) Monitor Plasma, e) Monitor LED, f) Termometer, g) Monitor LCD, h) Kabel Fiber Optik, i) Hard Disk, j) SSD, k) Komputer, dan l) Dot Metrix merupakan komponen/alat yang menggunakan prinsip digital

Sumber: <https://hummatron.wordpress.com/>

Untuk mempermudah kalian membedakan antara sistem analog dan digital, disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 4.1 Perbedaan Sistem Analog dan Sistem Digital

SISTEM ANALOG	SISTEM DIGITAL
Bersifat koninyu	Berifat diskrit (0 dan 1)
Kemungkinan eror sangat besar (karena memiliki range)	Kemungkinan eror yang kecil (karena da dua kemungkinan yaitu 0 dan 1)
Rentan terhadap gangguan	Lebih tahan terhadap gangguna
Pengolahan sedikit data	Mengolah banyak data
Pengolaha data cukup rumit	Pengolahan data lebh sederhana
Perawatan sistem yang	Perawatan sistem lebih

Tugas Diskusi



Buatlah kelompok masing-masing 6 orang, kemudian kalian diskusikan tentang kelebihan dan kekurangan sistem elektronika analog dan sistem elektronika digital. Untuk bahan diskusi silahkan kalian cari materi di internet atau buku-buku referensi. Kalian buat dalam bentuk karya tulis dan dipresentasikan setiap kelompok.

D. Pengenalan elemen mesin-mesin listrik

Coba kalian perhatikan peralatan-peralatan yang ada disekitar kalian, misalnya kipas angin, mesin cuci, pompa air, penyedot debu, televisi, telepon genggam atau pun peralatan lainnya yang menggunakan energi listrik.

Sebelum lebih lanjut memepelajari tentang elemen mesin-mesin listrik, silahkan kalian isi tabel pengamatan berikut ini dan isi sesuai dengan pengetahuan yang kalian miliki.

No	Nama Alat Elektronik	Cara Kerja
1		
2		
3		
4		
5		

Silahkan kalian diskusikan dengan teman kelompok kalian, mengapa alat-alat tersebut dapat berfungsi, jika alat tersebut bergerak apa yang menyebabkan gerakannya? Setelah selesai laporkan kepada guru!

Untuk lebih memahami tentang apa yang kalian amati, silahkan pelajari materi berikut.

Proses produksi dan manufaktur industri elektronika, tidak terlepas dari peralatan-peralatan yang namanya mesin-mesin listrik. Mesin listrik merupakan penamaan untuk peralatan/mesin yang menggunakan energi listrik sebagai sumber energi, seperti Motor listrik, Genertor listrik dan Transformator, dan peralatan lainnya. Masing-masing mesin listrik tersebut mengubah energi yang berhubungan dengan listrik.

Secara umum mesin listrik dibagi menjadi 2 jenis, yaitu mesin listrik statis dan mesin listrik dinamis. Mesin listrik statis adalah mesin listrik yang tidak memiliki komponen/bagian yang bergerak, contohnya Transformator. Sedangkan mesin listrik dinamis adalah



mesin listrik yang memiliki komponen atau bagian yang bergerak, contohnya motor listrik dan generator.

Motor listrik adalah mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak (mekanik) untuk melakukan suatu gerakan. Contohnya menggerakkan kipas angin, mesin cuci, mesin penyedot debu dan lain-lain. Sedangkan generator listrik adalah mesin listrik yang mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik. Contohnya generator di Pembangkit Listrik tenaga Air (PLTA) menghasilkan listrik apabila turbin digerakan oleh air. Disini memperlihatkan bahwa energi gerak air diubah menjadi energi listrik.

Transformator adalah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah suatu energi listrik, misalnya dari listrik arus bolak balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC). Dan transformator juga dapat menaikkan atau menurunkan tegangan listrik. Berbeda tidak seperti motor dan generator, pada transformator tidak memiliki komponen yang bergerak.

Motor Listrik

Motor listrik merupakan mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik diklasifikasikan berdasarkan sumber energinya, motor listrik dibagi menjadi 2 jenis, yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC.

Motor listrik AC yaitu motor listrik yang menggunakan arus bolak balik (AC = *Alternating Current*) sebagai

sumber energinya. Sedangkan motor listrik DC yaitu motor listrik yang menggunakan arus listrik searah (DC = *Direct Current*) sebagai sumber energinya.



Gambar 4.12 Motor Listrik

a) Motor Listrik AC b) Motor Listrik DC

Sumber: <https://www.fkipedia.id/2020/04/mesin-listrik.html>

Perlu kalian ketahui bahwa motor listrik AC tidak dapat menggunakan sumber listrik DC dan begitupun sebaliknya, motor listrik DC tidak dapat menggunakan sumber listrik AC.

Secara umum komponen-komponen kedua motor listrik ini memiliki bagian yang sama yaitu:

1) *Frame/Housing*

Frame adalah penutup pada motor listrik. Dibuat standar untuk memudahkan pemasangan pada komponen motor lain.

2) Rotor

Rotor merupakan bagian yang bergerak pada motor listrik. Rotor berupa susunan poros dan lilitan konduktor yang menghasilkan medan magnet

sehingga menimbulkan gaya yang dapat memutar poros.

3) Stator

Stator merupakan bagian yang tidak bergerak/statis pada motor listrik. Pada rotor terdapat lilitan ataupun magnet permanen.

4) Bearing (bantalan)

Bantalan merupakan komponen yang biasa digunakan pada bagian-bagian yang berputar. Bantalan memiliki fungsi untuk mengurangi gesekan pada rotor yang berputar. Jika rotor bergesekan dengan bagian lainnya maka akan menimbulkan panas pada motor listrik yang dapat mengakibatkan motor terbakar.

Tugas Mandiri



Berdasarkan sumber energinya motor listrik diklasifikasikan menjadi 2 yaitu motor listrik AC dan Motor listrik DC. Tugas kalian jelaskan perbedaan konstruksi motor listrik AC dan DC lengkapi dengan gambarnya. Kemudian tuliskan dan jelaskan jenis-jenis motor listrik AC dan DC serta contoh penggunaannya dalam industri manufaktur elektronika.

Generator

Generator merupakan mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi gerak/mechanik menjadi energi listrik. Generator dapat diklasifikasikan berdasarkan medan putar, fasa, jenis arus yang dibangkitkan dan lain-lain.



Gambar 4.13 Generator

Sumber: <https://www.fkipedia.id/2020/04/mesin-listrik.html>

Bagian-bagian utama generator:

1) Casing

Casing/rumah pada generator pada umumnya terbuat dari baja ringan berfungsi untuk menahan inti stator. Selain itu juga dapat berfungsi untuk mempermudah pemasangan komponen lainnya.

2) Stator

Stator pada generator biasnyanterdiri dari inti besi dan lilitan. Stator berfungsi sebagai rangkaian armatur (rangkaian pembangkit medan magnet). Pada saat kumparan stator diberi arus listrik tertutup, maka akan ada arus yang mengalir dari generator menuju beban.

3) Rotor

Rotor merupakan bagian yang berputar pada generator. Rotor paad generator biasanya dihungkan ke turbin melalui poros sebagai penggeraknya. Pada saat turbin bergerak berputar maka rotor juga akan berputar dan mulai membangkitkan induksi

elektromagnetik. Kecepatan rotor mempengaruhi frekuensi arus listrik keluaran dari generator.

Transformator (Trafo)

Transformator adalah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan pada sistem kelistrikan sehingga dapat digunakan pada level yang sama. Misalkan tegangan 5kV pada generator dinaikkan menjadi tegangan 10kV yang akan didistribusikan melalui jaringan listrik.

Transformator terdiri dari inti besi, lilitan primer dan lilitan sekunder. Inti besi transformator terdiri dari pelat-pelat besi yang diberi laminasi atau lapisan isolator.



Gambar 4.14 Transformator
a. Transformator AC b. Transformator DC

Sumber: Pixabay.com

Tugas Kelompok

Silahkan kalian diskusikan dalam kelompok, kemukakan jenis-jenis transformator AC dan DC serta

penggunaannya dalam proses di industri atau dalam kehidupan sehari-hari!

Rangkuman

1. Proses manufaktur merupakan kegiatan pengolahan bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi yang siap untuk didistribusikan ke vendor atau langsung ke konsumen.
2. Langkah-langkah proses produksi rekayasa diantaranya:
 - a. Informasi; mengetahui kebutuhan pelanggan atau konsumen
 - b. Merencanakan; mendesain produk yang akan di buat.
 - c. Mengambil keputusan; menyiapkan bahan dan alat yang digunakan.
 - d. Melaksanakan; membuat produk yang telah direncanakan.
 - e. Mengontrol; melakukan uji coba produk.
 - f. Mengevaluasi; melakukan evaluasi produk yang telah dipasarkan.
3. Soldering adalah proses menghubungkan komponen-komponen elektronika dengan papan sirkuit (PCB).
4. Desoldering adalah proses pelepasan kaki komponen dari papan PCB.

- 
5. Mengukur adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran yang standar sebagai satuan.
 6. Karakteristik statis alat ukur yaitu karakteristik alat ukur digunakan untuk pengukuran kondisi yang tidak berubah karena waktu.
 7. Karakteristik dinamis yaitu karakteristik yang berubah sesuai dengan fungsi waktu. Yang termasuk kedalam karakteristik dinamis alat ukur yaitu kecepatan tanggap (respon dan kecermatan alat ukur).
 8. Analog adalah sinyal data dalam bentuk gelombang yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang.
 9. Digital adalah sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1.
 10. Mesin listrik statis adalah mesin listrik yang tidak memiliki komponen/bagian yang bergerak.
 11. Mesin listrik dinamis adalah mesin listrik yang memiliki komponen atau bagian yang bergerak.
 12. Motor listrik merupakan mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.
 13. Generator merupakan mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi gerak/mechanik menjadi energi listrik.

14. Transformator adalah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan pada sistem kelistrikan sehingga dapat digunakan pada level yang sama.

Refleksi

Setelah mempelajari tentang proses produksi industri manufaktur dan rekayasa elektronika apa yang dapat kalian pahami. Silahkan kalian diskusikan tentang berbagai proses yang ada di industri dikaitkan dengan materi tersebut.

Asesmen (penilaian)

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas sesuai dengan apa yang kalian pahami.

1. Jelaskan manfaat proses soldering dan desoldering pada proses produksi di industri !
2. Jelaskan yang dimaksud dengan sensitivitas alat ukur dan berikan contohnya pada alat ukur dibidang elektronika !
3. Silahkan kalian ambil contoh salah satu jenis alat ukur, kemudian kalian jelaskan tentang karakteristik alat ukur tersebut baik karakteristik dinamis maupun karakteristik statis.
4. Jelaskan perbedaan elektronika analog dan elektronika digital dan berikan contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

5. Coba jelaskan menurut pemahaman kalian tentang perbedaan mesin listrik statis dan mesin listrik dinamis.
6. Coba kalian uraikan langkah-langkah suatu proses produksi alat elektronika sederhana sehingga produk tersebut dapat dipasarkan.

Pengayaan

Untuk menambah wawasan kalian tentang proses produksi industri manufaktur dan rekayasa elektronika silahkan kalian buka tautan dibawah ini.



[Klik disini](#)



[Klik disini](#)



[Klik disini](#)



Contents

Bab 4.....	92
Proses Produksi Industri Manufaktur dan Rekayasa Elektronika.....	92
A. Teknik Dasar Merangkai Komponen Elektronika (<i>soldering</i> dan <i>desoldering</i>).....	97
B. Teknik dasar pengukuran elektronika dan instrumentasi.....	102
C. Pengenalan karakteristik komponen elektronika analog dan digital ..	108
D. Pengenalan elemen mesin-mesin listrik.....	115



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2001

Bab 5

Penerapan K3LH (Keselamatan Kesehatan dan Kerja Lingkungan Hidup) dan Budaya Kerja Industri

Farid Mulyana
Ismanto



Dasar-dasar
Teknik Elektronika

SMK KELAS X

Bab 5

Penerapan K3LH (Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup) dan Budaya Kerja Industri

PETA KONSEP



Apersepsi

K3LH (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup) merupakan mata pelajaran pada teori dan praktik dasar kejuruan pada kelompok



pelajaran produktif yang diberikan di SMK, kepada siswa - siswi yang berorientasi membekali siswa – siswi untuk kelak menjadi mandiri atau berwiraswasta untuk memasuki profesi dalam dunia kerja atau usaha.

Maka dari itu penerapan K3LH penting untuk diberikan kepada pekerja sejak dini bahkan sebelum waktunya memasuki dunia kerja yaitu di sekolah – sekolah menengah kejuruan (SMK). Siswa – siswi agar lebih memperhatikan kesiapan diri sebelum masuk ke dunia kerja serta siswa dapat mengetahui dan menjaga prosedur keselamatan diri dan orang lain pada waktu bekerja. Oleh karena itu siswa – siswi dapat dituntut agar lebih aktif dan tidak tertinggal dari siswa – siswi lain yang memiliki tingkat keberanian dan kepandaian yang lebih tinggi.

Siswa - siswi SMK dituntut untuk siap kerja, sehingga K3LH (Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup) perlu dipahami dan dipelajari dengan baik , dikarenakan K3LH merupakan hal penting dalam dunia usaha atau kerja. karena pada dunia usaha atau kerja utamanya adalah keselamatan dirinya dan orang lain, jika menimbulkan masalah terhadap pekerjalain maka akan juga menjadi masalah pada dirinya sendiri. Contohnya adalah kita lalai maka akan terjadi kecelakaan kerja, macam - macam penyakit di sekitar tempat kerja akibat kerja dari limbah, dan dampak dari lingkungan pad sekitar industri.

Kata Kunci

Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH), Penerapan K3LH, menjaga keselamatan diri, kecelakaan kerja, bermacam penyakit akibat kerja.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH)
2. Menjelaskan ruang lingkup penerapan K3
3. Menjelaskan praktik-praktik kerja yang aman
4. Menjelaskan bahaya-bahaya di tempat kerja
5. Menjelaskan prosedur-prosedur dalam keadaan darurat
Menjelaskan Budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin)

Materi

A. PENERAPAN K3LH

Keselamatan kerja adalah suatu keselamatan diri dan oranglain yang berhubungan dengan peralatan, tempat kerja dan lingkungan tempat kerja, serta cara - cara melaksanakan pekerjaan. Tempat kerja meliputi darat, laut, dalam tanah dan air, serta di udara. Keselamatan kerja adalah salah satu aspek yang penting bagi semua, mengingat resiko dari bahaya dalam penerapan suatu pekerjaan dibidang apapun. Keselamatan kerja merupakan tugas semua orang yang bekerja, setiap tenaga kerja dan juga masyarakat pada umumnya. Setiap pekerja itu



dituntut untuk dapat bekerja yang sesuai dengan keahliannya masing – masing agar tidak terjadi kesalahan yang fatal. Siswa merupakan aset yang paling berharga bagi sekolah. Oleh karena itu siswa - siswi dapat melaksanakan pekerjaan dengan baik sesuai harapan, maka setiap oleh karena itu siswa - siswi harus mengetahui tentang kewaspadaan dan berusaha agar kondisi kesehatan bisa terjaga dengan baik.

Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan, Kerja) pelaksanaanya memiliki beberapa SOP dan ada dasar hukum pada pelaksanaanya. Di antaranya adalah pada Undang – undang No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, pada Permenaker No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja yaitu :

UU No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja :

1. Adanya tenaga kerja yang bekerja disana
2. Tempat dimana melakukan pekerjaan
3. Adanya bahaya di tempat kerja

Pada UU No Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja :

Setiap perusahaan yang memperkerjakan 100 tenaga kerja atau lebih dan atau yang mengandung potensi bahaya yang di timbulkan oleh karakteristik proses atau bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja

seperti peledakan, kebakaran, pencemaran lingkungan dan penyakit akibat kerja.

Gambar berikut memperlihatkan logo Keselamatan dan Kesehatan Kerja.



Gambar 5.1 Logo K3

Sumber: <https://cepagram.com/index.php/2018/02/06/undang-undang-peraturan-tentang-keselamatan-dan-kesehatan-kerja-k3/>

Ciri-Ciri K3LH

Di bawah ini adalah beberapa ciri - ciri k3lh dalam perusahaan atau industri, terdiri atas:

1. Memberikan fasilitas pakaian seragam kerja dan alas kaki sepatu keselamatan (safety shoes) dan pekerja diwajibkan mengenakan seragam dan sepatu keselamatan yang diberikan oleh semua pekerja yang terlibat dalam produksi, bengkel maupun lapangan.
2. Memasang peringatan atau atribut K3LH seperti kata – kata atau tulisan yang menjadikan



ingatan pada pekerja untuk selalu sadar akan keselamatan, kesehatan dan kebersihan di tempat atau lingkungan perusahaan. Maksud dari atribut K3LH ini adalah menghindari kesalahan dan bahaya yang bisa berakibat sangat fatal. Selain itu untuk memperhatikan kebersihan di tempat atau lingkungan perusahaan, untuk terciptanya suasana yang lebih bersih lagi nyaman.

3. Memisahkan atau memilah sampah – sampah organic dan non organic, organik (contoh : sampah - sampah dari tumbuhan dan kertas) dan bukan organik (contoh : sampah – sampah dari plastik).
4. Menerapkan K3LH sesuai SOP atau prosedur dan sistem kerja yang ada. Manajemen dari perusahaan selalu mengupayakan kepada karyawannya dengan memberikan petunjuk – petunjuk tentang K3LH agar semua pekerja memahami dan mengetahui pengertian K3LH dan di tuntut untuk menerapkannya.



Gambar 5.2 Rambu K3

Sumber: <https://www.safetysign.co.id/news/407/6-Element-Penting-dalam-Menentukan-Rambu-K3-yang-Tepat-di-Area-Kerja>

Perhatikan gambar diatas tentang rambu K3 yang tertera pada saat bekerja diatas ada rambu yang harus di tinggalkan dan harus ditaati, coba kalian amati rambu – rambu tersebut yang mana yang harus di laksanakan dan mana yang harus di larang dan arti dari symbol rambu tersebut, butalah kelompok untuk berkomunikasi tentang rambu – rambu diatas. Di lingkungan sekitar kalian atau tempat yang pernah kalian kunjungi apakah ada tempat – tempat yang sudah menerapkan rambu k3.

Tujuan K3LH

Adapun tujuan dari K3LH yang diantaranya yaitu:

1. Untuk melindungi para tenaga kerja atau karyawan atas hak keselamatan, ketika melakukan pekerjaannya untuk kesejahteraan hidup maupun meningkatkan produksi dan produktivitas nasional.
2. Untuk pemeliharaan sumber produksi, yang digunakan secara aman dan efisien.
3. Untuk menjamin keselamatan setiap orang yang ada di tempat kerja atau perusahaan.

Untuk memperluas informasi tentang K3LH bisa kalian scan dibawah ini.



B. Praktik - praktik kerja yang aman

Praktik kerja yang aman pada umumnya menggunakan metode menjabarkan bagaimana melakukan pekerjaan dengan minimum risiko untuk diri sendiri orang lain, peralatan, bahan, lingkungan, dan proses. Praktik kerja yang aman dengan cara ikuti prosedur yang ada dan harus diterapkan oleh

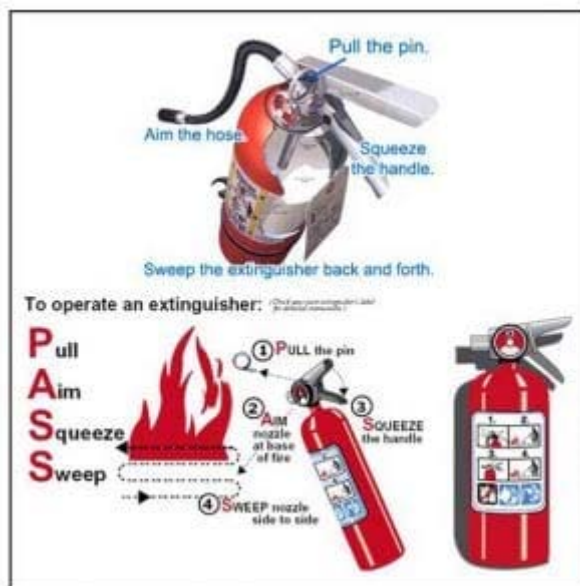


semua orang. Tanda - tanda bahaya yang ada di tempat kerja dan sudah di peringatkan harus harus di informasikan pada kegiatan yang paling umum dalam jenis perusahaan atau sektor konstruksi. Semua yang melaksanakan praktek kerja yang aman harus disimpan di satu lokasi pusat dengan pekerjaan yang dilakukan dan tersedia bagi tenaga kerja. Beberapa praktek kerja yang aman akan memerlukan prosedur pekerjaan tertentu, yang dengan jelas ditetapkan dalam urutan kronologis setiap langkah dalam proses pekerja melalui tugas dari awal sampai akhir dalam urutan kronologis. Prosedur kerja Aman buat prosedur – prosedur kerja yang aman adalah serangkaian langkah-langkah spesifik yang membimbing seorang untuk mengurangi risiko dengan meminimalkan bahaya.

sebagai contoh kalian mempunyai kendaraan roda 2 biasa disebut dengan sepeda motor sebelum menyalakan motor di pagi hari sebelum untuk beraktifitas apa yang harus di kerjakan dulu sebelum menggunakan sepeda motor. Sebenarnya di setiap kendaraan itu sudah ada prosedur bagaimana cara menggunakan motor itu sendiri, dan pembuat prosedur itu adalah si pembuat atau pemroduksi. Prosedur kerja yang aman biasanya dikembangkan oleh manajemen dan pekerja sebagai hasil

penyelidikan kecelakaan Penilaian Bahaya, dan atau sebagai suplemen untuk praktik kerja yang aman.

Prosedur kerja aman harus dimasukkan dalam perusahaan program "Orientasi Pekerja". Semua pekerja harus menyadari fakta bahwa prosedur pekerjaan yang aman telah dibentuk, yang pada dasarnya, adalah ditulis dan harus diikuti. Kebiasaan kita menggunakan alat hanya dari pengalaman kita sendiri tanpa menggunakan prosedur atau *manual book* tersebut. Maka kelalaian atau kebiasaan kita harus kita tanamkan di diri kita agar menjadikan resiko lebih di minimalisir.



Gambar 5.3 Appar & SOPnya

Sumber : <https://www.pemadamapi.co.id/sop-apar-di-rumah-sakit/sop-apar-di-rumah-sakit-dan-cara-menggunakan-apar/>

1. PULL (Tarik Pin) yang terdapat pada tabung pemadam
2. AIM (Arahkan) nozzle atau selang tabung pemadam ke sumber api
3. SQUEEZE (tekan) tuas tabung pemadam, kemudian
4. SWEEP (Semprot) alat pemadam api ringan tersebut ke sumber api dengan cara di sapu atau di sisir dari kiri ke kanan atau sebaliknya

catatan : pada saat melakukan penyemprotan menggunakan tabung pemadam jangan berlawanan dengan arah angin ini akan berbahaya karena anda akan terkena jilatan api usahakan mengikuti arah angin.

Materi penggunaan appar bisa menambahkan informasi dibawah ini.



Aktifitas

Carilah informasi lewat media yang ada dan komunikasikan secara berkelompok tentang prosedur – prosedur yang harus di terapkan dan ditaati pada waktu menggunakan peralatan praktik sesuai dengan anjuran peralatan itu sendiri. Dengan adanya peralatan yang sudah kalian cari kemudian sampaikan kedalam teman teman di depan ruang kelas.

C. Bahaya-bahaya di tempat kerja



Gambar 5.4 Ilustrasi kecelakaan kerja

Sumber : <https://www.safetyshoe.com/jenis-jenis-kecelakaan-kerja-dan-cara-penanggulangannya/>



Bahaya di tempat kerja adalah segala sesuatu di tempat kerja dan sekelilingnya yang dapat melukai anda, baik secara fisik maupun mental.

Bahaya terhadap keselamatan adalah yang dapat mengakibatkan kecelakaan dan luka secara langsung. Contoh : benda-benda panas dan lantai yang licin. Bahan kimia berbahaya adalah gas, uap, cairan, atau debu yang dapat membahayakan tubuh.

Contoh : bahan-bahan pembersih atau pestisida.

Ancaman bahaya lainnya adalah hal-hal berbahaya, yang belum termasuk dalam katagori diatas, yang dapat melukai atau mengakibatkan sakit. Bahaya ini terkadang tidak tampak jelas karena tidak mengakibatkan masalah kesehatan dalam jangka waktu yang relatif pendek. Contoh : kebisingan, penyakit menular, atau gerakan yang berulang-ulang.

Pekerja tidak dapat dilindungi apabila bahaya yang ada belum diidentifikasi dan dievaluasi. Berbagai metoda untuk melindungi pekerja atau pengendalian bahaya telah diciptakan. Ada tiga jenis pengendalian, yakni :

1. Pengendalian Teknik
2. Pengendalian Administratif
3. Peralatan Pelindung Pekerja



Semua tipe pengendalian ini dapat digunakan secara bersamaan, tapi prioritas harus diberikan kepada pengendalian teknik sebelum metoda pengendalian yang lain diaplikasikan. Pengendalian administratif dan peralatan pelindung pekerja sebaiknya tidak diaplikasikan sebelum pengendalian teknik dicoba, atau jika pengendalian teknik tidak mungkin dilakukan. Perlu diingat bahwa yang terbaik untuk melindungi pekerja adalah : KENDALIKAN BAHAYA YANG ADA, BUKAN PEKERJANYA.

D. Prosedur-prosedur dalam keadaan darurat

Prosedur K3 adalah aturan-aturan atau cara kerja yang berlaku saat melakukan suatu pekerjaan dalam bidang pekerjaan tertentu yang fungsinya dalam keadaan yang berbeda-beda sehingga prosedur K3 tidak sembarangan ditetapkan dalam suatu pekerjaan

Prosedur bekerja yang aman

1. Menetapkan standar K3
2. Menetapkan tata tertib yang harus dipatuhi
3. Menetapkan peraturan-peraturan
4. Mensosialisasikan peraturan dan perundang-undangan k3 ini kepada seluruh tenaga kerja
5. Memonitor pelaksanaan peraturan-peraturan

Faktor timbulnya kecelakaan kerja

1. Faktor nasib dari para tenaga kerja

- 
2. Faktor lingkungan fisik tenaga kerja, seperti mesin, gedung, ruang, peralatan
 3. Faktor kelalaian manusia
 4. Faktor ketidakserasian kombinasi faktor-faktor produksi yang dikelola dalam perusahaan.

Cara mengantisipasi kecelakaan kerja

Memerapkam prosedur bekerja sesuai dengan SOP (Standard Operational Procedure)

- a. Seluruh unsur yang ada harus mengetahui sarana, peraturan kesehatan dan prosedur keamanan organisasi
- b. Seluruh staf bekerja sesuai dengan tugas atau kewajibannya
- c. Tenaga kerja yang tidak dapat melaksanakan kewajiban harus melapor kepada pihak yang berwenang agar ada antisipasi jika timbul masalah.

Di sini ada rambu- rambu k3 yang harus kita pahami terlebih dahulu yaitu :

Warna Keselamatan	Warna Kontras (Simbol atau Tulisan)	Makna
MERAH	PUTIH	Larangan
		Pemadam Api
KUNING	HITAM	Perhatian / Waspada
		Potensi Beresiko Bahaya
HIJAU	PUTIH	Zona Aman
		Pertolongan Pertama
BIRU	PUTIH	Wajib Ditaati
PUTIH	HITAM	Informasi Umum

Sumber : http://www.cakrawajaya.com/2009/07/pedoman-standar-rambu-keselamatan-di_3872.html#.YMhmk_kzblU

Bentuk Geometri Rambu Keselamatan	Sub Kelompok (Bentuk dan Warna)	Uraian
	1.1 	LARANGAN Perintah yang tidak boleh dikerjakan
	1.2 	KEWAJIBAN Perintah yang wajib dilaksanakan
	2.0 	WASPADA Mengindikasikan potensi akan sebuah resiko
	3.1 	Menyediakan informasi : ZONA AMAN / PERTOLONGAN PERTAMA / PERALATAN KESELAMATAN
	3.2 	PEMADAM API Menyediakan informasi mengenai peralatan pemadaman api
	3.3 	INFORMASI UMUM Menyediakan informasi untuk umum

Sumber: http://www.cakrawajaya.com/2009/07/pedoman-standar-rambu-keselamatan-di_2663.html#.YMHlQfkzbIV

E. Budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin)

Pengertian Budaya Kerja

Budaya kerja bisa sebagai pernyataan filosofis, dapat difungsikan sebagai tuntutan atau aturan yang mengikat karyawan karena dapat diformulasikan secara formal dalam berbagai peraturan dan ketentuan perusahaan. Budaya kerja seperti pola perilaku yang melekat secara keseluruhan pada diri setiap individu dalam sebuah organisasi. Membangun budaya berarti juga meningkatkan dan mempertahankan sisi-sisi positif, serta berupaya membiasakan pola perilaku tertentu agar tercipta suatu bentuk baru yang lebih baik.

Budaya kerja adalah suatu norma - norma yang dilakukan berulang - ulang oleh karyawan (pegawai) yang dilakukan dalam organisasi yang mencerminkan dari sikap menjadi perilaku, kepercayaan, cita-cita, pendapat dan tindakan yang terwujud sebagai kerja atau bekerja sebagai kekuatan untuk meningkatkan etos atau efisiensi kerja. Budaya kerja sudah lama dikenal oleh manusia, namun belum disadari bahwa suatu keberhasilan kerja berakar pada nilai-nilai yang dimiliki dan perilaku yang menjadi kebiasaan. Nilai-nilai tersebut bermula dari adat istiadat, agama, norma dan kaidah



yang menjadi keyakinan pada diri pelaku kerja atau organisasi. Nilai-nilai yang menjadi kebiasaan tersebut dinamakan budaya dan mengingat hal ini dikaitkan dengan mutu kerja, maka dinamakan budaya kerja

Setiap perusahaan pasti mengharapkan suatu lingkungan kerja yang selalu bersih, rapi, dan masing – masing orang mempunyai konsistensi dan disiplin diri, sehingga mampu mendukung terciptanya tingkat efisiensi dan produktifitas yang tinggi di perusahaan. Namun pada kenyataannya kondisi ini sulit terjadi di setiap perusahaan. Banyak perusahaan yang seringkali mengeluh begitu sulitnya dan banyak membuang waktu hanya untuk mencari data dan atau sarana yang lupa penempatannya. Tidak hanya itu, seringkali kita kurang nyaman dengan kondisi berkas kerja yang berantakan dan tidak jarang memicu kondisi emosional kita.

Beberapa permasalahan tersebut diatas dapat kita atasi dengan melakukan penerapan program 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin), yang merupakan adaptasi program 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke) yang dikembangkan di Jepang dan sudah digunakan oleh banyak negara di seluruh penjuru dunia. Ini merupakan suatu metode sederhana untuk melakukan penataan dan

pembersihan tempat kerja yang dikembangkan dan diterapkan di Jepang.

5R merupakan budaya tentang bagaimana seseorang memperlakukan tempat kerjanya secara benar. Bila tempat kerja tertata rapi, bersih, dan tertib, maka kemudahan bekerja perorangan dapat diciptakan, dan dengan demikian 4 bidang sasaran pokok industri, yaitu efisiensi, produktivitas, kualitas, dan keselamatan kerja dapat lebih mudah dicapai.



Gambar 5.5 5R

Sumber: <https://promkes.kemkes.go.id/poster--5r70x100cm>

- RINGKAS

Prinsip RINGKAS adalah memisahkan segala sesuatu yang diperlukan dan menyingkirkan yang tidak diperlukan dari tempat kerja. Mengetahui benda mana yang tidak digunakan, mana yang akan disimpan, serta bagaimana cara menyimpan supaya dapat mudah diakses terbukti sangat berguna bagi sebuah perusahaan.

Langkah melakukan RINGKAS :

1. Cek-barang yang berada di area masing-masing.
2. Tetapkan kategori barang-barang yang digunakan dan yang tidak digunakan.
3. Beri label warna merah untuk barang yang tidak digunakan
4. Siapkan tempat untuk menyimpan / membuang /memusnahkan barang-barang yang tidak digunakan.
5. Pindahkan barangbarang yang berlabel merah ke tempat yang telah ditentukan.

- RAPI

Prinsip RAPI adalah menyimpan barang sesuai dengan tempatnya. Kerapian adalah hal mengenai sebagaimana cepat kita meletakkan barang dan mendapatkannya kembali pada saat diperlukan dengan mudah. Perusahaan tidak boleh asal-asalan dalam memutuskan dimana benda-benda harus

diletakkan untuk mempercepat waktu untuk memperoleh barang tersebut.

Langkah melakukan RAPI :

1. Rancang metode penempatan barang yang diperlukan, sehingga mudah didapatkan saat dibutuhkan
2. Tempatkan barang-barang yang diperlukan ke tempat yang telah dirancang dan disediakan
3. Beri label / identifikasi untuk mempermudah penggunaan maupun pengembalian ke tempat semula.

- RESIK

Prinsip RESIK adalah membersihkan tempat/lingkungan kerja, mesin/peralatan dan barang-barang agar tidak terdapat debu dan kotoran. Kebersihan harus dilaksanakan dan dibiasakan oleh setiap orang dari CEO hingga pada tingkat office boy.

Langkah melakukan RESIK :

1. Penyediaan sarana kebersihan,
2. Pembersihan tempat kerja,
3. Peremajaan tempat kerja, dan
4. Pelestarian RESIK.

- RAWAT

Prinsip RAWAT adalah mempertahankan hasil yang telah dicapai pada 3R sebelumnya dengan membakukannya (standardisasi).

Langkah melakukan RAWAT :

- 
1. Tetapkan standar kebersihan, penempatan, penataan
 2. Komunikasikan ke setiap karyawan yang sedang bekerja di tempat kerja
- RAJIN

Prinsip RAJIN adalah terciptanya kebiasaan pribadi karyawan untuk menjaga dan meningkatkan apa yang sudah dicapai. RAJIN di tempat kerja berarti pengembangan kebiasaan positif di tempat kerja. Apa yang sudah baik harus selalu dalam keadaan prima setiap saat. Prinsip RAJIN di tempat kerja adalah “LAKUKAN APA YANG HARUS DILAKUKAN DAN JANGAN MELAKUKAN APA YANG TIDAK BOLEH DILAKUKAN”

Langkah melakukan RAJIN :

1. Target bersama,
2. Teladan atasan
3. Hubungan/komunikasi di lingkungan kerja
4. Kesempatan belajar



Gambar 5.6 Suasana di dalam pabrik

Sumber: <https://safetysignindonesia.id/wp-content/uploads/2019/10/HKSKS.jpg>

Perhatikan gambar diatas dan analisislah penerapan k3 yang ada pada gambar tersebut. Rambu – rambu yang di pasang atau yang perlu di perhatikan sebelum masuk pada ruangan tersebut yang harus ditaati kepada karyawan pabrik. Buatlah kelompok untuk mendiskusikannya, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Kelompok terdiri dari 6 siswa
2. Carilah rambu yang harus di terapkan
3. Penjelasan rambu – rambu yang di terapkan

Setelah kalian selesaikan mohon di presentasikan di kelas.



Eksplorasi

Silahkan kalian cari rambu – rambu tentang K3 yang terdiri dari peringatan, waspada, wajib ditaati, zona aman dan informasi umum



Contents

Bab 5.....	123
Penerapan K3LH (Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup) dan Budaya Kerja Industri	123
A. PENERAPAN K3LH.....	125
B. Praktik - praktik kerja yang aman.....	130
C. Bahaya-bahaya di tempat kerja	134
D. Prosedur-prosedur dalam keadaan darurat.....	136
E. Budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).....	139



KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2021

Bab 6

Pengenalan Perkakas Tangan

**Farid Mulyana
Ismanto**



Jenis-jenis Perkakas Tangan



penggunaan perkakas tangan

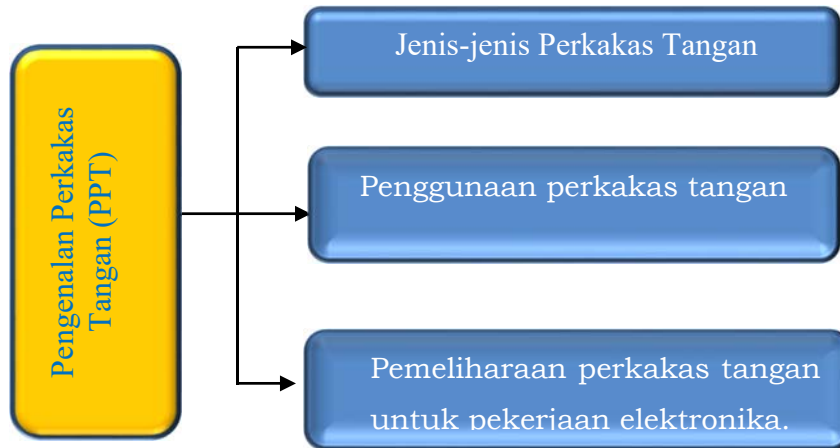


pemeliharaan perkakas tangan
untuk pekerjaan elektronika.

Bab 6

Pengenalan PERKAKAS TANGAN

PETA KONSEP



Apersepsi

Dalam kehidupan sehari-hari saat di jalan, di pasar, di Sekolah kalian pasti pernah melihat tukang bangunan, petugas perbaikan jalan atau guru di sekolah masing-masing, kalian sering melihat mereka menggunakan peralatan-peralatan tangan baik alat manual atau alat yang menggunakan listrik. Suatu ketika saat kalian ingin membuat suatu kerajinan, karya atau barang yang dapat digunakan dalam kehidupan kalian. Hal yang awal kalian lakukan yaitu mencari ide barang apa yang akan kalian buat. Setelah itu kalian memperkirakan alat apa saja yang digunakan yang selanjutnya membuat gambar benda yang akan kalian buat. Setelah gambar barang dan alat sudah ada apa yang kalian lakukan? Pasti kalian mencari bahan-bahan yang akan digunakan dan mempersiapkan peralatannya. Setelah terkumpul semua bahan dan alat baru kalian mulai proses pembuatan benda tersebut. Tahap demi tahap kalian lakukan sampai akhirnya benda tersebut jadi sesuai dengan yang kalian rencanakan. Setelah barang sudah selesai pasti



kalian merasa bangga bahwa kalian dapat membuat benda yang berguna untuk kehidupan sehari-hari kalian.

Nah apa sebenarnya yang kalian lakukan tersebut?

Itu adalah sebuah proses produksi yang sederhana dimana bahan-bahan yang tadinya kurang memiliki fungsi, tetapi setelah di gabungkan dengan bahan yang lainnya dengan melalui proses, maka jadilah benda yang memiliki fungsi. Kegiatan tersebut dinamakan Proses Produksi.

Kata Kunci

Jenis-jenis perkakas tangan, pemeliharaan perkakas tangan untuk pekerjaan elektronika.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi bab ini siswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan jenis-jenis perkakas tangan
- b. Menjelaskan penggunaan perkakas tangan
- c. Menjelaskan pemeliharaan perkakas tangan untuk pekerjaan elektronika.

Materi

Pesatnya perkembangan industri manufaktur di Indonesia membuat sebagian orang banyak memilih sekolah-sekolah kejuruan yang memberikan pelajaran dengan banyak kompetensi. Dalam proses produksi, perusahaan manufaktur melakukan berbagai kegiatan dalam mengubah bahan mentah menjadi bahan/barang jadi yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dimana hasil produksi tersebut dapat langsung digunakan oleh konsumen atau masyarakat umum. Proses produksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu produksi manual dan produksi dengan mesin.

Dalam Produksi manual dapat dilakukan dengan menggunakan alat-alat yang masih sederhana baik proses awal ataupun bagian finishing. Sedangkan proses produksi dengan mesin dilakukan menggunakan mesin berteknologi tinggi dan dapat menghasilkan barang dengan jumlah yang banyak.

A collection of various electronic tools and components. At the top, there is a black and silver soldering iron with a coiled cable, a yellow and black digital multimeter, a black soldering station with a yellow solder pad, and a black power supply unit. Below these, there is a red-handled soldering iron, a blue and white spool of wire, a black and white spool of wire, and a black and white spool of wire. In the center, there is a blue and white spool of wire, a black and white spool of wire, and a black and white spool of wire. At the bottom, there is a blue and white spool of wire, a black and white spool of wire, and a black and white spool of wire.

Sekarang kalian perhatikan sebuah Rangkaian komponen elektronik berikut ini.



- *Dasar-Dasar Teknik Elektronika* -

Pada gambar tersebut terdapat berbagai macam komponen elektronika, yang dipasang dengan menggunakan alat tangan yang disatukan dalam sebuah papan yang bernama PCB (*printed circuit Board*) atau Papan rangkaian cetak.

Untuk menghasilkan sebuah rangkaian elektronik seperti gambar tersebut dan dapat berfungsi, tentunya memerlukan tahapan proses produksi, seperti desain rangkaian komponen, pembuatan gambar pada PCB, pemasangan komponen pada PCB, proses pengukuran tiap komponen dan proses lainnya sehingga rangkai tersebut dapat berfungsi dengan baik, serta dapat diperjual belikan.

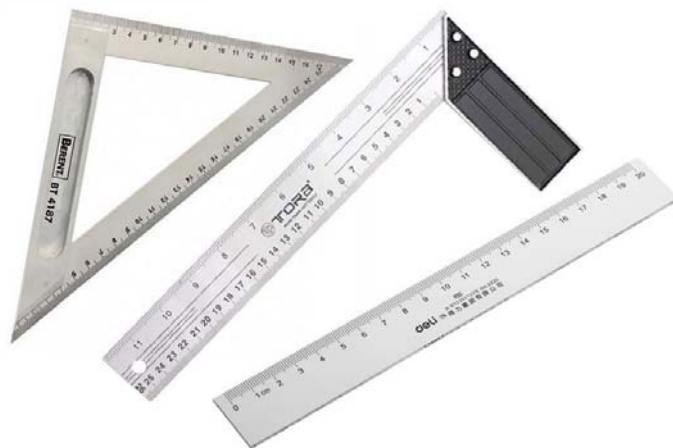
Untuk mendukung hal tersebut tentunya peralatan yang digunakan harus dipersiapkan. Berikut adalah jenis-jenis perkakas tangan yang digunakan dalam sebuah project

A. Jenis-jenis Perkakas Tangan

1. Alat Ukur Panjang

a) Penggaris atau mistar

Penggaris ukur merupakan alat ukur untuk mengetahui nilai panjang, lebar, tinggi/ketebalan, dan kedalaman. Alat ini berbentuk pipih lurus dilengkapi dengan satuan ukuran metrik dan imperial.



Gambar 5.3 Model mistar

Sumber : <https://ideide.imajinasi7.com/2019/04/10/jenis-jenis-alat-ukur-panjang-serta-kegunaannya/>

b) Mistar Gulung (meteran)

Mistar gulung atau Meteran merupakan alat ukur panjang yang terbuat dari bahan fleksibel yang bisa digulung dan mudah dibawa kemana mana. Meteran digunakan sebagai alat bantu mengukur objek yang besar dalam pertukangan dan juga sebagai alat ukur tanah, bangunan dan lebar jalan

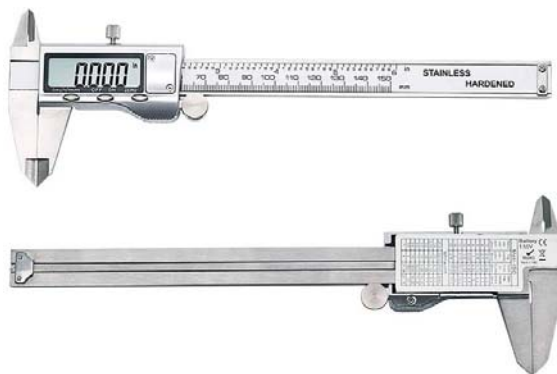


Gambar 5.4 Mistar Gulung

Sumber : <https://ideide.imajinasi7.com/2019/04/10/jenis-jenis-alat-ukur-panjang-serta-kegunaannya/>

c) Jangka Sorong

Jangka sorong merupakan alat ukur panjang yang memiliki tingkat akurasi dan presisi yang sangat baik hingga $\pm 0,05$ mm. Alat ini biasanya dipakai untuk mengukur diameter benda benda kecil pada bidang industri enjinereng pada proses perancangan, pembuatan, hingga pengecekan akhir suatu produk



Gambar 5.5 Jangka Sorong

Sumber : <https://ideide.imajinasi7.com/2019/04/10/jenis-jenis-alat-ukur-panjang-serta-kegunaannya/>

d) Mikrometer Sekrup

Mikrometer Sekrup merupakan alat ukur panjang yang memiliki tingkat akurasi dan presisi yang sangat baik yaitu hingga 0,01 mm 10x lebih presisi ketimbang jangka sorong



Gambar 5.6 Mikrometer Sekrup

Sumber : <https://ideide.imajinasi7.com/2019/04/10/jenis-jenis-alat-ukur-panjang-serta-kegunaannya/>

Aktifitas

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan kalian Silahkan lakukan uji coba menggunakan alat ukur. Alat dan bahan yang digunakan diantaranya:

- 1) Papan PCB berlubang
- 2) BoksPower supllly
- 3) Buku
- 4) Meteran dan penggaris
- 5) Kelengkapan lain yang diperlukan

Sebelum melakukan proses pengukuran silahkan kalian lihat video pada tautan berikut:



Sumber : Himafis UNU Blitar

2. Alat Ukur Listrik

a. Amperemeter

Amperemeter adalah salah satu alat ukur elektrik yang digunakan untuk mengukur kuat arus baik arus searah ataupun arus bolak balik. Amperemeter terdiri dari beberapa ukuran tergantung arus yang akan diukur. Amperemeter dipasang secara seri atau berderet dengan rangkaian yang akan diukur.



Gambar 5.7 Ampere meter analog dan digital

Sumber : <https://www.temukanpengertian.com/2015/09/pengertian-amperemeter.html?m=0>

b. Ohmmeter

Ohmmeter adalah salah satu alat ukur elektrik yang digunakan untuk mengukur besarnya hambatan pada suatu rangkaian. Hambatan merupakan besaran yang menahan arus listrik untuk mengalir.



Gambar 5.7 Ohmmeter analog dan digital

Sumber : <https://jagad.id/cara-membaca-alat-ukur-listrik-multimeter-avometer/>

c. Voltmeter

Voltmeter adalah salah satu alat ukur elektrik yang digunakan untuk mengukur tegangan yang mengalir pada suatu rangkaian. Voltmeter dirangkai atau disusun secara paralel pada suatu rangkaian kelistrikan.



Gambar 5.8 Voltmeter analog dan digital

Sumber : <https://jagad.id/cara-membaca-alat-ukur-listrik-multimeter-avometer/>

d. Wattmeter

Wattmeter adalah salah satu alat ukur elektrik yang digunakan untuk mengukur daya atau power yang ada pada suatu rangkaian. Daya merupakan perkalian antara voltase dikali dengan arus.



Gambar 5.9 Wattmeter analog dan digital

Sumber : <https://jagad.id/cara-membaca-alat-ukur-listrik-multimeter-avometer/>

a. Osiloskop

Pengertian osiloskop adalah sebuah alat ukur elektronik yang digunakan untuk menginterpretasi atau memproyeksikan

sinyal serta frekuensi listrik menjadi bentuk gambar grafik sehingga dapat dinyatakan dalam satuan tertentu sebagai indikator kinerja.



Gambar 5.10 Osciloscop analog dan digital

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-osiloskop-spesifikasi-penentu-kinerjanya/>

Aktifitas

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan kalian tentang alat ukur listrik, silahkan lakukan uji coba dengan mencoba sumber tegangan di rumah atau sekolah kalian. Adapun Alat dan bahan yang digunakan diantaranya:

1. Stop kontak
2. Power supllly
3. Voltmeter / amperemeter
4. multimeter
5. Kelengkapan lain yang diperlukan

Agar lebih paham dalam melakukan pengukuran alangkah baiknya kalian melihat video pada tautan berikut:



Sumber : Kang One Family

3. Alat Tangan pekerjaan bengkel

a. Obeng

Obeng digunakan sebagai pemutar sekrup. Tangkai obeng terbuat dari kayu atau plastik. Batangnya terbuat dari baja. Bentuk batang obeng ada yang bulat dan segi empat. Jenis Obeng dibagi menjadi beberapa jenis :

1) Obeng minus (-)



Gambar 5.11 Obeng minus

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

2) Obeng Plus (+)



Gambar 5.12 Obeng plus

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

3) Obeng Offset

untuk mengathui obeng ini berbentuk bengkok, untuk memutar cukup diputar bagian ujungnya.



Gambar 5.13 Obeng bengkok

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

4) Obeng Spiral / Obeng Ketok

Obeng ini akan berputar sendiri ketika di pukul / ketok



Gambar 5.14 Obeng ketok

Sumber : <http://www.rokhtmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

b. Tang

Tang menurut bentuknya ada beberapa macam dan fungsinya berbeda-beda antara lain yaitu:

1) Tang Pengupas

Digunakan untuk mengupas isolasi kabel / kawat dalam instalasi listrik



Gambar 5.15 tang pengupas

Sumber : <http://www.rokhtmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

2) Tang potong

Digunakan untuk memotong kabel/kawat instalasi listrik dan kaki komponen dalam elektronika



Gambar 5.16 tang potong

Sumber : <http://www.rokhtmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

3) Tang Lancip

Digunakan untuk menjepit benda-benda kecil yang akan disolder.



Gambar 5.17 tang lancip

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

4) Tang kombinasi

Digunakan untuk segala keperluan, memotong, menjepit, memegang benda kerja



Gambar 5.18 tang kombinasi

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

b.5. Tang Kakaktua

Digunakan untuk menjepit dan mencabut paku yang menancap



Gambar 5.19 Tang kakaktua

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

c. Palu

Ada empat jenis martil / Palu yaitu :

1) Palu Besi Paku (*Nail hammer*)



Gambar 5.20 *Nail hammer*

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

2) Palu besi kepala bulat (*Ball-peen hammer*)



Gambar 5.21 *Ball-peen hammer*

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

3) Palu Kepala Lunak



Gambar 5.22 Palu Kepala Lunak

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

d. Gergaji

Gergaji adalah alat pemotong benda. Gergaji tangan terdiri dari sengkang dan daun gergaji



Gambar 5.23 gergaji

Sumber : <http://www.rokhmad.com/2014/08/mcam-macam-peralatan-tangan-pengantar.html>

Aktifitas

Carilah boks power supply dari aluminium di sekolah atau toko elektronik. Langkah berikutnya analisis bagaimana langkah membuat boks tersebut dan alat apa saja yang digunakan untuk mengerjakan barang tersebut.

Agar lebih paham dalam melakukan analisa alangkah baiknya kalian melihat video pada tautan berikut:



Sumber : youtube INPLC

4) Alat tangan perakitan elektronika

a. Solder

Solder adalah alat listrik yang digunakan untuk melelehkan timah / tinol untuk merekatkan dan melepas kaki komponen pada PCB.



Gambar 5.24 Solder

Sumber : <https://www.edukasiaelektronika.com/2016/03/cara-menyoldermenggunakan-solder-dengan.html>

b. Atraktor

Atraktor adalah alat yang digunakan berpasangan dengan solder yaitu saat kalian mau melepas komponen dari papan rangkaian tercetak (PRT/PCB).

Saat tinol dilelehkan dengan solder maka saat itu pula kalian harus menyedot tinol tersebut dengan menggunakan atraktor.



Gambar 5.25 Atraktor

Sumber : foto pribadi

c. Pinset

Pinset merupakan alat yang digunakan untuk menjepit komponen baik dalam pemasangan atau penglepasan komponen terutama dibagian yang sulit dijangkau dengan tangan.



Gambar 5.26 Atraktor

Sumber : <https://laverelash.com/news/berkenalan-dengan-jenis-jenis-pinset-dan-tips-memilihnya>

d. Bor

Bor adalah alat listrik yang digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja seperti plat, kayu, plastic dan bahan lainnya. Dalam perkembangannya bor dapat berfungsi sebagai alat untuk

mengendorkan dan mengencangkan skrup atau baut dengan mengganti mata bornya dengan obeng.



Gambar 5.27 macam-macam bor
Sumber : <https://stellamariscollege.org/mesin-bor/>

Aktifitas

Siapkan bahan dan alat ujicoba tentang peralatan elektronika agar kalian lebih paham dan tambah wawasannya. Untuk selanjutnya analisislah bagaimana cara menggunakan alat tersebut agar dapat berfungsi dengan baik.

Alat dan bahan ujicoba

1. PCB yang sudah disolder (rangkaian elektronika bekas)
2. Timah
3. Lofet
4. Solder
5. Atraktor
6. Pinset
7. Bor
8. Alat yang dibutuhkan lainnya

Agar lebih paham dalam melakukan analisa alangkah baiknya kalian melihat video pada tautan berikut:



Sumber : youtube INPLC

B. Penggunaan Perkakas Tangan

1. Solder

menyolder adalah proses di mana dua atau lebih item logam bergabung bersama dengan melelehkan dan kemudian mengalirkan logam pengisi ke dalam sambungan — logam pengisi yang memiliki titik leleh yang relatif rendah.

solder merupakan alat elektronika yang mengubah energi listrik menjadi energi panas. Solder banyak jenis dan beragam bentuknya, pada umumnya berbentuk seperti pistol, dan lurus dengan mata solder di ujung yang berbentuk lancip, dan dilengkapi tombol pengatur suhu ukuran tinggi rendahnya panas yang dihasilkan untuk membuat kawat timah mencair agar dapat melepaskan atau menyatukan kaki-kaki komponen pada papan PCB

Langkah-langkah dalam menyolder yaitu :

1. Hubungkan solder dengan jala-jala listrik
2. Peganglah solder dengan baik yaitu seperti memegang bolpin
3. Jika sudah panas maksimal hubungkan solder kekaki komponen
4. Selanjutnya hubungkan tinol kesolder sampai meleleh
5. Kemudian perlahan lepas kawat dan juga soldernya
6. Lakukan langkah tersebut pada penyolderan kaki komponen lainnya
7. Jangan lupa bersihkan solder Anda setelah digunakan

2. Tang

Tang adalah alat yg digunakan untuk memegang benda kerja. Tang terbuat dari baja dan pemegangnya dilapisi dengan karet keras. Cara menggunakan tang yang baik yaitu :

- Pilih tang sesuai jenis dan fungsinya
- Pegang tang dengan kuat dan mantap. Pastikan gagang tang tidak kotor atau licin karena bisa menimbulkan slip dan mengakibatkan cedera pada tangan Anda
- Gerakkan bagian gagang tang dengan cara menekannya seperti saat menggunakan gunting untuk memotong kabel/kawat, menjepit kabel/kawat dan mengencangkan atau mengendurkan baut
- Jangan gunakan tang jika gagangnya rusak, kendur, patah atau kotor dengan oli atau minyak
- Jangan gunakan tang jika rahang atau celah antar rahangnya rusak, berkarat atau macet.

3. Obeng

Obeng adalah alat tangan yg digunakan untuk memutar sekrup. Batang obeng dibuat dari baja, sedang pemegangnya dibuat dari bahan penyekat seperti kayu, plastik, atau karet keras. Mata obeng dibedakan menjadi 2 macam, yaitu obeng pipih (minus) dan obeng bintang (plus).

Penggunaan obeng standar:

- 1) Pilih obeng sesuai ukuran sekrup
- 2) Pegang obeng dengan kedua tangan untuk menghindari slip
- 3) Tahan batang obeng dengan satu tangan dan arahkan ujungnya pada celah dengan tangan lainnya. Pegang obeng pada posisi tegak lurus dengan sekrup
- 4) Putar obeng dengan kuat dan mantap untuk melepaskan atau memasang sekrup

4. Palu

Palu atau martil adalah alat yg digunakan untuk memukul benda kerja, misalnya paku. Palu terdiri dari 2 bagian yaitu kepala dan tangkai. Kepala dibuat dari baja, plastik, karet, kayu, tembaga. Sebelum menggunakan palu, pastikan area di sekitar aman dari berbagai bentuk gangguan

- 1) Pilih palu sesuai jenis dan fungsinya
- 2) Periksa kelayakan palu sebelum digunakan. Pastikan kepala palu tidak longgar dan gagangnya dalam keadaan baik. Kepala palu yang longgar, bisa terlepas, terbang dan mengenai diri sendiri atau rekan kerja di sekitar Anda
- 3) Bila menggunakan palu, genggam gagangnya dengan kuat agar tidak terlepas
- 4) Mulailah menggunakan palu dengan pukulan ringan dan sedikit demi sedikit tingkatkan kekuatannya
- 5) Hindari memukulkan satu palu dengan palu yang lainnya. Permukaan palu yang keras bisa retak dan serpihannya bisa terbang/ melayang mengenai anggota tubuh
- 6) Hindari menggunakan palu menggunakan sarung tangan
- 7) Bila Anda hendak beristirahat dan penggunaan palu belum selesai, sementara letakkan palu di meja atau bangku kerja dengan baik, jangan terlalu pinggir karena bisa terjatuh dan mengenai anggota tubuh pekerja yang berada di area tersebut

5. Gergaji

Gergaji digunakan untuk memotong benda kerja yg terbuat dari kayu atau logam. Logam dan kayu mempunyai sifat yang sangat berbeda sehingga alat potongnya juga berbeda.

6. Bor

Bor digunakan untuk melubangi benda kerja. Pada pekerjaan instalasi bor digunakan untuk membuat lubang bantu guna memasang paku sekrup pada kayu atau tembok.

Berikut adalah cara menggunakan mesin bor yang baik:

- a. Pakai Alat Pelindung Diri seperti kacamata, masker dan sarung tangan.
- b. Hindari Penggunaan Aksesoris atau perhiasan berlebih
- c. Gunakan Mata Bor yang Sesuai kebutuhan
- d. Pasang Mata Bor dengan Cermat dan kencangkan
- e. Pastikan Listrik Memadai dan tidak pada area basah
- f. Memulai dengan Langkah Kecil yaitu memberi tanda pada benda kerja yang akan dibor
- g. Posisi Bor Harus Tegak Lurus
- h. Maksimalkan Fitur Pengaturan Kecepatan.
- i. Bersihkan mesin bor setelah dipakai

Aktifitas

Carilah alat tangan di lingkungan anda minimal 5 alat dan buat laporan langkah langkah menggunakannya serta analisislah kemudahan dan kesukaran dalam menggunakan alat tersebut.

Agar lebih paham dalam melakukan analisa alangkah baiknya kalian membaca artikel pada tautan berikut:



Sumber : <https://metalextra.com/bagaimana-cara-menggunakan-bor-dengan-baik-aman-agar-terhindar-resiko-kecelakaan-kerja/>

C. Pemeliharaan Perkakas Tangan Untuk Pekerjaan Elektronika

1. Perawatan Penggaris

Kebanyakan kerusakan pada penggaris siku memiliki ciri-ciri:

1. Sudah tidak 90° lagi bagian sikunya.
2. Bagian bilah ataupun balok cacat sehingga tidak datar.

Adapun beberapa hal yang dapat menyebabkan kerusakan yaitu:

1. Jarang dibersihkan setelah digunakan.
2. Kesalahan pemakaian siku.
3. Siku sering digunakan untuk memukul.
4. Penyimpanan siku diletakkan secara bertumpuk.

Perawatan penggaris agar lebih lama umurnya yaitu sebagai berikut :

1. Menyimpan tidak dalam kondisi menumpuk
2. Menggunakan penggaris sesuai dengan SOP
3. Saat penggunaan diusahakan tidak jatuh
4. Tidak digunakan untuk memukul benda lain
5. Selalu dibersihkan setelah menggunakan

2. Perawatan ALat Ukur

Kerusakan yang sering terjadi pada alat ukur seperti multimeter, amperemeter, voltmeter, wattmeter dan osciloscop adalah:

- 1) Kabel Probe putus
- 2) Tidak presisi
- 3) Jarum tidak dapat menunjukkan angka maksimal
- 4) Tidak bias dikalibrasi
- 5) Sekering putus

Adapun beberapa hal yang dapat menyebabkan kerusakan yaitu:

- 1) Kabel probe tertekuk atau sering ketarik-tarik
- 2) Tidak dikalibrasi saat mau digunakan
- 3) Kesalahan pengaturan probe saat mau digunakan untuk mengukur terutama tegangan
- 4) Sering memutar-mutar tombol lilitan agar terlihat bias nol saat dikalibrasi

5) Kalibrasi yang tidak benar

Perawatan Multimeter agar umurnya lebih lama yaitu sebagai berikut :

- 1) Menyimpan alat ukur dan kebel probe dengan baik
- 2) Menggunakan multimeter sesuai dengan SOP
- 3) Saat penggunaan diusahakan tidak jatuh
- 4) Digunakan sesuai dengan fungsinya
- 5) Dikalibrasi sebelum digunakan
- 6) Mengganti sekering yang putus
- 7) Selalu dibersihkan setelah menggunakan

3. Perawatan Gergaji

Kerusakan pada gergaji tangan, Ciri gergaji tangan rusak:

- 1) Daun gergaji sudah tumpul atau permukaan gigi gergaji tidak tajam
- 2) Gigi daun gergaji banyak yang potong/rusak
- 3) Permukaan gergaji terlihat banyak goresan akibat pemotongan.
- 4) Ketegangan daun gergajinya tidak bisa disetel.

Penyebab kerusakan:

- 1) Umur penggunaan daun gergaji sudah terlalu lama.
- 2) Kesalahan pemakaian gergaji pada saat melakukan pemotongan.
- 3) Gergaji digunakan untuk memotong bahan yang keras.
- 4) Lubang kait pada daun gergaji sudah membesar.
- 5) Kait pengikat kendor pada bagian mur penarik.

Perawatan gergaji agar umurnya lebih lama yaitu sebagai berikut:

- 1) Menyimpan sebaiknya digantung
- 2) Menggunakan gergaji sesuai dengan SOP
- 3) Digunakan sesuai dengan fungsinya
- 4) Mengasah mata gergaji dengan kikir

- 
- 5) Mengganti mata gergaji yang sudah berumur
 - 6) Selalu dibersihkan setelah menggunakan

4. Perawatan mesin Bor

Kerusakan pada mesin bor, Ciri kerusakan pada mata bor :

- 1) Tumpul pada sisi potongnya
- 2) Bagian sisi potong matabor terpotong, Bengkok.
- 3) Tangkainya tidak dapat dijepit dengan baik oleh penjepit mata bor
- 4) Karet roll motor sudah aus
- 5) Suara keras saat digunakan

Penyebab kerusakan:

- 1) Umur penggunaan mata bor sudah terlalu lama.
- 2) Kesalahan pemilihan kecepatan putar mesin bor saat melakukan pengeboran.
- 3) Mata bor digunakan untuk melubangi bahan yang keras.
- 4) Pada saat melakukan pengeboran tidak menggunakan cairan pendingin
- 5) Kesalahan pengasahan mata bor.

Perawatan mesin bor agar umurnya lebih lama yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengecek mata bor setiap akan dan sesudah dipakai
- 2) Mengontrol karet bell mesin bor
- 3) Memberi pelumas pada mesin bor

5. Perawatan Obeng dan Tang

Kerusakan pada mesin bor, Ciri kerusakan pada mata bor :

- 1) Tumpul pada sisi ujungnya
- 2) Patah dibagian besinya
- 3) Tang tidak bias membuka / tidak lancar
- 4) berkarat
- 5) gigi tang sudah tidak kencang mencengkram

Penyebab kerusakan:

- 1) pemakaian yang terlalu dipaksakan
- 2) menggunakan tidak sesuai SOP
- 3) tang jarang diberi pelumas
- 4) jarang dibersihkan setelah dipakai

Perawatan mesin bor agar umurnya lebih lama yaitu sebagai berikut :

- 1) Menggunakan sesuai dengan fungsinya
- 2) Menggunakan alat sesuai dengan SOP
- 3) Memberi pelumas pada tang
- 4) Membersihkan obeng dan alat setelah dipakai

Prosedur Penyimpanan Perkakas Tangan Pada dasarnya penyimpanan alat-alat ukur, obeng, alat potong dan alat pemeriksa tidak boleh saling menindih, hal ini dapat menyebabkan kerusakan dan berkurangnya umur dari perkakas tangan tersebut. Beberapa tempat/media penyimpanan yang sering digunakan adalah :

Kotak Alat

Bila menyimpan alat-alat tersebut pada kotak alat, alat-alat yang sudah digolongkan di atas disimpan pada sekat yang berbeda.

Papan panel

bila menggunakan papan panel, alat-alat tersebut berjajar menempel pada papan dan dapat digambarkan alat apa yang harus tertempel di bagian itu.

Laci alat

Bila menyimpannya pada laci alat, alat-alat tersebut disusun mendatar, tidak saling menumpuk.

Ketrampilan Yang diperlukan dalam Menggunakan Perkakas Tangan

- 1) Mampu memilih perkakas tangan yang tepat dari bermacam macam perkakas tangan yang tersedia

- 
- 2) Mampu Menerapkan Penggunaan perkakas tangan Untuk Pekerjaan Penghalusan permukaan, ukuran dan bentuk tertentu
 - 3) Mampu menerapkan prosedur keselamatan sebelum selama dan setelah penggunaan perkakas tangan
 - 4) Mampu Mengidentifikasi kerusakan-kerusakan umum dan/atau cacat pada perkakas tangan
 - 5) Mampu menerapkan prosedur perawatan/ pengasahan bermacam-macam perkakas tangan
 - 6) Mampu menerapkan penyimpanan perkakas tangan dengan aman di tempat yang tepat menurut prosedur

Sikap Yang diperlukan dalam Menggunakan Perkakas Tangan

- 1) Harus Sesuai Prosedur
- 2) Harus Mengikuti SOP
- 3) Harus Mengikuti Prosedur Keselamatan
- 4) Harus Cermat, Teliti
- 5) Harus Sesuai Sop
- 6) Harus Sesuai Standar Operasional

Aktifitas

Coba kalian mengamati peralatan yang ada di ruang praktik sekolah kalian. Selanjutnya datalah semua alat yang ada, untuk selanjutnya analisislah penyebab kerusakan alat tersebut dan masukan ke formulir perawatan.

FORMULIR

PERAWATAN ALAT / TRAINER

No Urut	Tanggal		Frekuensi Perawatan
001	Mulai :	Selesai :	Bulanan / tri wulanan/Tahunan

No	Nama Alat / Trainer	Spesifikasi Alat /trainer	Jenis Perawatan	Nama Komponen	Keterangan
				1.	Perawatan selesai tanggal Pukul

Ka.Prodi	
Nama	:
Tanggal diterima	:
Tandatangan	

Asisten Bengkel	
Nama	:
Tgl Pelaporan	:
Tandatangan	

- Coret yang tidak perlu

Tuliskan kesimpulan dari hasil pendataan dan analisa kalian.
Agar lebih paham dalam melakukan analisa alangkah baiknya kalian melihat video pada tautan berikut:



Sumber : youtube Mutupedia

Refleksi

Setelah mempelajari tentang perkakas tangan apa yang dapat kalian pahami. Silahkan kalian diskusikan tentang berbagai alat tangan dan fungsinya sesuai dengan materi tersebut.

Asesmen (penilaian)

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas sesuai dengan apa yang kalian pahami.

1. Jelaskan bagaimana langkah melakukan proses soldering dan desoldering pada praktik elektronika !
2. Jelaskan yang fungsi alat ukur amperemeter, voltmeter, ohmmeter dan wattmeter bidang elektronika !
3. Silahkan kalian ambil salah satu jenis alat ukur, kemudian kalian jelaskan bagaimana langkah mengukur tegangan listrik pada jala-jala listrik di rumah kalian maupun karakteristik statis.
4. Jelaskan perbedaan elektronika analog dan elektronika digital dan berikan contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
5. Coba jelaskan menurut pemahaman kalian tentang perbedaan mesin listrik statis dan mesin listrik dinamis.

Pengayaan

Untuk menambah wawasan kalian tentang proses produksi industri manufaktur dan rekayasa elektronika silahkan kalian scan QR code dibawah ini.





Contents

Bab 6	157
PENGENALAN PERKAKAS TANGAN	157
A. Jenis-jenis Perkakas Tangan	160
B. Penggunaan Perkakas Tangan	173
C. Pemeliharaan Perkakas Tangan Untuk Pekerjaan Elektronika	177