

# LAMPIRAN

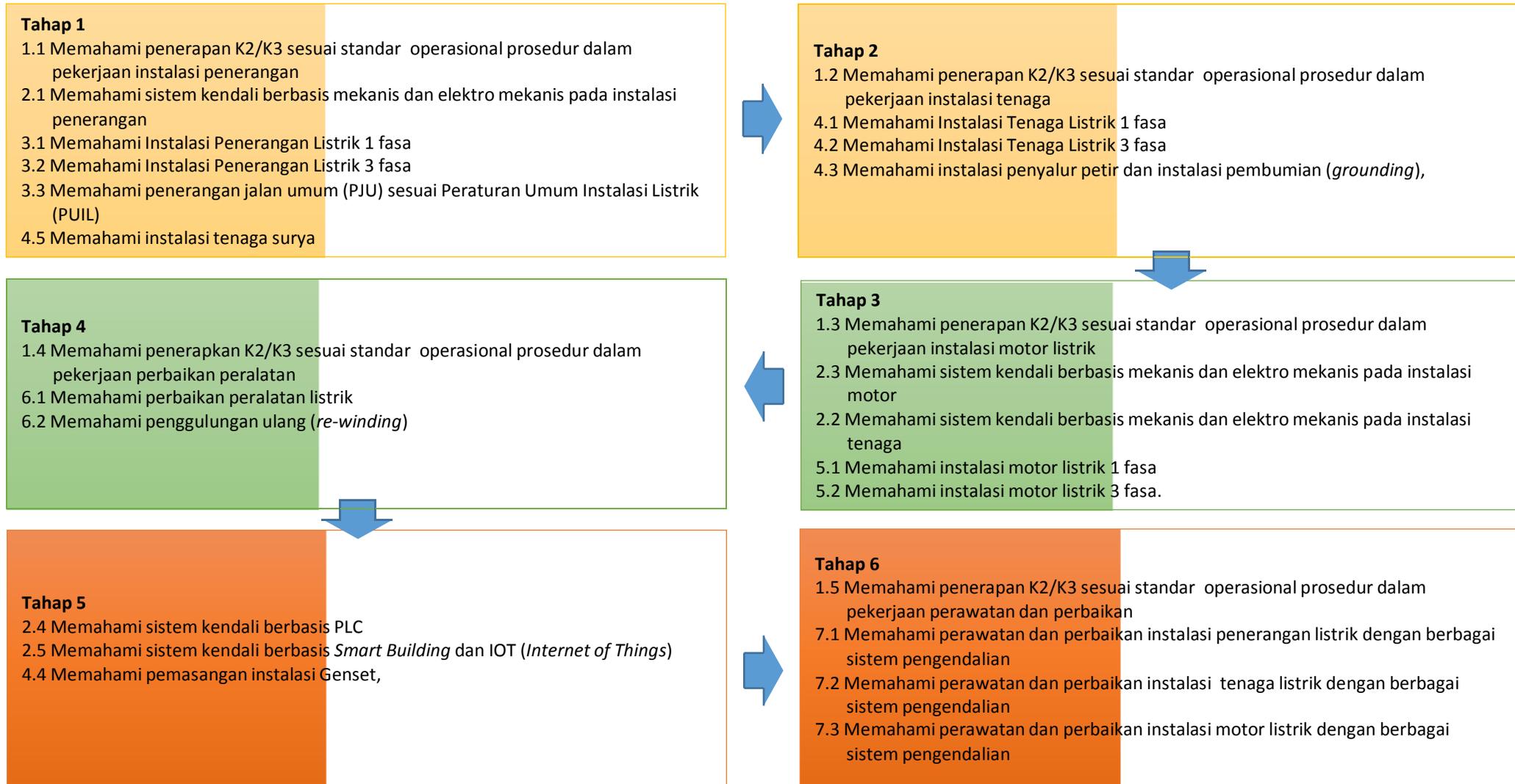


## ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

### KONSENTRASI KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK

Bidang Keahlian	:	Energi dan Pertambangan
Program Keahlian	:	Teknik Ketenagalistrikan
Mata Pelajaran	:	Teknik Instalasi Tenaga Listrik
FASE	:	F
NAMA PENYUSUN	:	Dewa Nyoman Wirawan
INSTANSI	:	SMK N 3 Singaraja

## INFOGRAFIS ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN



### Catatan:

Alur Tujuan Pembelajaran yang disusun bukan merupakan urutan baku. Penyusunan alur ini sesuai dengan karakteristik materi (konten) dan urutan penyampaian.

## TABEL ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN	TUJUAN PEMBELAJARAN	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN
<b>Standar dan Peraturan</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu menerapkan standar dan peraturan dalam pekerjaan instalasi tenaga listrik yang meliputi teknis dan prosedur kerja dengan tetap patuh pada peraturan K2 (Keselamatan Ketenagalistrikan)/K3 (Keselamatan dan Kesehatan kerja)	1.1 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan instalasi penerangan. 1.2 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan instalasi tenaga. 1.3 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan instalasi motor listrik. 1.4 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan perbaikan peralatan. 1.5 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan.	<b>Tahap 1</b> 1.1 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan instalasi penerangan. 2.1 Memahami sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis pada instalasi penerangan. 3.1 Memahami Instalasi Penerangan Listrik 1 fasa. 3.2 Memahami Instalasi Penerangan Listrik 3 fasa. 3.3 Memahami penerangan jalan umum (PJU) sesuai Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). 4.5 Memahami instalasi tenaga surya.
<b>Sistem Kendali</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu menerapkan sistem kendali berbasis mekanis, elektro mekanis, PLC, <i>Smart Building</i> , dan <i>IoT</i> sesuai perkembangan teknologi yang meliputi kegiatan perencanaan, penyiapan alat dan bahan, pemasangan, pengoperasian, serta evaluasi.	2.1 Memahami sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis pada instalasi penerangan. 2.2 Memahami sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis pada instalasi tenaga. 2.3 Memahami sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis pada instalasi motor. 2.4 Memahami sistem kendali berbasis PLC 2.5 Memahami sistem kendali berbasis <i>Smart Building</i> dan <i>IOT (Internet of Things)</i> .	<b>Tahap 2</b> 1.2 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan instalasi tenaga. 4.1 Memahami Instalasi Tenaga Listrik 1 fasa. 4.2 Memahami Instalasi Tenaga Listrik 3 fasa.
<b>Instalasi Penerangan Listrik</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu melaksanakan pemasangan instalasi listrik mulai	3.1 Memahami Instalasi Penerangan Listrik 1 fasa. 3.2 Memahami Instalasi Penerangan Listrik 3 fasa.	4.3 Memahami instalasi penyalur petir dan instalasi pembumian ( <i>grounding</i> ).

	dari perencanaan, pemasangan, pengujian, dan pelaporan. Peserta didik dapat melakukan perencanaan yang meliputi gambar kerja, kebutuhan alat dan bahan, serta biaya. Peserta didik dapat melakukan pemasangan dan pengujian instalasi penerangan listrik dengan berbagai instrumentasi dan kendali sesuai standar teknis dan proses kerja. Saat melakukan pekerjaannya, peserta didik menerapkan standar dan peraturan yang berlaku	3.3 Memahami instalasi penerangan jalan umum (PJU) sesuai Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL).	
<b>Instalasi Tenaga Listrik</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu melaksanakan pemasangan instalasi tenaga listrik mulai dari perencanaan, pemasangan, pengujian dan pelaporan. Peserta didik dapat melakukan perencanaan yang meliputi gambar kerja, kebutuhan alat dan bahan, serta biaya. Peserta didik mampu melakukan pemasangan instalasi tenaga listrik dengan berbagai instrumentasi dan kontrol, instalasi penyalur petir, instalasi pembumian ( <i>grounding</i> ), instalasi Genset, dan instalasi tenaga surya	4.1 Memahami Instalasi Tenaga Listrik 1 fasa. 4.2 Memahami Instalasi Tenaga Listrik 3 fasa. 4.3 Memahami instalasi penyalur petir dan instalasi pembumian ( <i>grounding</i> ), 4.4 Memahami instalasi Genset. 4.5 Memahami instalasi tenaga surya.	<p><b>Tahap 3</b></p> <p>1.3 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan instalasi motor listrik.</p> <p>2.3 Memahami sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis pada instalasi motor.</p> <p>2.2 Memahami sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis pada instalasi tenaga.</p> <p>5.1 Memahami instalasi motor listrik 1 fasa.</p> <p>5.2 Memahami instalasi motor listrik 3 fasa.</p> <p><b>Tahap 4</b></p> <p>1.4 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan perbaikan peralatan.</p> <p>6.1 Memahami perbaikan peralatan listrik.</p> <p>6.2 Memahami penggulangan ulang (<i>re-winding</i>).</p> <p><b>Tahap 5</b></p> <p>2.4 Memahami sistem kendali berbasis PLC.</p> <p>2.5 Memahami sistem kendali berbasis <i>Smart Building</i> dan IOT (<i>Internet of Things</i>).</p>
<b>Instalasi Motor Listrik</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu melaksanakan pemasangan instalasi motor listrik mulai dari perencanaan, pemasangan, pengujian dan pelaporan. Peserta didik dapat melakukan perencanaan yang meliputi gambar kerja, kebutuhan alat dan bahan, serta biaya. Peserta didik dapat melakukan pemasangan dan pengujian instalasi motor listrik 1 phase dan 3 phase dengan berbagai perangkat, instrumentasi dan kendali,	5.1 Memahami instalasi motor listrik 1 fasa. 5.2 Memahami instalasi motor listrik 3 fasa.	

	serta proteksi sesuai standar teknis. Peserta didik juga mampu membuat laporan		4.4 Memahami pemasangan instalasi Genset.
<b>Perbaikan Peralatan Listrik</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu melaksanakan perbaikan peralatan listrik meliputi pemeliharaan, pengecekan fungsi dan penggantian komponen, penggulangan ulang ( <i>re-winding</i> ) sesuai standar teknis dan proses kerja.	6.1 Memahami perbaikan peralatan listrik. 6.2 Memahami penggulangan ulang ( <i>re-winding</i> ).	<b>Tahap 6</b> 1.5 Memahami penerapan K2/K3 sesuai standar operasional prosedur dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan. 7.1 Memahami perawatan dan perbaikan instalasi penerangan listrik dengan berbagai sistem pengendalian. 7.2 Memahami perawatan dan perbaikan instalasi tenaga listrik dengan berbagai sistem pengendalian. 7.3 Memahami perawatan dan perbaikan instalasi motor listrik dengan berbagai sistem pengendalian.
<b>Perawatan dan Perbaikan Instalasi Penerangan, Tenaga dan Motor Listrik</b>	Pada akhir Fase F, peserta didik mampu melaksanakan perawatan dan perbaikan instalasi penerangan, tenaga dan motor listrik dengan berbagai sistem pengendalian	7.1 Memahami perawatan dan perbaikan instalasi penerangan listrik dengan berbagai sistem pengendalian. 7.2 Memahami perawatan dan perbaikan instalasi tenaga listrik dengan berbagai sistem pengendalian. 7.3 Memahami perawatan dan perbaikan instalasi motor listrik dengan berbagai sistem pengendalian.	

Catatan: “memahami” dapat terdiri dari kemampuan: penjelasan (explanation), interpretasi, aplikasi, perspektif, empati, pengenalan diri atau refleksi diri (konsep: Tighe dan Wiggins: 2005).



Komponen Inti	
Tujuan Pembelajaran	Melalui pembelajaran PjBL ( <i>Project Based Learning</i> ) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mampu memahami instalasi penerangan Listrik Gedung dan Bangunan Bertingkat.</li> <li>2. Peserta didik mampu memahami instalasi penerangan dalam menggunakan saklar Implus Relay</li> <li>3. Peserta didik mampu memahami instalasi penerangan dalam menggunakan Key Card.</li> <li>4. Peserta Didik mampu memahami instalasi penerangan pada penggunaan Kontaktor 1 Fasa</li> </ol>
Pemahaman Bermakna	Saklar Implus Relay, Key Card, Kontaktor 1 Fasa
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa kita harus memahami dan menerapkan peraturan PUIL Instalasi Penerangan Listrik 3 Fasa?</li> <li>2. Mengapa kita perlu memahami Instalasi Penerangan dalam menggunakan Saklar Implus Relay?</li> <li>3. Mengapa kita perlu memahami Instalasi Penerangan dalam menggunakan Ker Card?</li> <li>4. Mengapa kita perlu memahami instalasi penerangan pada penggunaan Kontaktor 1 Fasa</li> </ol>
Persiapan Pembelajaran	Menyiapkan Modul Ajar dan Bahan Ajar lainnya yang relevan.
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdoa</li> <li>2. Absensi</li> <li>3. Menyampaikan tujuan pembelajaran untuk pertemuan hari ini</li> <li>4. Membuat apersepsi tentang Saklar Implus Relay pada elemen Instalasi Penerangan.</li> </ol>
Inti	<b>Pertemuan ke 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan metode teori dan tanya jawab kepada peserta didik secara umum tentang komponen instalasi Listrik yang pernah dilihat peserta didik di Gedung bertingkat atau Hotel.</li> </ul>

- Peserta didik mencari tentang Saklar Implus Relay dengan mencari informasi di internet di mulai dari Pengertiannya, Kegunaanya, Fungsinya sambil berdiskusi dengan temannya.
- Peserta didik mencari tentang Saklar Implus Relay dengan mencari informasi di internet di mulai dari Simbolnya, Cara Kerjanya.

### **Pertemuan ke 2**

- Menyampaikan materi tentang Key Card dengan mencari informasi di internet di mulai dari Pengertiannya, Kegunaanya, Fungsinya sambil berdiskusi dengan temannya.
- Memberikan tugas diskusi dengan kepada peserta didik tentang Simbol, Kegunaanya, cara kerjanya tentang Key Card.
- Peserta didik mampu mencari tentang Kontaktor 1 Phasa serta cara kerja, dan penggunaanya.

### **Pertemuan ke 3**

- Meberikan project kepada peserta didik membuat Doubel Line Diagram instalasi penerangan tentang rangkaian penggunaan saklar Implus.
- Peserta didik membuat project Doubel line diagram instalasi penerangan tentang rangkaian penggunaan saklar implus.

### **Pertemuan ke 4**

- Memberikan Praktek Intsalasi Penerangan dari rangkaian double Line Diagram yang dibuat peserta didik dari project yang diberikan.
- Melakukan Penilain Parktek dari project yang diberikan serta memberikan masukan dari guru sehingga siswa mengerti akan kekurangannya.
- Memberikan projek membuat laporan Kepada Siswa dari hasil praktek yang diberikan oleh penjelasan mengenai praktek yang telah diberikan dan bertujuan untuk melatih sikap siswa.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memberikan Quiz kepada siswa untuk mengetahui pengetahuan siswa selama mengikuti proses pembelajaran.</li> </ul>
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Membuat Simpulan</li> <li>✚ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya</li> <li>✚ Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesandan motivasi agar tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.</li> </ul>
Asesmen	<p>Jenis Asesmen : Formatif</p> <p>Bentuk Asesmen : Project,Praktik,Diskusi,Latihan, Tes Tulis</p>
Refleksi Peserta Didik dan Guru	Melakukan review dan penguatan materi pembelajaran
<b>Lampiran</b>	
Lembar Kerja Peserta	Terlampir
Bahan Bacaan Guru & Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUIL 2000</li> <li>• Buku Informasi Tentang Sistem Instalasi Penerangan</li> </ul>
Glosarium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Key Card : Kartu akses yang digunakan untuk menyalakan lampu dan membuka kunci kamar.</li> <li>• Saklar Impuls : Saklar yang bekerja menggunakan prinsip elektro magnetis.</li> </ul>
Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DASAR – DASAR TEKNIK KETENAGALISTRIKAN alat tangan dan bahan yang digunakan dalam Ketenagalistrikan</li> <li>• <a href="file:///F:/I%20Gede%20Aya%20Sutarja%20Kajeng%20Undiksha/arya%20undiksha-2/K3/Buku%20K3%20FT%20UNY.pdf">file:///F:/I%20Gede%20Aya%20Sutarja%20Kajeng%20Undiksha/arya%20undiksha-2/K3/Buku%20K3%20FT%20UNY.pdf</a></li> <li>• <a href="https://mulyono.staff.uns.ac.id/files/2009/10/13707100-puil-2000.pdf">https://mulyono.staff.uns.ac.id/files/2009/10/13707100-puil-2000.pdf</a></li> </ul>

## Lampiran Pertemuan mengajar

### Pertemuan 1 Menjelaskan tentang Saklar Impuls

Pengertian Saklar Impuls

Hasil gambar untuk saklar impuls



Saklar impuls adalah saklar yang bekerja dengan menggunakan prinsip elektro magnetis. Saklar ini mempunyai dua bagian komponen penting dimana kerja salah satu komponen dipengaruhi komponen lainnya. Bagian pertama dari komponen tersebut adalah coil dengan spesifikasi tegangan tertentu, dan bagian beeerikutnya adalah kontak dengan spesifikasi arus tertentu.

Bagian komponen kontak hanya akan berubah kondisi jika bagian komponen coil mendapatkan tegangan sesuai tegangan kerjanya. Saat coil mendapat kan tegangan maka konta akan berubah kondisi dari on ke off atau sebaliknya dan mengunci. Untuk merubah kondisi on/off kontak keposisi sebelumnya maka bagian coil harus diberi tegangan kembali.

Bentuk saklar implus ini mirip dengan komponen MCB tetapi prinsip kerjanya jauh berbeda. Bagian coil dari saklar implus ini mempunyai 2 terminal yaitu line/fasa dan netral. Sedangkan bagian kontak saklar implus juga mempunyai 2 terminal input (biasanya disimbolkan dengan angka 1) dan terminal output (biasanya disimbolkan dengan angka 2). Pemasangan terbalik tidak masalah.

### Push Button sebagai Penunjang Kerja Saklar Implus

Pada pengoperasiannya saklar impuls dibantu dengan tombol tekan yaitu push button sebuah alat yang dapat menghubungkan dan memutuskan rangkaian dalam keadaan berbeban(bertegangan) tanpa adanya penguncian.

Bentuk push button ini seperti saklar tunggal biasa tetapi ketika dioperasikan /ditekan dan dilepas akan kembali ke posisi semula. Beda halnya dengan saklar biasa ketika dioperasikan/ditekan dan dilepas maka saklar tersebut berubah kondisi dan tidak kembali ke posisi semula kecuali ditekan kembali. Jadi push button ini hanya berubah kondisi sesaat selama kontaknya ditekan dari luar tanpa dilepas.

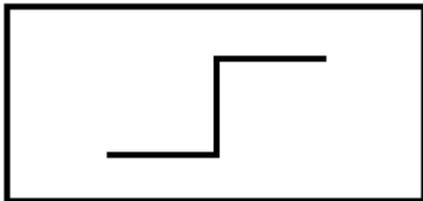


Pada Diagram lokasi

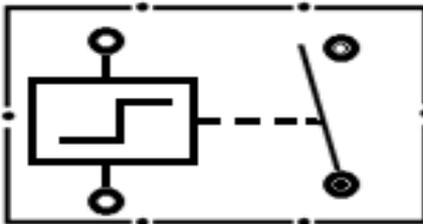


Bentuk tombol tekan

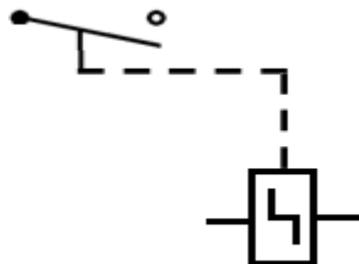
simbol saklar impuls pada diagram lokasi



simbol saklar impuls pada diagram pengawatan



simbol saklar impuls pada diagram kerja

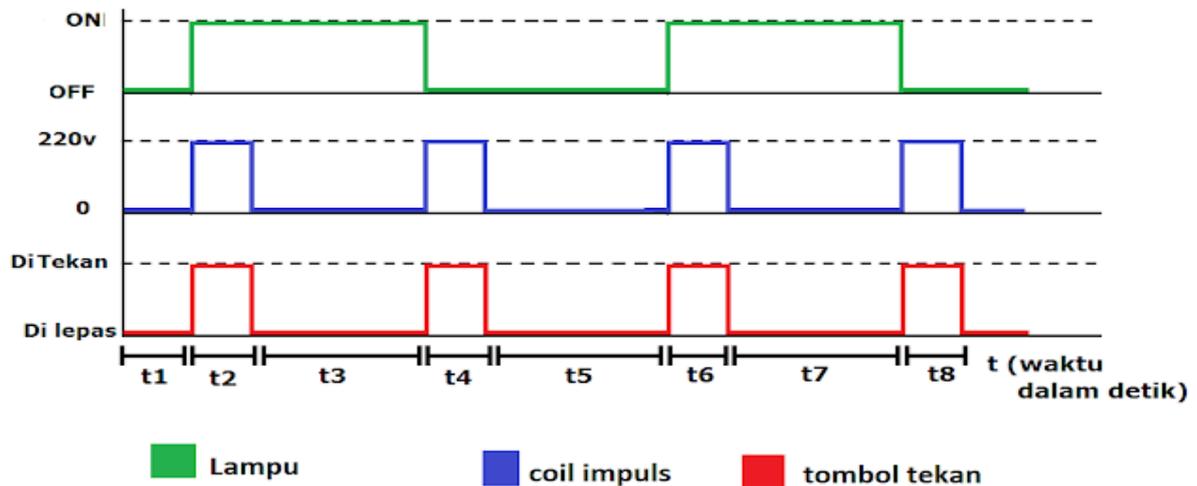


Saklar impuls diciptakan untuk menyempurnakan saklar silang , yang memang dapat menyalakan lampu pada banyak tempat, namun menggunakan banyak kabel dan juga harus membongkar rangkaian apabila ingin menambah jumlah dari pengoperasian saklar.

Dengan adanya saklar ini, akan mempermudah penginstalan, lebih baik dari segi tampilan, dan akan lebih murah apabila ingin menambah jumlah tombol tekannya.

Cara kerja saklar impuls:

cara kerja dari saklar impuls akan sangat mudah dipahami melalui diagram chart



Pada saat t1 posisi tombol tekan stanby , kemudian tombol ditekan selama t2(kira-kira 1 detik) kemudian dilepas, pada saat tombol ditekan lilitan impuls mendapat tegangan 220 volt yang akan menimbulkan medan magnet yang menggeser tuas saklar impuls sehingga lampu menyala, lalu lilitan tidak mendapat tegangan lagi karena tombol dilepas.

Kemudian dibiarkan selama t3 , selama waktu t3 lampu tetap menyala , karena saklar impuls memiliki penguncian sehingga tegangan masih mengalir ke lampu.

Lalu tombol ditekan kembali selama t4(kira-kira 1 detik) kemudian dilepas, pada saat tombol ditekan lilitan impuls mendapat tegangan 220 volt yang akan menimbulkan medan magnet yang menggeser tuas saklar impuls sehingga lampu padam, lalu lilitan tidak mendapat tegangan lagi karena tombol dilepas.

"Apabila tombol di tekan dan ditahan selama 2 detik, 3 detik, atau n detik kemudian di lepas ini ga akan mempengaruhi kerja saklar impuls." ini karena impuls memiliki dua kontak yaitu kontak "ON" dan kontak "OFF".

proses ini terus berulang ulang sampai t=n .

Intinya,

ketika tombol ditekan lampu menyala

tombol ditekan kembali maka lampu padam,

jika tombol ditekan lagi lampu akan menyala,

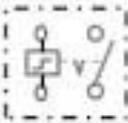
dan jika Tombol ditekan lagi lampu padam.

begitu seterusnya.

### Syarat dan Pemasangan Saklar menurut PUIL

- Tinggi pemasangan lebih kurang 150 cm diatas lantai.
- Dekat dengan pintu dan mudah dicapai tangan/sesuai kondisi tempat.
- Arah posisi kontak (tuas) saklar seragam bila pemasangan lebih dari satu.

### Instalasi saklar Impuls

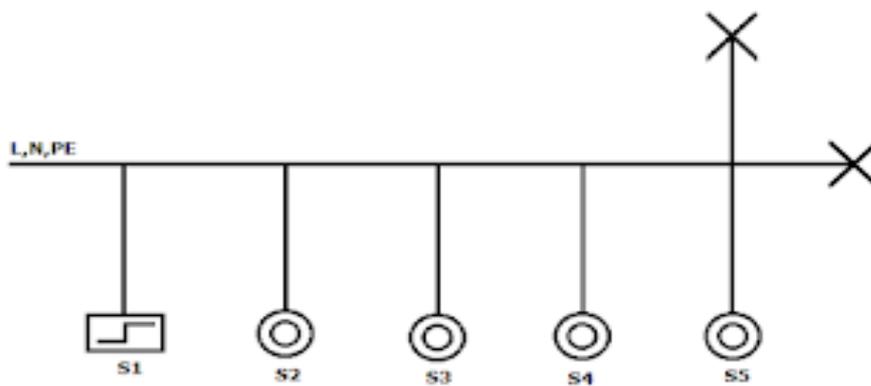
No	Nama komponen	Bentuk Fisik	Simbol Diagram	
			Lokasi	Pengawatan
1	Saklar Impuls			
2	Push Button			

Bentuk dan simbol saklar impuls dan push button

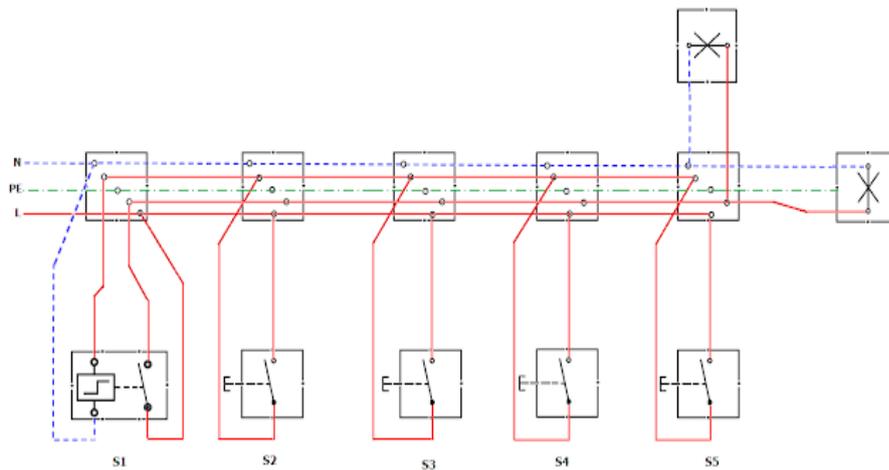
### Instalasi saklar impuls

Berikut ini adalah gambar instalasi saklar impuls dengan 5 buah tombol tekan, yang dapat mematikan dan menyalakan 2 buah lampu secara bersamaan dalam 5 tempat yang berbeda.

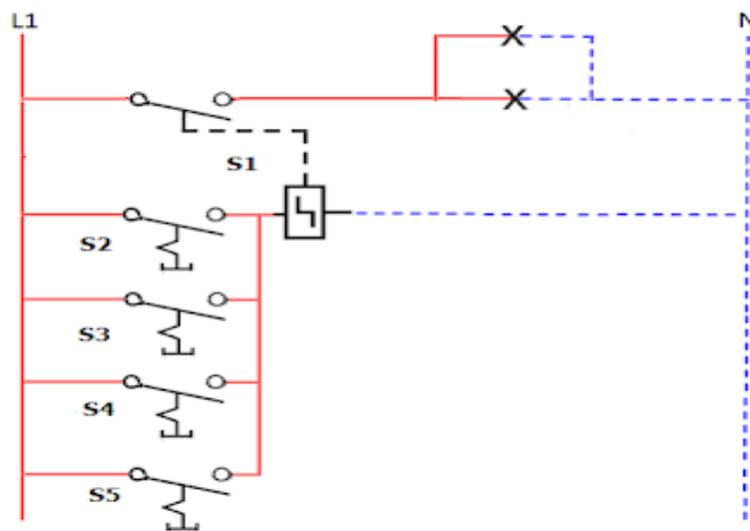
Diagram lokasi



## Diagram Pengawatan



## Diagram Kerja



## Kesimpulan

1. Saklar impuls adalah alat yang bekerja dengan prinsip elektromagnetik.
2. Saklar impuls dapat menghubungkan dan memutuskan rangkaian pada banyak tempat.
3. Saklar impuls bekerja hanya jika dipadukan dengan tombol tekan.
4. Memperindah dekorasi
5. Mempermudah instalasi
6. Harga penginstalan lebih murah.

## Pertemuan ke 2 tentang Key Card dan Kontaktor 1 Phasa

### Pengertiann Key Card (Saklar Kartu)



Saklar kartu merupakan salah satu alat kontrol yang sering kita temukan di hotel. Alat kontrol ini adalah sebagai kontrol utama seluruh peralatan listrik di dalam suatu ruangan tertentu. Kontrol ini terdiri dari kartu dan tempat kartu yang dipasang seperti sakelar biasa. Bentuk dari tempat saklar lampu menyerupai bentuk sakelar namun terdapat lubang di bagian atas tempat kartu dimasukkan. Apabila kartu dimasukkan ke dalam tempat lubang saklar, maka semua peralatan listrik akan hidup.

Input dari saklar lampu diambil dari salah satu fase, seperti contoh fase R, kemudian masuk ke input saklar, apabila kartu dimasukkan ke dalam tempat saklar, maka terminal di dalam tempat saklar tertutup dan tegangan menuju ke coil sehingga coil atau magnet akan menarik kontak-kontak yang ada di dalam kontaktor sehingga kontak-kontak tersebut tertutup dan semua beban pun menyala. Begitu juga sebaliknya, apabila kartu dilepas, maka semua beban mati. Kontaktor yang dipakai untuk mengalirkan tegangan ke beban hanya kontak utama. Karena kontak ini yang mempunyai daya hantar arus yang besar.

#### Cara Kerja Key Card.

1. **Proses Check-in:** Saat seorang tamu check-in ke hotel, staf meja depan akan memilih kamar yang tersedia untuk tamu tersebut. Staf kemudian akan menggunakan encoder atau pemrogram kartu yang terhubung ke perangkat lunak sistem manajemen hotel untuk melakukannya memprogram kartu kunci hotel kosong atau memprogram ulang kartu yang digunakan sebelumnya. Kartu tersebut diprogram dengan data spesifik terkait masa menginap tamu, seperti nomor kamar, durasi menginap, dll.
2. **Mengakses Ruangan:**
  - **Kartu Garis Magnetik:** Tamu memasukkan kartu ke dalam slot di kunci pintu. Kunci tersebut membaca pola magnet dan memverifikasi apakah pola tersebut cocok dengan data yang diharapkan untuk ruangan dan periode tersebut.

- **Kartu RFID:** Tamu mengetukkan kartu ke pembaca di pintu atau mendekatkannya agar kunci dapat mendeteksi dan membaca data secara nirkabel.
  - **Kartu pintar:** Tergantung pada desainnya, tamu dapat memasukkan kartu ke dalam pembaca kartu atau mendekatkannya pada pembaca nirkontak di pintu.
3. **Pengesahan:** Setelah kunci pintu membaca data dari kartu, ia memverifikasi informasi tersebut. Pintu akan terbuka jika datanya sesuai dengan ruangan dan jangka waktu saat ini (yaitu tamu belum check-out). Akses akan ditolak jika kartu sudah habis masa berlakunya, tidak cocok dengan ruangan, atau tidak valid.
  4. **Titik Akses Tambahan:** Beberapa hotel memprogram kartu kunci untuk mengakses area lain, seperti pusat kebugaran, kolam renang, pusat bisnis, atau club lounge. Prosesnya serupa: data kartu diperiksa berdasarkan data yang diharapkan dari titik akses, dan akses diberikan jika ada kecocokan.
  5. **Check-out dan Kedaluwarsa:** Kartu kunci biasanya diprogram untuk kedaluwarsa secara otomatis setelah waktu check-out yang dijadwalkan tamu. Saat check-out, tamu biasanya mengembalikan kartu tersebut, yang kemudian dapat diprogram ulang untuk tamu berikutnya. Jika tidak dikembalikan, kartu akan tetap tidak aktif hingga diprogram ulang.
  6. **Kartu Hilang:** Jika tamu kehilangan kartu kunci hotel mereka, mereka dapat melaporkannya ke meja depan. Staf dapat segera menonaktifkan kartu yang hilang dan mengeluarkan yang baru, memastikan kartu yang hilang tidak dapat digunakan untuk akses yang tidak sah.
  7. **Integrasi dengan Sistem Hotel:** Sistem kartu kunci hotel modern terintegrasi dengan sistem manajemen properti hotel (PMS). Hal ini memungkinkan pengoperasian yang lancar, seperti melacak akses tamu, berintegrasi dengan penagihan fasilitas, atau menawarkan pengalaman yang dipersonalisasi berdasarkan preferensi tamu.

Pendekatan sistematis ini menjamin keamanan, kenyamanan, dan operasional hotel dan tamunya secara efisien.

## **Pengertian Kontaktor.**

Kontaktor merupakan suatu komponen listrik yang mampu digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik bolak-balik (AC). Komponen ini biasa disebut juga bersama dengan relay contactor yang biasanya terdapat terhadap panel kontrol listrik.

Terhadap panel kontrol listrik, contactor kerap digunakan sebagai saklar transfer dan interlock di platform ATS. Kontaktor juga sanggup dikontrol secara otomatis bersama dengan alat pilot atau sensor yang sensitif. Menjadi suatu contactor akan bermanfaat kalau dialiri listrik yang berkenaan kumparan tembaga (Coil). Agar di dalam contactor menimbulkan medan magnet yang membuat kontak NO (Normally Open) tertutup dan NC (Normally Close) akan terbuka.

Kontaktor atau disebut juga relay kontak adalah perangkat listrik yang berfungsi sebagai penyambung dan pemutus arus listrik bolak-balik. Biasanya kontaktor digunakan pada sistem listrik 3 fasa dan untuk menjalankan motor listrik.

## **Kegunaan Kontaktor**

Layaknya yang sudah diketahui, contactor adalah alat yang bermanfaat untuk bisa menyambungkan dan juga memutuskan arus listrik bertipe AC. Bersama demikian, arus terhadap rangkaian elektronik menjadi lebih ringan ketika mengidamkan dikontrol. Di luar tersebut, sebenarnya kontaktor juga punya lebih dari satu kegunaan lain. Yaitu:

### **1. Kontrol Lighting**

Berguna sebagai kontrol pencahayaan atau sebagai komponen penghubung dan pemutus arus listrik ke lampu itu. Terhadap saklar NO dan NC di kontaktor maka manfaat itu bisa dimaksimalkan.

### **2. Kontrol Motor Listrik**

Mampu digunakan di dalam global industri sebagai komponen untuk mengontrol motor listrik yang miliki kekuatan besar. Kontaktor berguna untuk menghubungkan dan juga memutuskan arus listrik ke motor itu.

### **3. Transfer Switch**

Dipakai pada transfer switch yang masih merupakan platform ATS. Tak hanya tersebut, kontaktor juga kerap digunakan sebagai saklar transfer dan interlock didalamnya. Alasannya, gara-gara terhadap transfer switch memerlukan kapasitas kontrol bersama dengan kekuatan besar dan juga kecepatan transfer yang mumpuni. Seluruh yang diperlukan transfer switch dimiliki oleh ciri berasal dari kontaktor itu.

#### 4. Kontrol Sebuah Komponen Secara Otomatis

Kontrol ini memang terhadap awalnya jadi faedah primer berasal dari kontaktor. Dikarenakan kontaktor mempunyai saklar NO dan NC, yang mampu mengakses dan juga menutup arus listrik yang mengalir secara otomatis terhadap rangkaian elektronik.

Menjadi, adanya kontaktor maka arus listrik terhadap rangkaian elektronik bisa terkendali bersama maksimal. Tak sekedar tersebut, jikalau bukan tersedia arus listrik yang mengalir ulang maka contactor akan lagi ke suasana semula.

#### Prinsip Kerja

Pada dasarnya, prinsip kerja contactor mirip layaknya relay. Dalam contactor juga terdapat komponen berupa saklar yang dikendalikan secara elektromagnetik. Tak hanya tersebut, terhadap kontaktor juga terdapat komponen saklar NO dan NC dan juga tersedia suatu kumparan tembaga. Apabila kumparan tembaga (Coil) diberikan arus listrik bolak-balik maka saklar didalamnya akan membuka atau memengaruhi kondisinya secara otomatis.

Misalkan perubahan kondisinya layaknya terhadap posisi awal saklar OFF jadi ON dan begitu juga sebaliknya. Di dalam proses itu biasanya suatu contactor memerlukan sementara selama 4-9 ms (Untuk On) dan 12-22 ms (Untuk Off). Tapi, ketika arus yang masuk kedalam contactor berhenti maka medan magnetnya akan hilang dan menyebabkannya lagi ke suasana semula.

Pada dasarnya, prinsip kerja contactor mirip layaknya relay. Di dalamnya juga terdapat komponen berupa saklar yang dikendalikan secara elektromagnetik. Tak hanya tersebut, terhadap juga terdapat komponen saklar NO dan NC dan juga tersedia suatu kumparan tembaga. Apabila kumparan tembaga (Coil) diberikan arus listrik bolak-balik maka saklar didalamnya akan membuka atau memengaruhi kondisinya secara otomatis.

Misalkan perubahan kondisinya layaknya terhadap posisi awal saklar OFF jadi ON dan begitu juga sebaliknya. Di dalam proses itu biasanya memerlukan waktu selama 4-9 ms (Untuk On) dan 12-22 ms (Untuk Off). Tapi, ketika arus yang masuk kedalam contactor berhenti maka medan magnetnya akan hilang dan menyebabkannya lagi ke suasana semula.

#### Model Kontaktor

Kontaktor terhadap umumnya sanggup dibedakan jadi dua type, berdasarkan kemampuannya didalam mengontrol tegangan arus listrik bertipe AC. Berikut ini adalah tipe-style contactor beserta penjelasannya:

##### 1. 1 Phase



Tipe ini sanggup digunakan untuk mengontrol arus listrik bolak-balik 1 phase. Selain itu pada contactor 1 phase minimal memiliki 2 saklar utama didalamnya.

## 2. 3 Phase



Ini bisa digunakan untuk mengontrol arus listrik bolak-balik 3 phase. Tak sekedar tersebut terhadap contactor 3 phase minimal punya 3 saklar primer didalamnya.

- Macam – macam Kontaktor
- Macam – macam Kontak Bantu

### Bagian-Bagian Kontaktor

Pada suatu contactor, pastinya punya komponen atau bagian-bagian didalamnya agar mampu bermanfaat bersama dengan baik. Berikut ini adalah komponen atau bagian-bagian dalamnya:

#### 1. Kontak Primer

Bagian Primer ini biasanya terdiri berasal dari tiga kontak NO (Normally Open) yang diberi angka berasal dari 1 hingga 6 dan saling berpasangan. Biasanya untuk instalasi industry, beban dihubungkan segera terhadap ketika fasa ini. Pada akhirnya, kumparan tembaga (Coil) terhadap kontaktor yang berguna untuk menentukan kontrolnya.

#### 2. Kontak Bantu

Pada kontak bantu biasanya mempunyai kontak bantu yang terdiri berasal dari NO (Normally Open) dan NC (Normally Close). Kedua kontak itu sanggup menopang kami di dalam mengendalikan arus listrik. kontak bantu ini biasanya diberi kode penomoran berasal dari angka 13 hingga 22.

#### 3. Kumparan Tembaga (Coil)

Kumparan tembaga terhadap kontaktor miliki karakter elektromagnetik atau sebagai penghantar tegangan berupa arus listrik. Nantinya, arus listrik itu bisa pengaruhi total kontak yang tersedia jadi open atau close disesuaikan keadaanya. Pada suatu rangkaian kontaktor, biasanya kumparan tembaga ini disimbolkan bersama dengan A1 hingga A2.

### Pertemuan ke 3 Memberikan Project Job Sheet penggunaan Saklar Impuls.

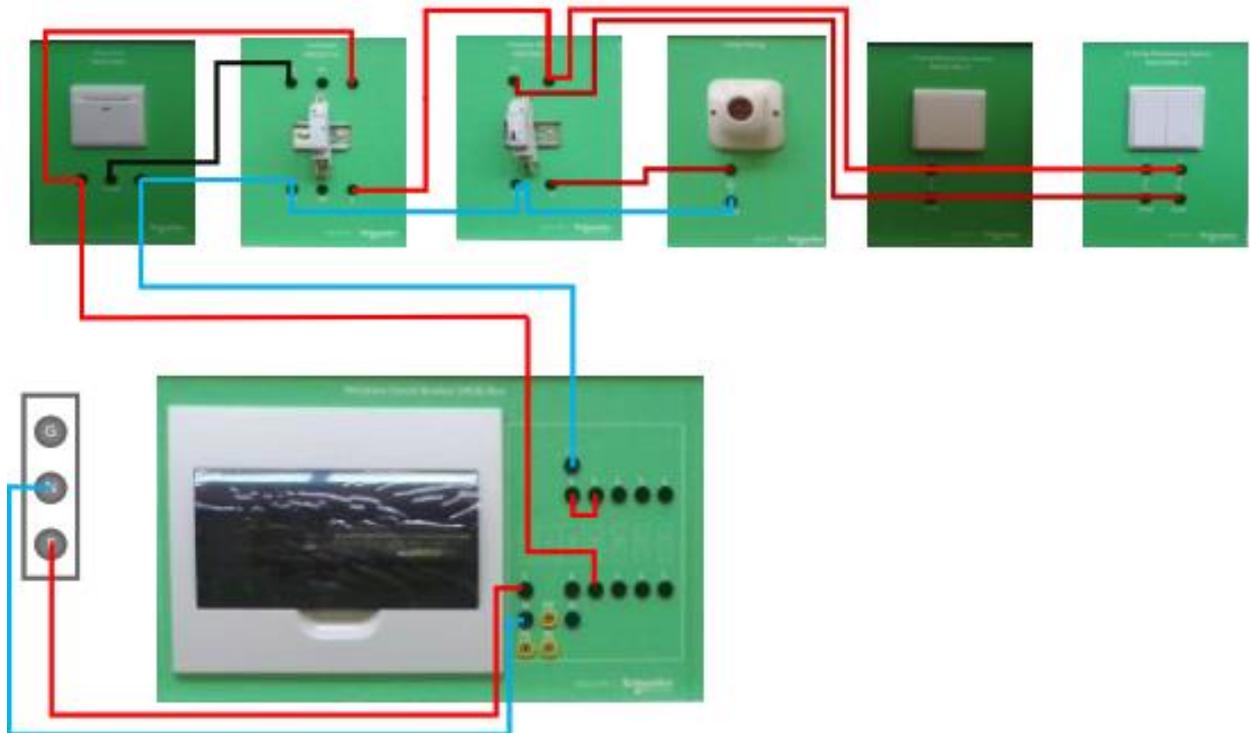
Judul : Pemasangan Instalasi Peneranga menggunakan saklar Impuls dengan menggunakan pengontrolan Key Card.

Tujuan: Siswa terampil memasang instalasi tenaga dan penerangan listrik 1 fase sederhana dengan sistem pengroupan.

Petunjuk:

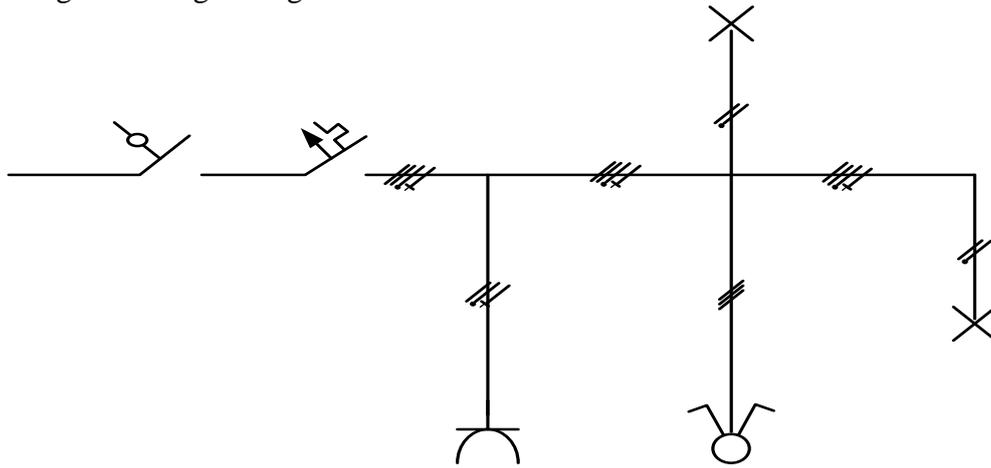
1. Dalam proses perakitan / praktikum harus memperhatikan K3 (keselamatan kerja), APD, penggunaan perkakas yang tepat dan dengan langkah kerja yang sesuai.
2. Perakitan instalasi tenaga 1 fase sederhana dilakukan pada papan kerja dan gambar terlampir.
3. Penghantar yang digunakan menggunakan kabel jenis Jet Banana dan Alat-Alat Trainer yang ada di ruang Praktek seperti : Inpuls Relay, Kontaktor 1 Phasa, Key Card, Mniature Circuit Breaker (MCB) Box yang Dimana nanti menggunakan MCB yang 16 A dan 10 A, Lampu Fiting, 1 Gang Momentary Switch dan 2 Gang Momentary Switch.
4. Setiap akan mencoba rangkaian dengan menggunakan tegangan harus melapor ke guru pengajar.

Gambar Kerja.

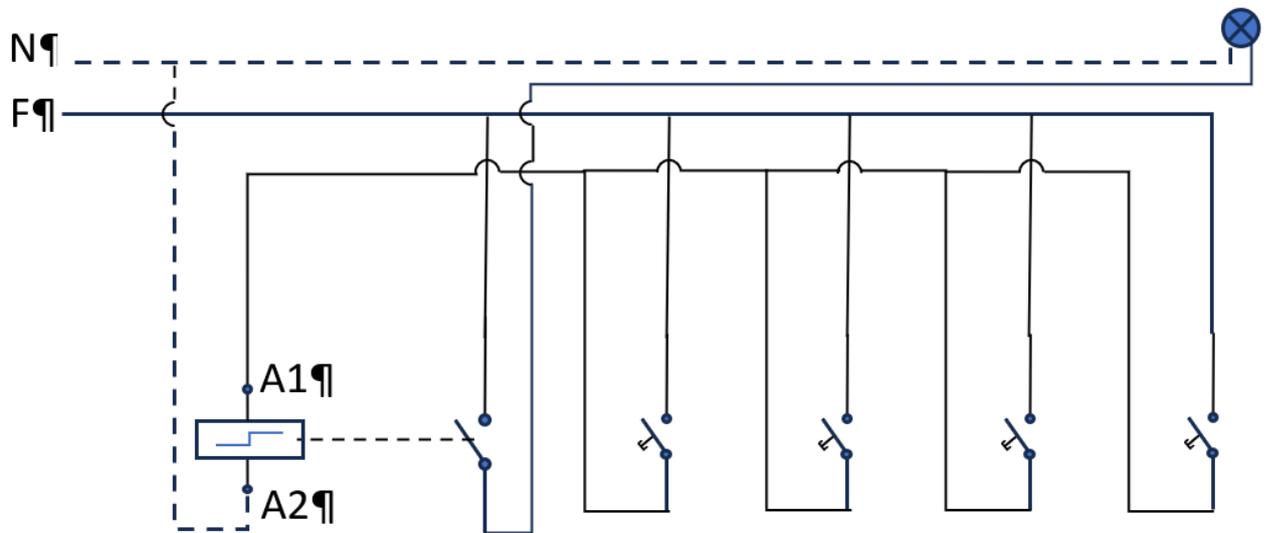


Gambar Kerja Rangkaian.

➤ Rangkaian Single Diagram.



➤ Rangkaian Doubel Line Diagram.



## Pertemuan ke 4 Pelaporan Penggunaan Saklar Impuls dan Quiz materi Saklar Impuls

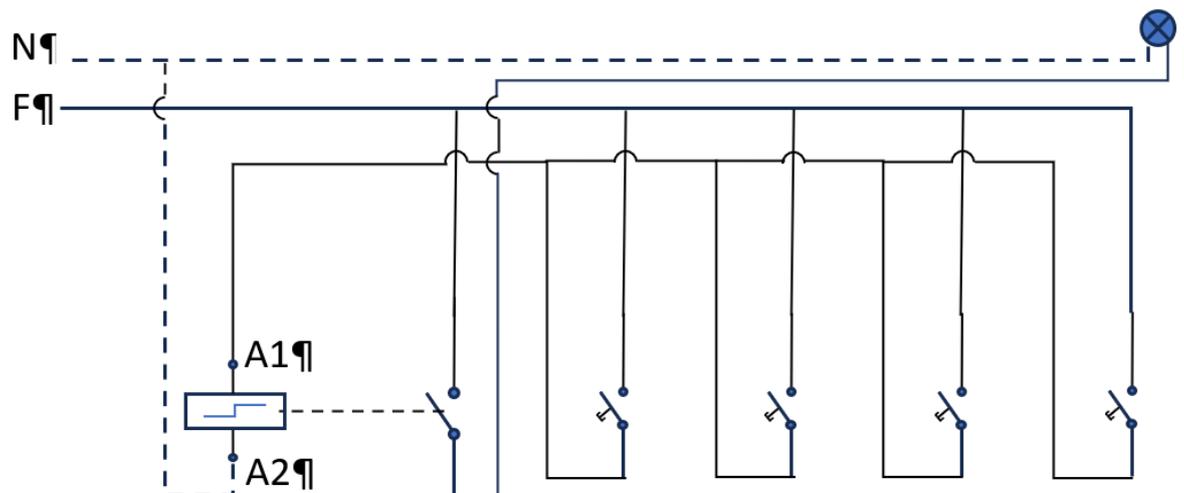
Memeberikan lapran hasil praktek siswa, yang Dimana saya meberikan format-format pembuatan lapor dari hasil praktek ke pada siswa kelas XI TKL-2 di SMK Negeri 3 Singaraja. Sebagai nilai pengetahuan siswa selama mengikuti kegiatan paraktek. Dimana format-formatnya berupa:

- Judul Rangkaian.
- Gambar Rangkaian.
- Bahan-bahan yang digunakan.
- Langkah Praktikum.
- Pembahasan.
- Kesimpulan.

Contoh laporan yang akan diberikan kepada siswa kelas XI TKL-2 di SMK Negeri 3 Singaraja.

### Rangkaian Key Card menggunakan beban Impuls Relay

#### ❖ Gambar Rangkaian



#### ❖ Alat Trainer

- Impulse Relay.
- Kontaktor 1 Phasa

- Key Card
- MCB 16 A dan 10 A
- Lampu
- 1 Gang Momentary Switch
- 2 Gang Momentary Switch

❖ Langkah Kerja

- 1) Dari sumber pasang kabel menuju ke MCB 16 A kemudian di jumper ke MCB 10 A.
- 2) Output dari MCB 10 A menuju ke fasa input Key Card, kemudian di jumper ke kontaktor 1 Phasa.
- 3) Untuk load Key Card itu dipasang menuju ke kontaktor A1.
- 4) Output 3 dari Kontaktor menuju ke saklar impuls 1, kemudian di jumper ke masing-masing input Momentary Switch.
- 5) Untuk A1 dari saklar impuls yaitu menuju ke masing-masing output Momentary Switch.
- 6) Output dari saklar silang impuls 2 menuju ke lampu.
- 7) Dan yang terakhir pasang Netral dari sumber menuju ke, netral Key Card, A2 Kontaktor, A2 Saklar Impuls dan ke lampu.

❖ Pembahasan.

Ketika kita memasukan kartu ke Key Card tersebut itu akan menghalangi sensor yang ada di dalam, kemudian Kontaktor dapat bekerja, otomatis saklar impuls mendapatkan arus dan kita bisa menekan Momentary Switch dari tempat yang berbeda-beda.

❖ Kesimpulan

Jadi fungsi dari Key Card adalah alat yang digunakan untuk memutus dan menyambungkan aliran Listrik ke dalam suatu area tertentu atau ruang.

## **QUIZ Materi Saklar Impuls.**

**Waktu : 30 Menit**

1. Dari hasil pemberian materi tentang saklar Impuls apa yang adik-adik ketahui tentang Saklar Impuls.
2. Buatlah simbol diagram pengawatan pada Saklar Impuls.
3. Dari hasil pemberian materi tentang saklar Impuls apa yang adik-adik ketahui tentang Key Card.
4. Bagaimana cara kerja Key Card?
5. Suatu komponen listrik yang mampu digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik bolak-balik adalah.



ပိတောက်ပွင့် ဂျပန်ကျွမ်းကျင်မှု  
**PEMERINTAH PROVINSI BALI**  
 သို့မဟုတ် ပိတောက်ပွင့်၊ အိမ်ထောင်ရေး၊ အားကစားနှင့် ဝန်ထမ်းရေးရာ  
**DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLARHAGA**  
 ပိတောက်ပွင့်၊ အိမ်ထောင်ရေး၊ အားကစားနှင့် ဝန်ထမ်းရေးရာ  
**SMK NEGERI 3 SINGARAJA**



အလယ်ကျေးရွာ၊ ဝန်ထမ်းရေးရာ၊ အိမ်ထောင်ရေး၊ အားကစားနှင့် ဝန်ထမ်းရေးရာ (၁၀၅၆၅၅)၊ ပိတောက်ပွင့်၊ ဝန်ထမ်းရေးရာ  
 Jalan Gempol, Banyuning, Singaraja, Bali 81119 Telepon/ Fax (0362) 24544  
 ဝန်ထမ်းရေးရာ: [www.smkn3singaraja.sch.id](http://www.smkn3singaraja.sch.id), အိမ်ထောင်ရေးရာ: [smkn3singaraja@yahoo.co.id](mailto:smkn3singaraja@yahoo.co.id)  
 Website: [www.smkn3singaraja.sch.id](http://www.smkn3singaraja.sch.id), e-mail: [smkn3singaraja@yahoo.co.id](mailto:smkn3singaraja@yahoo.co.id)

## MODUL AJAR

### MATA PELAJARAN DASAR – DASAR TEKNIK KETENAGALISTRIKAN

#### KELAS XI TKL

Informasi Umum	
Identitas Sekolah	SMK Negeri 3 Singaraja
Nama Penyusun	I Gede Arya Sutarja Kajeng
Jenjang Sekolah	SMK
Kelas	XI TKL-2
Alokasi Waktu	4 X 8 JP
Kompetensi Awal	Alat dan bahan dalam pemasangan kelistrikan
Profil Pelajar Pancasila	Peserta didik dapat beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak Mulia, Mandiri, Bernalar Kritis, dan Kreatif
Sarana dan Prasarana	Sarana: Papan Tulis, Kapur/Spidol, TV LED, Jaringan Internet, Komputer/ Laptop Prasarana: Materi berupa PPT
Fase Capaian	Fase E Peserta didik mampu melaksanakan pemasangan instalasi Listrik mulai dari perencanaan, pemasangan, pengujian dan pelaporan. Peserta didik dapat melakukan perencanaan yang meliputi gambar kerja kebutuhan alat dan bahan, serta biaya. Peserta didik dapat melakukan pemasangan dan pengujian instalasi penerangan Listrik dengan berbagai instrumentasi dan kendali sesuai standar teknis dan proses kerja. Saat melakukan pekerjaannya, peserta didik menerapkan standar dan peraturan yang berlaku.
Model Pembelajaran	Project Based Learning (PjBL)

<b>Komponen Inti</b>	
Tujuan Pembelajaran	<p>Melalui pembelajaran PjBL (<i>Project Based Learning</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mampu memahami instalasi penerangan Listrik Gedung dan Bangunan Bertingkat atau Hotel.</li> <li>2. Peserta didik mampu memahami instalasi penerangan dalam menggunakan saklar Bel, DND, PCU, PW pada sistem instalasi kamar hotel.</li> <li>3. Peserta didik mampu memahami instalasi penerangan dalam menggunakan indikator Bel, DND, PCU, PW pada sistem instalasi kamar hotel.</li> </ol>
Pemahaman Bermakna	Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW pada sistem instalasi kamar hotel.
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa kita harus memahami dan menerapkan peraturan PUIL Instalasi Penerangan Listrik 3 Fasa?</li> <li>2. Mengapa kita perlu memahami Instalasi Penerangan dalam menggunakan Saklar Bel, DND, PCU, PW pada sistem instalasi kamar hotel?</li> <li>3. Mengapa kita perlu memahami Indikator Bel, DND, PCU, PW pada sistem kamar hotel?</li> </ol>
Persiapan Pembelajaran	Menyiapkan Modul Ajar dan Bahan Ajar lainnya yang relevan.
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdoa</li> <li>2. Absensi</li> <li>3. Menyampaikan tujuan pembelajaran untuk pertemuan hari ini</li> <li>4. Membuat apersepsi tentang Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW pada sistem instalasi kamar hotel pada elemen Instalasi Penerangan.</li> </ol>
Inti	<p><b>Pertemuan ke 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan metode teori dan tanya jawab kepada peserta didik secara umum tentang komponen instalasi Listrik yang pernah dilihat peserta didik di Gedung bertingkat atau Hotel.</li> </ul>

- Peserta didik mencari tentang Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW dengan mencari informasi di internet di mulai dari Pengertiannya, Kegunaanya, Fungsinya sambil berdiskusi dengan temannya.
- Peserta didik mencari tentang Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW dengan mencari informasi di internet di mulai dari Simbolnya, Cara Kerjanya.
- Menyampaikan materi tentang Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW dengan mencari informasi di internet di mulai dari Pengertiannya, Kegunaanya, Fungsinya sambil berdiskusi dengan temannya.
- Memberikan tugas diskusi dengan kepada peserta didik tentang Simbol, Kegunaanya, cara kerjanya tentang Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW.

#### **Pertemuan ke 2**

- Meberikan project kepada peserta didik membuat Doubel Line Diagram instalasi penerangan tentang rangkaian penggunaan saklar dan indikator Bel, DND, PCU, PW.
- Peserta didik membuat project Doubel line diagram instalasi penerangan tentang rangkaian penggunaan saklar dan indikator Bel, DND, PCU, PW.

#### **Pertemuan ke 3**

- Memberikan Praktek Job Sheet Intsalasi Penerangan dari gambar kerja job sheet penggunaan saklar dan indikator Bel, DND, PCU, PW yang dibuat oleh guru dan peneliti.
- Melakukan Penilain Parktek job sheet yang diberikan serta memberikan masukan dari guru sehingga siswa mengerti akan kekurangannya.

#### **Pertemuan ke 4**

- Memberikan projek membuat laporan Kepada Siswa dari hasil praktek Job Sheet penggunaan saklar dan indikator Bel, DND, PCU, PW yang diberikan oleh penjelasan mengenai

	<p>praktek Job Sheet yang telah diberikan dan bertujuan untuk melatih keterampilan dan sikap siswa.</p> <p>➤ Memberikan Quiz kepada siswa untuk mengetahui pengetahuan siswa selama mengikuti proses pembelajaran</p>
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Membuat Simpulan</li> <li>✚ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya</li> <li>✚ Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan pesandan motivasi agar tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.</li> </ul>
Asesmen	<p>Jenis Asesmen : Formatif</p> <p>Bentuk Asesmen : Project,Praktik,Diskusi,Latihan, Tes Tulis</p>
Refleksi Peserta Didik dan Guru	Melakukan review dan penguatan materi pembelajaran
<b>Lampiran</b>	
Lembar Kerja Peserta	Terlampir
Bahan Bacaan Guru & Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUIL 2000</li> <li>• Buku Informasi Tentang Sistem Instalasi Penerangan</li> </ul>
Glosarium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DND : (Do Not Disturb) yang artinya jangan ganggu.</li> <li>• PCU : (Pleace Clean Up) yang artinya tolong bersihkan ini.</li> <li>• PW : (Pleace Wait) yang artinya mohon tunggu.</li> </ul>
Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DASAR – DASAR TEKNIK KETENAGALISTRIKAN alat tangan dan bahan yang digunakan dalam Ketenagalistrikan</li> <li>• <a href="file:///F:/I%20Gede%20Aya%20Sutarja%20Kajeng%20Undiksha/arya%20undiksha-2/K3/Buku%20K3%20FT%20UNY.pdf">file:///F:/I%20Gede%20Aya%20Sutarja%20Kajeng%20Undiksha/arya%20undiksha-2/K3/Buku%20K3%20FT%20UNY.pdf</a></li> <li>• <a href="https://mulyono.staff.uns.ac.id/files/2009/10/13707100-puil-2000.pdf">https://mulyono.staff.uns.ac.id/files/2009/10/13707100-puil-2000.pdf</a></li> </ul>

## Lampiran Pertemuan mengajar

### Pertemuan 1 dan 2 Menjelaskan tentang Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW

#### PEMASANGAN SWITCH dan indikator BELL, DND, PCU serta Pw PADA SISTEM INSTALASI kamar HOTEL

##### Latar Belakang

Pemasangan switch dan indikator bell, dnd dan pcu pada sistem hotel bertujuan untuk komunikasi, memberi kode, rambu-rambu dan memberi isyarat kepada tamu, crew hotel atau orang diluar tentang kebutuhan dan informasi tamu yang sedang ada di dalam kamar hotel.

##### Jenis- jenis DND, PCU, PW serta penjelasannya.

- DND adalah singkatan do not disturb yang artinya jangan ganggu. Jadi didalam kamar hotel setiap tamu yang menginap memiliki privasi nya masing-masing. Maka dari itu perlu adanya teknologi agar tamu yang menginap tidak terganggu akibat dari tamu lain atau dari crew hotel.
- PCU adalah singkatan dari PLEASE CLEAN UP yang artinya tolong bersihkan ini, jadi tamu sedang menginap biasanya akan menghasilkan sampah atau ruangan yang kotor. Maka dari itu untuk mengkomunikasikan ruang tersebut agar dibersihkan oleh crew hotel maka tamu yang menginap harus menyalakan indikator PCU pada saklar.
- PW adalah singkatan dari PLEASE WAIT yang artinya mohon tunggu jadi ketika ada tamu yang menginap pasti akan melakukan aktifitas di dalam kamar seperti mandi, bab, ganti baju dan lain-lain maka Dari itu untuk mengkomunikasikan aktifitas yang dilakukan oleh tamu didalam dengan orang diluar maka harus ada indikator yang sering di sebut dengan PW, jadi tamu yang menginap hanya perlu menekan switch PW agar tamu yang masih di luar untuk sementara menunggu diluar

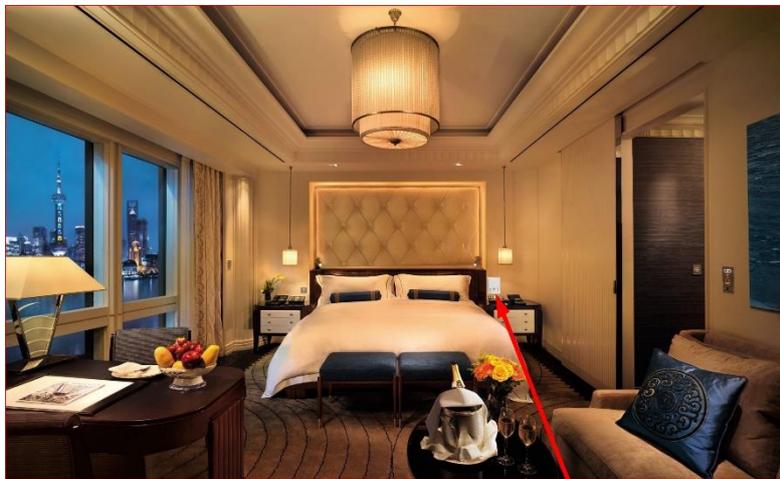
##### Gambar Saklar DND, PCU, PW.



## Gambar Indikator DND, PCU, PW



## Posisi Peletakan Saklar dan Indikator DND, PCU, PW

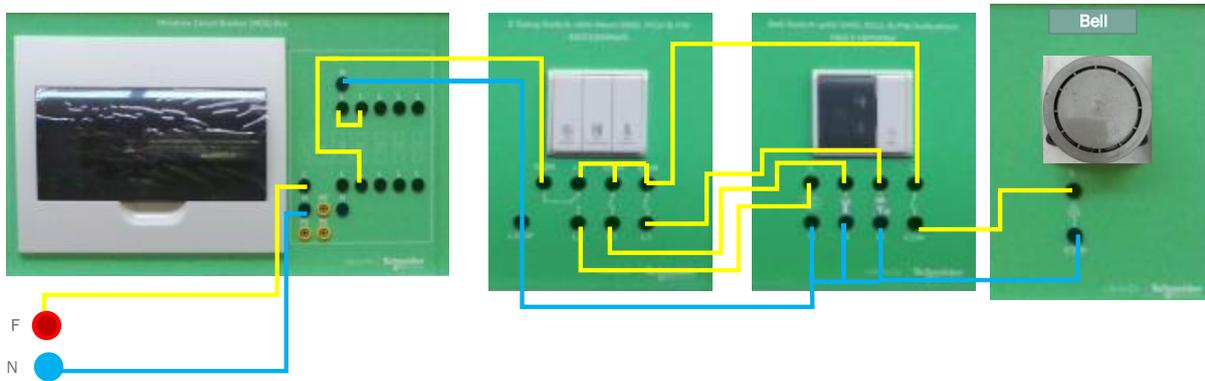


Di Dalam Kamar (Dekat Dengan Kasur)



Di Luar Kamar (Samping Pintu Masuk)

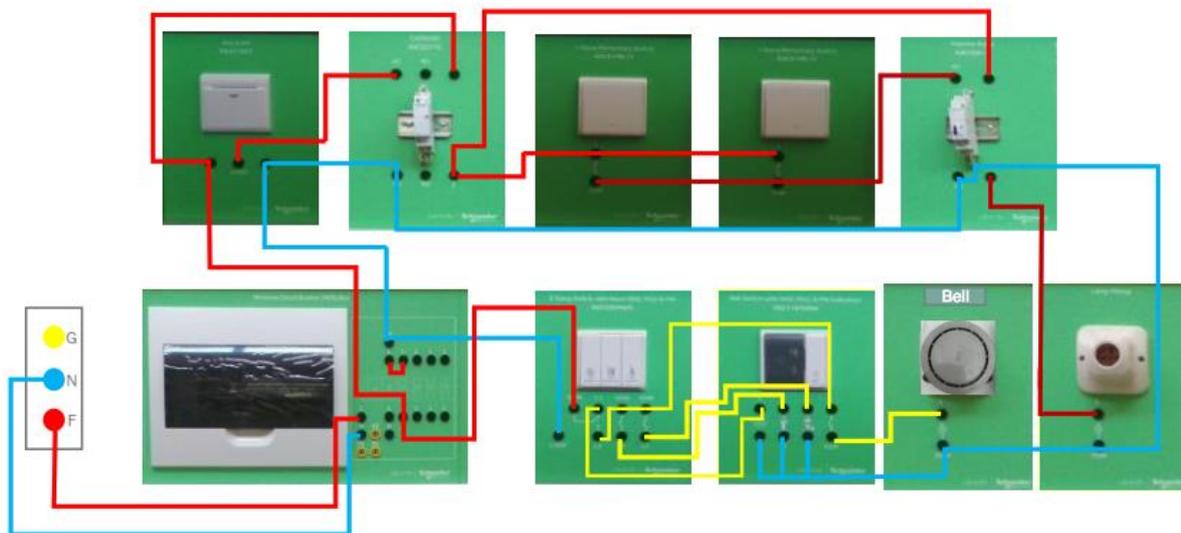
### Gambar Rangkaian



**Pertemuan ke 3 Memberikan Project Job Sheet penggunaan Saklar dan Indikator Bel, DND, PCU, PW.**

1. Dalam proses perakitan / praktikum harus memperhatikan K3 (keselamatan kerja), APD, penggunaan perkakas yang tepat dan dengan langkah kerja yang sesuai.
2. Perakitan instalasi tenaga 1 fase sederhana dilakukan pada papan kerja dan gambar terlampir.
3. Penghantar yang digunakan menggunakan kabel jenis Jet Banana dan Alat-Alat Trainer yang ada di ruang Praktek seperti : Impuls Relay, Kontaktor 1 Phasa, Key Card, Mniature Circuit Breaker (MCB) Box yang Dimana nanti menggunakan MCB yang 16 A dan 10 A, Lampu Fiting, 2 buah 1 Gang Momentary Switch, Bel, 3 Gang Switch with Neon DND, PCU, PW dan Bell Switch with DND, PCU, PW Indikator.
4. Setiap akan mencoba rangkaian dengan menggunakan tegangan harus melapor ke guru pengajar.

Gambar Kerja.



## **Pertemuan ke 4 Pelaporan dan Quiz dengan materi Saklar dan Indikator BEL, DND,PCU, PW.**

Memerikan lapran hasil praktek siswa, yang Dimana saya meberikan format-format pembuatan lapor dari hasil praktek ke pada siswa kelas XI TKL-2 di SMK Negeri 3 Singaraja. Sebagai nilai pengetahuan siswa selama mengikuti kegiatan paraktek. Dimana format-formatnya berupa:

- Judul Rangkaian.
- Bahan-bahan yang digunakan.
- Langkah Praktikum.
- Pembahasan.
- Kesimpulan.

Contoh laporan yang akan diberikan kepada siswa kelas XI TKL-2 di SMK Negeri 3 Singaraja.

### **Pemasangan Instalasi Gang neon Saklar dan Indikator DND, PCU, dan PW**

#### ❖ Alat Trainer

- Impulse Relay.
- Kontaktor 1 Phasa
- Key Card
- MCB 16 A dan 10 A
- Lampu
- 2 buah 1 Gang Momentary Switch
- Bel
- 3 Gang Switch with Neon DND, PCU, PW
- Bell Switch with DND, PCU, PW Indikator.

#### ❖ Langkah Kerja

- 1) Siapkan semua komponen dan bahan praktikum.
- 2) Menyiapkan kabel yang akan digunakan
- 3) Memahami gambar yang diberikan.

- 4) Memulai memasang kabel fasa sesuai gambar kerja.
- 5) Setelah terpasang dengan benar lanjutkan untuk memasang kabel netralnya.
- 6) Setelah semua terpasang kita harus mengeceknya.
- 7) Jika sudah benar lalu panggil wali kelas untuk memeriksa rangkaiannya.
- 8) Jika rangkaian sudah diperiksa setelah itu bongkar seperti semula.

❖ Pembahasan.

Pemasangan Switch dan Indikator Bel, DND, PCU, PW pada sistem hotel berguna berkomunikasi, memberi kode, rambu-rambu dan isyarat kepada tamu, crew hotel. Maka dari itu perlu adanya teknologi agar tamu yang menginap tidak terganggu akibat dari tamu lain atau dari crew hotel.

❖ Kesimpulan

Jadi fungsi Indikator Bel, DND, PCU, PW adalah alat pemberi kode, rambu-rambu dan isyarat yang di pasang di hotel dari indikator itu siswa memahami cara merangkai dan cara kerjanya.

## **QUIZ Materi Saklar dan Indikator BEL, DND, PCU, PW.**

**Waktu : 30 Menit**

1. Dari hasil pemberian materi tentang saklar dan Indikator BEL, DND, PCU, PW apa tujuannya yang adik-adik ketahui tentang Indikator BEL, DND, PCU, PW?
2. Dari hasil pemberian materi tentang saklar dan Indikator BEL, DND, PCU, PW coba adik-adik jelaskan arti dari Indikator
  - 1) DND.
  - 2) PCU.
  - 3) PW.
3. Dari hasil pemberian materi saklar dan Indikator BEL, DND, PCU, PW dimana saja posisi peletakan saklar dan indikator BEL, DND, PCU, PW ?
4. Dari hasil pemberian materi saklar dan indikator BEL, DND, PCU, PW. Bagaiman cara kerja BEL pada Indikator tersebut?

Nilai PTS Ganjil Siswa Kelas XI-TKL2 Tahun ajaran 2022/2023				
NO	NIS	NAMA	Nilai Siswa	Ket
1	22491	Gede Aditya Widiada	77	Tuntas
2	22492	Gede Agus Indrawan	78	Tuntas
3	22493	Gede Alitia Widianana	77	Tuntas
4	22494	GEDE ANGGA DIKA	78	Tuntas
5	22495	Gede Angga Valentino	78	Tuntas
6	22496	Gede Aris Prasetya	68	Tidak Tuntas
7	22497	GEDE DARMAYASA	76	Tuntas
8	22498	Gede Martin Wijaya	88	Tuntas
9	22499	Gede Putra Widiada	85	Tuntas
10	22500	GEDE RESTU DAMANA	72	Tidak Tuntas
11	22501	Gede Yoga Permana Putra	88	Tuntas
12	22502	I Kadek Irvan Kristian Saputra	87	Tuntas
13	22503	I MADE ARDIKA PRATAMA	66	Tidak Tuntas
14	22504	Kadek Anugrah Wiratama	64	Tidak Tuntas
15	22505	Kadek Budi Arka	86	Tuntas
16	22506	Kadek Hogan Merren	88	Tuntas
17	22507	KOMANG AGUS TINA	86	Tuntas
18	22508	Komang Arya Sudarmawan	88	Tuntas
19	22509	KOMANG BUDI AWAN	86	Tuntas
20	22510	Komang Darmayasa	87	Tuntas
21	22511	Komang Desta Wira Sukrawan	72	Tidak Tuntas
22	22512	Komang Dika Ardiawan	87	Tuntas
23	22513	Komang Edy Munia Januarta	85	Tuntas
24	22514	KOMANG INDRA DARMAWAN	88	Tuntas
25	22515	Komang Juliarmada	74	Tidak Tuntas
26	22516	Komang Kesawa Danur Dara	70	Tidak Tuntas
27	22517	KOMANG SUGIARTA	88	Tuntas
28	22518	KOMANG TEGAR INDRAWAN	87	Tuntas
29	22519	Komang Wirantara	86	Tuntas
30	22520	MAULANA ADITYA	73	Tidak Tuntas
31	22522	Putu Budi Wira Saputra	87	Tuntas
32	22523	PUTU NGURAH DAMAR	88	Tuntas
33	22524	Rio Juniarta Prawira	87	Tuntas
34	22525	Triannabil	64	Tidak Tuntas
35	22526	Zehan Harun	64	Tidak Tuntas

## Daftar Nilai Siklus I Siswa Kelas XI TKL 2

NO	NIS	NAMA	Job Sheet Praktek			Nilai Laporan Job Sheet	Quiz	Nilai Total	Ket
			R	C	F				
1	22491	Gede Aditya Widiada		79	79	85	75	79,50	Tuntas
2	22492	Gede Agus Indrawan		77	77	85	77	79,00	Tuntas
3	22493	Gede Alitia Widiانا		79	79	85	64	76,75	Tuntas
4	22494	GEDE ANGGA DIKA		74	79	85	76	78,50	Tuntas
5	22495	Gede Angga Valentino		74	80	87	76	79,25	Tuntas
6	22496	Gede Aris Prasetya		79	80	87	74	80,00	Tuntas
7	22497	GEDE DARMAYASA		76	77	83	72	77,00	Tuntas
8	22498	Gede Martin Wijaya		79	80	86	79	81,00	Tuntas
9	22499	Gede Putra Widiada		76	77	84	75	78,00	Tuntas
10	22500	GEDE RESTU DAMANA		78	78	85	78	79,75	Tuntas
11	22501	Gede Yoga Permana Putra		76	77	86	74	78,25	Tuntas
12	22502	I Kadek Irvan Kristian Saputra		79	80	86	75	80,00	Tuntas
13	22503	I MADE ARDIKA PRATAMA		79	79	85	63	76,50	Tuntas
14	22504	Kadek Anugrah Wiratama		76	76	85	61	74,50	Tidak Tuntas
15	22505	Kadek Budi Arka		79	79	85	71	78,50	Tuntas
16	22506	Kadek Hogan Merren		77	72	83	64	74,00	Tidak Tuntas
17	22507	KOMANG AGUS TINA		78	79	85	72	78,50	Tuntas
18	22508	Komang Arya Sudarmawan		79	79	85	73	79,00	Tuntas
19	22509	KOMANG BUDI AWAN		78	77	84	62	75,25	Tuntas
20	22510	Komang Darmayasa		78	78	84	75	78,75	Tuntas
21	22511	Komang Desta Wira Sukrawan		78	79	84	75	79,00	Tuntas
22	22512	Komang Dika Ardiawan		78	78	80	77	78,25	Tuntas
23	22513	Komang Edy Munia Januarta		78	76	84	62	75,00	Tuntas
24	22514	KOMANG INDRA DARMAWA		79	79	84	74	79,00	Tuntas
25	22515	Komang Juliarmada		79	80	86	74	79,75	Tuntas
26	22516	Komang Kesawa Danur Dara		78	78	86	79	80,25	Tuntas
27	22517	KOMANG SUGIARTA		79	79	86	73	79,25	Tuntas
28	22518	KOMANG TEGAR INDRAWAN		78	78	86	70	78,00	Tuntas
29	22519	Komang Wirantara		79	79	82	60	75,00	Tuntas
30	22520	MAULANA ADITYA		76	76	83	72	76,75	Tuntas
31	22522	Putu Budi Wira Saputra		79	80	83	66	77,00	Tuntas
32	22523	PUTU NGURAH DAMAR		79	79	84	68	77,50	Tuntas
33	22524	Rio Juniarta Prawira		79	79	85	74	79,25	Tuntas
34	22525	Triannabil		76	77	82	63	74,50	Tidak Tuntas
35	22526	Zehan Harun		75	75	75	62	71,75	Tidak Tuntas

## Daftar Nilai Siklus II Siswa Kelas XI TKL 2

NO	NIS	NAMA	Job Sheet Praktek			Nilai Laporan Job Sheet	Quiz	Nilai Total	Ket
			R	C	F				
1	22491	Gede Aditya Widiada		79	79	85	76	79,75	Tuntas
2	22492	Gede Agus Indrawan		79	79	85	70	78,25	Tuntas
3	22493	Gede Alitia Widiانا		79	79	85	64	76,75	Tuntas
4	22494	GEDE ANGGA DIKA		79	79	85	77	80,00	Tuntas
5	22495	Gede Angga Valentino		80	80	87	76	80,75	Tuntas
6	22496	Gede Aris Prasetya		80	81	87	76	81,00	Tuntas
7	22497	GEDE DARMA YASA		77	77	85	75	78,50	Tuntas
8	22498	Gede Martin Wijaya		80	81	86	78	81,25	Tuntas
9	22499	Gede Putra Widiada		78	79	85	72	78,50	Tuntas
10	22500	GEDE RESTU DAMANA		79	79	85	78	80,25	Tuntas
11	22501	Gede Yoga Permana Putra		80	80	86	75	80,25	Tuntas
12	22502	I Kadek Irvan Kristian Saputra		80	81	86	75	80,50	Tuntas
13	22503	I MADE ARDIKA PRATAMA		79	79	85	63	76,50	Tuntas
14	22504	Kadek Anugrah Wiratama		76	76	85	61	74,50	Tidak Tuntas
15	22505	Kadek Budi Arka		80	80	85	72	79,25	Tuntas
16	22506	Kadek Hogan Merren		78	78	85	72	78,25	Tuntas
17	22507	KOMANG AGUS TINA		80	80	85	74	79,75	Tuntas
18	22508	Komang Arya Sudarmawan		79	79	85	75	79,50	Tuntas
19	22509	KOMANG BUDI AWAN		78	78	85	72	78,25	Tuntas
20	22510	Komang Darmayasa		78	78	85	76	79,25	Tuntas
21	22511	Komang Desta Wira Sukrawan		79	79	85	76	79,75	Tuntas
22	22512	Komang Dika Ardiawan		72	72	85	77	76,50	Tuntas
23	22513	Komang Edy Munia Januarta		78	78	85	72	78,25	Tuntas
24	22514	KOMANG INDRA DARMAWA		79	79	85	75	79,50	Tuntas
25	22515	Komang Juliarmada		80	81	86	76	80,75	Tuntas
26	22516	Komang Kesawa Danur Dara		80	80	86	79	81,25	Tuntas
27	22517	KOMANG SUGIARTA		80	80	86	75	80,25	Tuntas
28	22518	KOMANG TEGAR INDRAWAN		80	80	85	72	79,25	Tuntas
29	22519	Komang Wirantara		79	79	85	62	76,25	Tuntas
30	22520	MAULANA ADITYA		76	76	85	74	77,75	Tuntas
31	22522	Putu Budi Wira Saputra		80	80	85	70	78,75	Tuntas
32	22523	PUTU NGURAH DAMAR		79	79	85	70	78,25	Tuntas
33	22524	Rio Juniarta Prawira		80	80	85	78	80,75	Tuntas
34	22525	Triannabil		77	77	85	72	77,75	Tuntas
35	22526	Zehan Harun		75	75	75	65	72,50	Tidak Tuntas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja Bali  
Laman: <http://ftk.undiksha.ac.id>

Nomor : 2261/UN48.11.1/DT/2023

Singaraja, 26 Oktober 2023

Perihal : Surat Permohonan Data

Yth. Kepala SMK Negeri 3 Singaraja  
di tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, maka melalui surat ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan data/informasi yang terkait dengan data yang dibutuhkan. Adapun mahasiswa yang akan melakukan pengambilan data/informasi seperti tersebut di bawah ini:

Nama : I Gede Arya Sutarja Kajeng  
NIM : 2015061010  
Semester : VII  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Jurusan : Teknologi Industri  
Judul Penelitian : Penerapan Model *PJBL (Project Based Learning)* Berbantuan Alat Trainer dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMK N 3 Singaraja

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terima kasih.



a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198211112008121001



ບໍລິຫານ ງຽບປໍ່ຊຽມ ຕາມ  
 PEMERINTAH PROVINSI BALI  
 ບໍລິຫານ ສຳລັບ ກິດຈະ ສິດສາດ  
**SMK NEGERI 3 SINGARAJA**



ຄະນະ ທີ່ ງຽບປໍ່ ສຳລັບ ສິດສາດ ຕາມ ບໍລິຫານ ງຽບປໍ່ຊຽມ ງຽບປໍ່ຊຽມ ບາລີ (ໂຮງຮຽນ) ສິດສາດ  
 Jalan Gempol, Banyuning, Singaraja, Bali 81119 Telepon/ Fax (0362) 24544  
 Laman: [www.smkn3singaraja.sch.id](http://www.smkn3singaraja.sch.id), Pos-el : [smk3singaraja@yahoo.co.id](mailto:smk3singaraja@yahoo.co.id)

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : B.31.400.7.22.1/239/SMKN 3 SGR/DIKPORA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nyoman Nilon, S.Pd., M.Pd  
 NIP : 19820312 200902 2 003  
 Jabatan : Kepala SMK Negeri 3 Singaraja

menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : I Gede Arya Sutarja Kajeng  
 N I M : 2015061010  
 Semester : VII  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
 Jurusan/Fakultas : Pendidikan Industri – Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar Mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian untuk penyusunan Skripsi yang dilaksanakan pada tanggal 02 Januari s/d 29 Januari 2024 di kelas XI TKL 2 SMK Negeri 3 Singaraja.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bali, 23 Februari 2024

Ditan datangani secara elektronik oleh :  
**KEPALA SEKOLAH**  
**Nyoman Nilon, S.Pd., M.Pd.**  
 NIP. 19820312 200902 2 003



Balai  
 Sertifikasi  
 Elektronik

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE



Dokumentasi Kegiatan





## RIWAYAT HIDUP



I Gede Arya Sutarja Kajeng lahir di Singaraja pada tanggal 16 Juli 2002. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak I Gede Siden Sudaryana dan Ibu Luh Putu Rosihani. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis beralamat di Jalan Hasanudin no 19 A Br Banjar Bali, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar di SD LAB Undiksha Singaraja dan lulus pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan di SMP LAB Undiksha Singaraja dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2020, penulis lulus dari SMA LAB Undiksha Singaraja dengan jurusan IPA, dan melanjutkan ke di Jurusan Teknologi Industri Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha. Pada akhir tahun 2024 penulis telah menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul. “PENERAPAN MODEL PjBL (*PROJECT BASED LEARNING*) BERBANTUAN ALAT TRAINER DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR INSTALASI PENERANGAN LISTRIK SISWA KELAS XI TKL-2 DI SMK NEGERI 3 SINGARAJA”.