

**LAPORAN INDIVIDU**  
**PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL)**  
**DI SMK NEGERI 2 WONOSARI**

*Jl. KH. Agus Salim No. 17, Ledoksari, Kepek, Yogyakarta 55813 Telp (0274) 391019, 392454*

**Semester Khusus Tahun Akademik 2016/2017**

**18 Juli 2016 – 17 September 2016**



**Disusun Oleh:**

**LUKMAN**

**NIM. 13501244011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa di bawah ini telah melaksanakan PPL di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 2 Wonosari.

Nama : **Lukman**  
No. Mahasiswa : **13501244011**  
Program Studi : **Pendidikan Teknik Elektro**  
Fakultas : **Teknik**

Telah melaksanakan kegiatan PPL di SMK Negeri 2 Wonosari, dari tanggal 15 Juli 2016 – 17 September 2016, dengan hasil kegiatan tercakup dalam naskah laporan ini.

Yogyakarta, 18 September 2016

**Mengesahkan,**

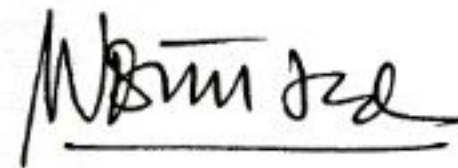
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing



**Toto Sukisno, M.Pd**

**NIP. 19740828 20011201**



**Drs. Wisnu Hudaya**

**NIP. 19630707 198803 1 014**

**Mengetahui,**

Kepala Sekolah

SMK Negeri 2 Wonosari



**Drs. Rachmad Basuki, S.H, M.T**

**NIP 19620904 198804 1 001**

Koordinator KKN PPL Sekolah



**Edy Noviyanto, S.Pd.T**

**NIP. 19811106 201001 1 008**

## **ABSTRAK**

### **LAPORAN KEGIATAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SMK N 2 WONOSARI**

Oleh :

Lukman

NIM. 13501244011

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa S1 dengan program studi kependidikan. Pelaksanaan program Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) ini memiliki misi untuk menyiapkan dan menghasilkan tenaga kependidikan (calon guru) yang memiliki nilai, sikap, pengetahuan dan keterampilan pedagogik yang profesional. Tempat yang menjadi lokasi pelaksanaan PPL UNY 2016 adalah SMK Negeri 2 Wonosari, yang beralamat di Jln. K.H. Agus Salim No.17, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Gunungkidul.

Kegiatan PPL meliputi tahap persiapan dan pelaksanaan. Kegiatan persiapan dimulai dengan observasi pembelajaran, konsultasi guru pembimbing dan mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP, silabus, modul, buku kerja guru dan media pembelajaran. Pelaksanaan PPL, penulis diberikan tugas oleh guru pembimbing lapangan untuk mengampu materi kompetensi kejuruan “Instalasi Tenaga Listrik”. Praktik mengajar dimulai pada tanggal 15 Juli 2016 sampai dengan 17 September 2016, dengan menerapkan Kurikulum 2013 dan jumlah total 8 jam pelajaran tiap minggu.

Mahasiswa mendapat pengalaman nyata dalam belajar bertindak sebagai seorang guru dimulai dari persiapan sampai dengan pengelolaan kelas pada kegiatan PPL ini. Penulis menghimbau SMK N 2 Wonosari, khususnya jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik untuk menambah sarana dan prasarana yang menunjang kegiatan proses belajar mengajar. Selain itu pengadaan *hand out* / modul pembelajaran untuk siswa, khususnya mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik sebagai penunjang siswa untuk belajar dan sebagai panduan bagi mahasiswa PPL selanjutnya.

**Kata Kunci :** *PPL, Instalasi Tenaga Listrik, Teknik Instalasi tenaga Listrik, SMK Negeri 2 Wonosari*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang masih senantiasa memberikan kenikmatan dan kesehatan sehingga pelaksanaan PPL di SMK N 2 Wonosari dapat berjalan dengan baik dan lancar. Selain itu penyusunan laporan pertanggung jawaban Kuliah Kerja Nyata dan Praktik Kerja Lapangan (KKN-PPL) di SMK Negeri 2 Wonosari ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Penyusunan laporan PPL merupakan tahap akhir dari seluruh rangkaian kegiatan PPL yang dilaksanakan pada tanggal 18 Juli 2016 hingga 17 September 2016. Laporan ini tersusun dari kerjasama dan bantuan berbagai pihak yang ikut mendukung dan mensukseskan program-program PPL yang telah direncanakan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmad Wahab, M.Pd., MA. Selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Drs. Rachmad Basuki, S.H, M.T, selaku Kepala SMK Negeri 2 Wonosari yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan KKN PPL.
3. Bapak Drs. Wisnu Huda selaku guru pembimbing mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 2 Wonosari yang telah memberikan bimbingan pada saat pelaksanaan PPL sampai terselesaikannya laporan ini.
4. Bapak Edy Noviyanto, S.Pd.T., selaku koordinator KKN-PPL SMK Negeri 2 Wonosari.
5. Bapak Toto Sukisno, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Lapangan PPL.
6. Siswa dan siswi SMK Negeri 2 Wonosari khususnya jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik kelas XII LB dan XI LA angkatan 2016/2017 yang telah membantu dan mengikuti program PPL.
7. Unit Program Pengalaman Lapangan (UPPL), yang telah menyelenggarakan PPL 2016 di SMK Negeri 2 Wonosari.
8. Rekan-rekan mahasiswa PPL SMK Negeri 2 Wonosari 2016 yang telah bekerjasama dengan baik dan memberikan saran dan masukan.
9. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik fisik maupun non fisik dalam kegiatan PPL di SMK Negeri 2 Wonosari

Semoga kebaikan mereka semua mendapatkan balasan dan kerjasama yang telah terjalin tidak terhenti hanya sampai berakhirnya PPL ini saja.

Harapan penulis semoga laporan PPL ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan referensi atau bacaan sebagai bahan untuk menambah pengetahuan. Kami menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam pelaksanaan program kerja PPL serta penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kami senantiasa mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Terima kasih.

Yogyakarta, September 2016

Lukman

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Analisis Situasi.....	1
1. Kegiatan Akademis .....	3
2. Potensi Siswa, Guru, dan Karyawan .....	3
3. Kondisi Media dan Sarana Pendidikan.....	4
4. Perpustakaan.....	5
5. Beasiswa .....	5
6. Kondisi Lingkungan .....	5
B. Rumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL.....	6
1. Pengajaran Mikro ( <i>Micro Teaching</i> ).....	7
2. Pembekalan PPL.....	7
3. Pelaksanaan PPL .....	7
4. Umpan Balik Guru Pembimbing.....	8
<b>BAB II PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL</b>	
A. Persiapan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL).....	9
1. Pembekalan PPL .....	9
2. Pengajaran Mikro .....	9
3. Observasi Pembelajaran di Kelas .....	12
4. Pembuatan Persiapan Mengajar .....	13
B. Pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL).....	15
1. Kegiatan Praktik Mengajar di kelas .....	15
2. Model dan Metode Pembelajaran.....	20
3. Media pembelajaran .....	20
4. Evaluasi Pembelajaran.....	20
C. Analisis Hasil dan Refleksi .....	21
1. Analisis Hasil Pelaksanaan Program PPL.....	21
2. Hambatan Dalam Pelaksanaan PPL .....	22

BAB III PENUTUP

A. Kesimpulan..... 25

B. Saran..... 25

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Universitas Negeri Yogyakarta sebagai salah satu perguruan tinggi yang mencetak tenaga kependidikan atau calon guru, juga harus meningkatkan kualitas lulusannya agar dapat bersaing dalam dunia kependidikan baik dalam skala nasional maupun internasional.

Sejalan dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang ketiga, yaitu pengabdian kepada masyarakat (dalam hal ini masyarakat sekolah) maka tanggung jawab seorang mahasiswa setelah menyelesaikan tugas-tugas belajar di kampus ialah mentransformasikan dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh dari kampus kepada masyarakat, khususnya masyarakat sekolah. Hasil pengaplikasian itulah dari pihak sekolah dan mahasiswa (khususnya) dapat mengukur kesiapan dan kemampuannya sebelum nantinya seorang mahasiswa benar-benar menjadi bagian dari masyarakat luas, tentunya dengan bekal keilmuan dari universitas.

Program PPL merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh bagi setiap mahasiswa S1 yang mengambil program studi kependidikan. Diadakannya kegiatan PPL yang dilaksanakan secara terpadu ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas penyelenggaraan proses pembelajaran. Praktik PPL akan memberikan *life skill* bagi mahasiswa, yaitu pengalaman belajar yang nyata, dapat memperluas wawasan, melatih dan mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam bidangnya, meningkatkan keterampilan, kemandirian, tanggung jawab, dan kemampuan dalam memecahkan masalah, sehingga keberadaan program PPL ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa sebagai tenaga kependidikan dalam mendukung profesinya.

#### **A. Analisis Situasi (Permasalahan dan Potensi Pembelajaran)**

Kegiatan PPL yang diselenggarakan oleh Universitas Negeri Yogyakarta merupakan salah satu usaha yang dilakukan guna meningkatkan efisiensi serta kualitas penyelenggaraan proses pembelajaran. Program PPL merupakan kegiatan yang terintegrasi dan saling mendukung untuk mengembangkan kompetensi mahasiswa sebagai calon guru atau tenaga pendidik.

Sebelum pelaksanaan PPL tahun 2016 di SMK Negeri 2 Wonosari, seluruh mahasiswa tim PPL UNY 2016 melaksanakan suatu kegiatan observasi lokasi PPL di SMK Negeri 2 Wonosari yang terletak di Jl. KH Agus Salim, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Gunungkidul, Yogyakarta. Observasi yang dilakukan bertujuan agar mahasiswa mengetahui serta mengenal lebih jauh tentang keadaan sekolah dari segi

fisik yang mencakup letak geografis sekolah, fasilitas sekolah, serta bangunan sekolah yang terdiri dari elemen siswa, guru serta tenaga karyawan sekolah.

SMK Negeri 2 Wonosari adalah Sekolah Menengah Kejuruan yang telah dipersiapkan untuk menyongsong SMK terbaik. Sekolah ini berdiri pada tanggal 7 Februari 1975 diatas lahan seluas  $\pm 24.460 \text{ m}^2$ . Smk Negeri 2 Wonosari memiliki 9 (sembilan) kompetensi keahlian yaitu :

1. Teknik konstruksi batu dan beton
2. Teknik gambar bangunan
3. Teknik instalasi tenaga listrik
4. Teknik elektronika industri
5. Teknik komputer dan jaringan
6. Multimedia
7. Teknik pemesinan
8. Teknik pengelasan
9. Teknik kendaraan ringan

SMK Negeri 2 Wonosari memiliki sumber daya 155 orang guru, dan 44 orang pegawai. Begitu besarnya harapan masyarakat terhadap peningkatan kualitas SMK Negeri 2 Wonosari, hal ini terwujud dengan besarnya dukungan dan antusiasme masyarakat untuk menyekolahkan putra-putrinya di SMK Negeri 2 Wonosari, khususnya di tahun ajaran baru ini 2016/2017. Kualitas pendidikan di SMK Negeri 2 Wonosari tidak perlu diragukan lagi, terbukti dengan berbagai prestasi yang diraih siswa-siswi SMK N 2 Wonosari baik tingkat propinsi maupun nasional, bahkan internasional serta dengan prosentase kelulusan yang selalu tinggi.

SMK Negeri 2 Wonosari selalu berusaha menciptakan kondisi *link and match* dengan dunia usaha dan dunia industri, karena itu menciptakan ciri khusus lembaga pendidikan kejuruan.

Berdasarkan observasi tanggal 13 Februari 2016, kami bermaksud untuk melakukan berbagai pengembangan baik dari segi pembelajaran maupun peningkatan optimalisasi sarana dan prasarana yang ada. Dengan berbagai keterbatasan waktu baik waktu, tenaga dan dana yang ada kami tetap berusaha semaksimal mungkin agar seluruh program yang akan kami laksanakan dapat terlaksanakan dengan baik dan lancar, tentunya dengan berbagai bantuan dan kerjasama dari pihak sekolah, donatur maupun instansi yang terkait. Besar harapan kami dalam kebersamaan yang sangat singkat di SMK Negeri 2 Wonosari ini akan memberikan berbagai stimulus positif, pengalaman yang berharga dan bermanfaat bagi semua pihak.

## 1. Kegiatan Akademis

Sebagai penunjang kegiatan intra kurikuler, maka SMK Negeri 2 Wonosari juga mengadakan kegiatan ekstrakurikuler yang pelaksanaannya wajib bagi kelas X, kegiatan tersebut antara lain :

- a. Pecinta Alam Siswa Teknik (Palasit)
- b. Kepramukaan
- c. Karya Ilmiah Remaja (KIR)
- d. Drum Band
- e. Pleton Inti
- f. Baca Tulis Al Quran (BTQ)
- g. Polisi Keamanan Sekolah (PKS)
- h. Palang Merah Remaja (PMR)
- i. Aero Modelling
- j. Tae Kwon Do
- k. Pencak silat
- l. Karate
- m. Olahraga (sepak bola, bulu tangkis, volly ball dan bola basket)

Dalam kegiatan ekstrakurikuler yang diadakan tersebut yang wajib bagi kelas X hanya kepramukaan, dan yang lainnya merupakan ekstrakurikuler pilihan.

Kondisi secara umum SMK Negeri 2 Wonosari untuk pelaksanaan belajar dan mengajar sangat kondusif. Memiliki fasilitas yang cukup lengkap, diantaranya : Perpustakaan, Laboratorium bahasa, Laboratorium komputer, dan Unit Produksi dan Jasa. Visi dari SMK Negeri 2 Wonosari adalah mewujudkan SMK terbaik dengan misi yang dikembangkan :

- a. Unggul dalam penampilan
- b. Profesional dalam bidangnya
- c. Prima dalam pelayanan
- d. Optimal dalam pemanfaatan sumber daya

## 2. Potensi Siswa, Guru dan Karyawan

Sesuai dengan tujuan dari Sekolah Menengah Kejuruan yaitu menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional, siap kerja dengan memiliki keterampilan dan kemampuan intelektual yang tinggi, sehingga mampu menjawab tantangan perkembangan teknologi yang ada. Untuk mendukung

tercapainya tujuan tersebut diatas, maka di SMK Negeri 2 Wonosari membuka 9 program keahlian seperti yang telah dijelaskan di muka.

Untuk memperlancar Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), maka SMK Negeri 2 Wonosari memperbanyak guru dengan kompeten di bidangnya baik itu bidang Produktif maupun Normatif dan Adaptif.

### 3. Kondisi Media dan Sarana Pendidikan

Sarana pembelajaran digunakan di SMK Negeri 2 Wonosari cukup mendukung bagi tercapainya proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Kondisi ruangan efektif karena ruang teori dan praktek terpisah, sehingga siswa yang belajar di ruang teori tidak terganggu oleh siswa yang berada di bengkel.

Media dan Sarana yang ada di SMK Negeri 2 Wonosari adalah :

#### a. Media pembelajaran

- 1) *Blackboard*
- 2) *Whiteboard*
- 3) Kapur
- 4) Spidol
- 5) OHP
- 6) *Viewer*
- 7) Wall Chart
- 8) Model
- 9) Komputer
- 10) Serta alat-alat penunjang kegiatan praktek di lab / bengkel

#### b. Laboratorium/ Bengkel

- 1) Bengkel Kerja Batu
- 2) Bengkel Kerja Kayu
- 3) Bengkel Gambar Bangunan
- 4) Bengkel Pemanfaatan Tenaga Listrik
- 5) Bengkel Elektronika Industri
- 6) Bengkel Kerja Mesin
- 7) Bengkel Kerja Bangku dan Las
- 8) Bengkel Unit Produksi Jasa (UPJ)
- 9) Bengkel Gambar Mesin
- 10) Lab Metrologi
- 11) Lab Otomasi

- 12) Lab Autocad
- 13) Lab Bahasa
- 14) Lab Teknologi Informasi (Komputer)
- 15) Bengkel Otomotif
- 16) Bengkel Chasis Bengkel Kelistrikan Otomotif
- 17) Dan bengkel/ laboratorium yang lain

#### 4. Perpustakaan

Koleksi buku di perpustakaan sudah lengkap, baik itu buku pelajaran maupun buku-buku penunjang yang lain. Walaupun masih banyak buku-buku dari tahun terbitan tahun 90-an tetapi masih relevan untuk digunakan dalam pembelajaran. Di perpustakaan juga disediakan buku cerita, novel, majalah dan sebagainya sehingga siswa datang ke perpustakaan tidak hanya mencari buku pelajaran namun juga dapat menambah wawasan melalui buku yang lain.

#### 5. Bea Siswa

Jenis Bea Siswa yang selama ini ada di SMK N 2 Wonosari antara lain terdiri dari :

- a. Bea siswa penunjang Bakat dan Prestasi
- b. Bea siswa Supersemar
- c. Bea siswa KB Lestari
- d. Bea siswa khusus siswa putri
- e. Bea siswa BK3S
- f. Bea siswa TK BP3 Gunungkidul.
- g. Bea siswa korban gempa

#### 6. Kondisi Lingkungan

SMK Negeri 2 Wonosari sangat strategis bila ditinjau dari lokasinya. Terletak di Jalan KH. Agus Salim No. 17, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Gunungkidul, Yogyakarta. Letak SMK ini sangat dekat dengan jalan raya, meskipun demikian hal ini tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar, bahkan membuat kegiatan belajar mengajar dapat berjalan lancar karena siswa dapat mengakses sekolah dengan mudah.

Di sebelah barat terdapat masjid dan perumahan penduduk, sebelah utara adalah jalan raya utama Wonosari, sebelah timur adalah perumahan penduduk, dan di sebelah selatan adalah perkebunan dan perumahan penduduk.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilaksanakan secara individu maupun kelompok PPL, maka kami bermaksud untuk melakukan berbagai perkembangan baik dari segi pembelajaran maupun peningkatan optimalisasi sarana dan prasarana yang ada. Dengan berbagai keterbatasan baik waktu, tenaga dan dana yang ada sehingga kami berusaha semaksimal mungkin agar seluruh program yang akan kami laksanakan dapat terlaksana dengan baik, tentunya dengan berbagai bantuan kerjasama baik dari pihak sekolah, donatur maupun instansi yang terkait.

Berdasarkan analisis situasi hasil observasi, maka kelompok PPL berusaha memberikan stimulus bagi pengembangan lebih lanjut di SMK Negeri 2 Wonosari sebagai wujud pengabdian terhadap masyarakat. Dengan kesadaran bahwa kontribusi yang bisa diberikan hanya bersifat sementara, yakni 2 bulan, kami mengharapkan kerjasama yang saling mendukung serta terjalinnya komunikasi antara kami dengan pihak sekolah. Selain itu berharap keberadaan kami di SMK Negeri 2 Wonosari yang hanya dalam waktu singkat ini akan memberikan pengalaman yang berharga dan bermanfaat bagi berbagai pihak yang terkait.

## **B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL**

Setelah menganalisis berbagai permasalahan dari observasi awal, maka kami dapat membentuk suatu rumusan program serta rancangan kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan. Adapun program atau kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan tersebut antara lain :

<b>No</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>	<b>Keterangan</b>
1	Penerjunan Mahasiswa ke sekolah	15 Juli 2016	SMK N 2 Wonosari
2	Observasi Pra PPL	13 Februari 2016	SMK N 2 Wonosari
3	Pembekalan PPL	20 Juni 2016	KPLT FT UNY
4	Pelaksanaan PPL	18 Juli 2016	SMK N 2 Wonosari
5	Praktek Mengajar / Program Diklat	18 Juli 2016 – 17 September 2016	SMK N 2 Wonosari
6	Penyelesaian Laporan / Ujian	10 September 2016 – 16 September 2016	SMK N 2 Wonosari
7	Penarikan mahasiswa KKN PPL	17 September 2016	SMK N 2 Wonosari

8	Bimbingan DPL PPL		SMK N 2 Wonosari
---	-------------------	--	------------------

### 1. Pengajaran Mikro (*Micro Teaching*)

Secara umum pengajaran mikro bertujuan membentuk dan mengembangkan kompetensi dasar mengajar sebagai bekal praktek mengajar (*Real Teaching*) di sekolah dalam program PPL. Secara khusus, tujuan pengajaran mikro adalah sebagai berikut :

- a. Memahami dasar-dasar pengajaran mikro.
- b. Melatih mahasiswa menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- c. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terbatas.
- d. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terpadu dan utuh.
- e. Membentuk kompetensi kepribadian.
- f. Membentuk kompetensi sosial.

### 2. Pembekalan PPL

Pembekalan PPL dilaksanakan per jurusan. Pembekalan PPL jurusan Pendidikan Teknik Elektro dilaksanakan pada tanggal 20 Juni 2016 di KPLT FT UNY.

### 3. Pelaksanaan PPL

#### a. Praktek Mengajar Terbimbing

Praktek mengajar terbimbing adalah praktek mengajar mengajar praktikan yang masih mendapat arahan dari guru pembimbing pada pembuatan perangkat pembelajaran yang meliputi program satuan pelajaran, rencana pembelajaran, media pembelajaran, alokasi waktu dan pendampingan pada saat mengajar di dalam kelas. Praktek terbimbing ini semua praktikan mendapat bimbingan dari guru mata diklatnya masing-masing. Bimbingan dilaksanakan pada waktu yang telah disepakati praktikan dengan guru pembimbing masing-masing.

#### b. Praktek Mengajar Mandiri

Dalam praktek mengajar mandiri, praktikan melaksanakan praktik mengajar yang sesuai dengan program studi praktikan dan sesuai dengan mata diklat yang diajarkan oleh guru pembimbing di dalam kelas secara penuh.

Kegiatan praktek mengajar meliputi:

- 1) Membuka pelajaran : salam pembuka, berdoa, absensi, apersepsi, dan memberikan motivasi
- 2) Pokok pembelajaran : eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

- 3) Menutup pelajaran : membuat kesimpulan, memberi tugas dan evaluasi, berdoa, dan salam penutup

#### **4. Umpan Balik Guru Pembimbing**

##### **a. Sebelum praktik mengajar**

Manfaat keberadaan guru pembimbing sangat dirasakan besar ketika kegiatan PPL dilaksanakan, guru pembimbing memberikan arahan-arahan yang berguna seperti pentingnya merancang pembelajaran pengajaran dan alokasi waktu sebelum pengajaran di kelas dimulai, fasilitas yang dapat digunakan dalam mengajar, serta memberikan informasi yang penting dalam proses belajar mengajar yang diharapkan. Selain itu guru pembimbing dapat memberikan beberapa pesan dan masukan yang akan disampaikan sebagai bekal praktikan mengajar di kelas. Guru pembimbing juga memberikan dorongan dan motivasi praktikan dalam menghadapi siswa di kelas.

##### **b. Sesudah praktik mengajar**

Guru pembimbing diharapkan memberikan gambaran kemajuan mengajar praktikan, memberikan arahan, masukan dan saran baik secara visual, material maupun mental serta evaluasi bagi praktikan.

#### **5. Penyusunan Laporan**

Kegiatan penyusunan laporan dilaksanakan pada minggu terakhir dari kegiatan PPL setelah praktik mengajar mandiri. Penyusunan laporan PPL kemudian diserahkan kepada guru pembimbing serta dosen pembimbing sebagai laporan pertanggung jawaban atas pelaksanaan program PPL dan hasil mengajar selama kegiatan PPL

#### **6. Evaluasi**

Evaluasi digunakan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki mahasiswa maupun kekurangannya serta pengembangan dan peningkatannya dalam pelaksanaan PPL.

## **BAB II**

### **PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN ANALISIS HASIL**

#### **A. PERSIAPAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL)**

Untuk mempersiapkan mahasiswa dalam melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) baik yang dipersiapkan berupa persiapan fisik maupun mentalnya untuk dapat mengatasi permasalahan yang akan muncul selanjutnya dan sebagai sarana persiapan program yang akan dilaksanakan nantinya, maka sebelumnya diterjunkan, pihak Universitas Negeri Yogyakarta membuat berbagai program persiapan sebagai bekal mahasiswa nantinya dalam melaksanakan kegiatan PPL. Persiapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

##### **1. Pembekalan PPL**

Pembekalan dilaksanakan dalam kelompok kecil berdasarkan kelompok sekolah atau lembaga dengan DPL PPL sebagai tutor. Peserta PPL yang dinyatakan lulus dalam mengikuti pembekalan adalah peserta yang mengikuti seluruh rangkaian pembekalan dengan tertib dan disiplin.

##### **2. Pengajaran Mikro**

Pengajaran mikro merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh dan lulus bagi mahasiswa yang akan mengambil kegiatan PPL pada semester berikutnya. Persyaratan yang diperlukan untuk mengikuti mata kuliah ini adalah mahasiswa yang telah menempuh minimal sampai dengan semester VI. Pelaksanaan perkuliahan, mahasiswa diberikan materi tentang bagaimana mengajar yang baik dengan disertai praktik untuk mengajar dengan peserta yang diajar adalah teman sekelompok/*peer teaching*. Keterampilan yang diajarkan dan dituntut untuk dimiliki dalam pelaksanaan mata kuliah ini adalah berupa keterampilan-keterampilan yang berhubungan dengan persiapan menjadi seorang calon pendidik/guru.

Secara khusus tujuan pengajaran mikro adalah :

- a. Memahami dasar-dasar pengajaran mikro
- b. Melatih mahasiswa menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- c. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terbatas.
- d. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terpadu dan utuh.
- e. Membentuk kompetensi kepribadian.
- f. Membentuk kompetensi sosial.

Penilaian pengajaran mikro dilakukan oleh dosen pembimbing pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penilaian itu mencakup tiga komponen yaitu

orientasi dan observasi, rencana pelaksanaan pembelajaran, proses pembelajaran dan kompetensi kepribadian dan sosial.

Mata kuliah ini merupakan simulasi kecil dari pembelajaran di kelas dengan segala hal yang identik sehingga dapat memberikan gambaran tentang suasana kelas. Perbedaan dari pengajaran mikro ialah terletak pada alokasi waktu, peserta didik, dan instrumentasi dalam pembelajaran di kelas.

Alokasi waktu dari pengajaran mikro adalah sekitar 15-20 menit, tergantung dari dosen dan jumlah peserta pengajaran mikro. Mahasiswa dituntut dapat memaksimalkan waktu yang ada untuk memenuhi target yang hendak dicapai. Selain itu mahasiswa dituntut untuk memperoleh nilai pengajaran mikro minimal B untuk dapat diizinkan mengajar di tempat praktek lapangan (sekolah).

### **3. Observasi Lingkungan Sekolah dan Proses Pembelajaran di Kelas**

Observasi adalah peninjauan lapangan dimana mahasiswa akan ditempatkan atau ditugaskan untuk melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan. Observasi dilaksanakan dengan tujuan agar mahasiswa dapat :

- 1) Mengetahui secara langsung keadaan kelas dan siswanya dalam pelaksanaan proses belajar mengajar
- 2) Mengetahui perangkat kurikulum sekolah
- 3) Mengetahui perangkat pembelajaran sekolah

#### **a. Pelaksanaan Observasi**

Observasi lapangan ini dilaksanakan dari tanggal 13 Februari 2016. Selain itu observasi dilaksanakan secara kondisional menyesuaikan jadwal guru dan mahasiswa. Keadaan yang diamati ada 2 (dua) yaitu, pengenalan lapangan dan kegiatan belajar mengajar. Rincian kegiatan antara lain :

No	Tanggal	kegiatan	Keterangan
1	13 Februari 2016	Penerjunan mahasiswa ke sekolah/lembaga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerimaan tim PPL UNY oleh pihak sekolah SMK N 2 Wonosari</li> </ul>
		Observasi keadaan fisik sekolah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan lingkungan sekolah</li> <li>• Pengenalan kondisi fisik sekolah (gedung, laboratorium, bengkel, fasilitas, dll) termasuk mengamati penggunaannya</li> </ul>
		Observasi administrasi sekolah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daftar guru, staf dan karyawan SMK N 2 Wonosari</li> <li>• Tata tertib sekolah</li> </ul>
		Observasi peserta didik dan pembelajaran disekolah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa secara individu melakukan observasi didalam kelas saat guru pendamping melakukan proses KBM</li> <li>• Pengamatan kurikulum, silabus dan RPP</li> <li>• Metode mengajar guru</li> <li>• Interaksi sosial, interaksi siswa terhadap mata diklat, mengenali karakter siswa</li> <li>• Selain itu mahasiswa juga melakukan observasi ekstrakurikuler</li> </ul>

Kegiatan observasi lapangan dilaksanakan tepat pada saat penerjunan tim PPL di sekolah. Kegiatan tersebut dilaksanakan secara berkelompok. Observasi yang dilakukan meliputi pengenalan fisik sekolah maupun on fisik.

Kegiatan observasi pembelajaran di kelas dilaksanakan bertujuan agar praktikan memperoleh deskripsi tentang metode mengajar dan mengenali situasi dan kondisi calon tempat praktikan mengajar pada saat Praktek pengalaman Lapangan.

## **b. Hasil Observasi**

- 1) Keadaan guru yang mengajar
  - a) Sikap guru sangat berwibawa
  - b) Pemberian motivasi kepada siswa sangat baik
  - c) Penyampaian materi sangat jelas
  - d) Perangkat pembelajaran/administrasi pembelajaran lengkap
  - e) Pengelolaan waktu belajar mengajar sangat efektif
  - f) Penyampaian materi sangat baik
  - g) Kedudukan guru tidak hanya sebagai pengajar tetapi juga sebagai pendidik, pembimbing, dan pelatih

- 2) Keadaan siswa yang belajar

Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru sambil mencatat hal-hal yang dianggap penting. Selain itu siswa akan bertanya apabila ada penjelasan guru yang belum dimengerti

- 3) Hubungan siswa dengan siswa

Hubungan siswa dengan siswa terkesan harmonis, karena antara siswa yang satu dengan siswa yang lain menyadari bahwa keberadaan mereka di sekolah adalah untuk menuntut ilmu pengetahuan, sehingga proses belajar mengajar akan berjalan dengan lancar.

## **4. Pembuatan Persiapan Mengajar**

Tuntutan standarisasi pendidikan, guru harus menuliskan rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam satu tahun pelajaran ke dalam lembar persiapan atau yang sering disebut Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Persiapan tersebut merupakan penjabaran dari kurikulum yang kemudian disusun dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang berisi sebagai berikut :

- a. Kompetensi Dasar

Merupakan kemampuan yang diharapkan dapat dicapai siswa setelah menerima materi pelajaran yang diambil dari Kurikulum 2013.

- b. Indikator Keberhasilan

Merupakan perwujudan dari kompetensi dasar yang siswa capai.

- c. Kegiatan Pembelajaran

Berisi pendekatan terhadap siswa, membuka pelajaran, melakukan persepsi penyampaian materi, penyimpulan materi dan menutup pelajaran.

- d. Sumber dan Media Pembelajaran

Media yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar berupa spidol, *whiteboard*, *power point*, laptop, *viewer/LCD* dan alat peraga benda asli. Sumber belajar dapat berupa buku pegangan, *hand out*, dan *job sheet*.

e. Penilaian

Tugas yang diberikan oleh guru kepada siswa dapat dijadikan alat ukur untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam mengikuti pelajaran. Penilaian yang digunakan oleh praktikan adalah penilaian proses yaitu penilaian yang dilakukan dengan pembuatan makalah dan sekaligus presentasi hasil makalah tersebut, selain itu pula setiap selesai memberikan materi di kelas baik teori maupun praktik guru memberikan evaluasi berupa soal *essay* maupun pilihan ganda sedangkan penilaian untuk kerja atau praktikum dengan menggunakan standar penilaian yang diformat sesuai ISO. Penilaian harus dilakukan secara objektif agar kemampuan setiap siswa dapat terlihat dengan jelas.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebelum mahasiswa praktikan melaksanakan proses pembelajaran, antara lain :

1) Konsultasi dengan guru pembimbing

Agar kegiatan belajar mengajar berjalan dengan lancar, maka sebelum kegiatan praktek mengajar dimulai praktikan melakukan konsultasi dengan guru pembimbing. Konsultasi pertama dengan guru pembimbing didapatkan perangkat administrasi guru, contoh format RPP dan silabus. Selain itu didapat juga tentang informasi media/alat pembelajaran yang guru gunakan. Diharapkan, praktikan dapat berjalan baik dari segi format rpp, materi, dsb, dengan guru pembimbing sehingga harapan guru dan praktikan bisa sejalan tanpa adanya perbedaan yang mempengaruhi pembelajaran.

2) Observasi Kelas

Sebelum proses kegiatan belajar mengajar dimulai, mahasiswa praktikan harus mengetahui kelas yang akan diajar, ruang kegiatan pembelajaran, waktu pembelajaran dan jumlah siswa yang mengikuti proses pembelajaran tersebut. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mempersiapkan media, teknik pembelajaran, jumlah *job sheet* atau *handout* yang disediakan.

3) Pembuatan RPP, *Job sheet* dan *Handout*

Pembuatan RPP, *job sheet* dan *handout* harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada Guru Pembimbing. Menyerahkan RPP kepada guru pembimbing sebelum melaksanakan praktik mengajar merupakan tuntutan yang harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum praktik mengajar. Ketika guru pembimbing telah menyetujui RPP dan *job sheet* yang kita buat barulah praktikan dapat melaksanakan praktik mengajar.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat dengan tujuan sebagai acuan atau pedoman dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas dalam satu atau beberapa kali tatap muka. Pembuatan RPP disesuaikan dengan silabus yang telah diberikan oleh guru pembimbing.

Dalam RPP memuat beberapa hal, antara lain :

- a) Nama Sekolah
- b) Mata pelajaran
- c) Tingkat/kelas
- d) Semester/tahun ajaran
- e) Standar kompetensi
- f) Kode kompetensi
- g) Indikator
- h) Alokasi waktu
- i) Tujuan pembelajaran
- j) Materi pembelajaran
- k) Metode pembelajaran
- l) Langkah-langkah pembelajaran/proses pembelajaran
- m) Sumber pembelajaran
- n) Evaluasi

Selain itu, administrasi lain yang dibutuhkan untuk mempersiapkan pembelajaran di kelas yaitu silabus. Silabus merupakan salah satu bagian yang penting dan dapat menunjang tugas guru dalam kegiatan belajar mengajar. Silabus menguraikan tentang materi pelajaran yang tercakup dalam pokok bahasan dan sub pokok bahasan, untuk mengetahui kedalaman dan keluasan uraian materi. Silabus yang berlaku di SMK N 2 Wonosari menguraikan tentang :

- a) Nama sekolah
- b) Mata pelajaran
- c) Kelas/semester
- d) Standar kompetensi
- e) Kode kompetensi
- f) Alokasi waktu
- g) Kompetensi dasar

- h) Materi pembelajaran
  - i) Indikator
  - j) Penilaian
  - k) Sumber belajar
  - l) Nilai karakter yang dikembangkan
- 4) Pembuatan Media

Fungsi media pengajaran sangat berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan belajar mengajar. Media yang dipersiapkan, antara lain : benda nyata, *job sheet* untuk 2 bulan sekaligus *power point*. Semua media pembelajaran terlebih dahulu dikonsultasikan dengan guru pembimbing sebelum digunakan untuk mengajar.

Setelah mengetahui keadaan siswa maka perlu adanya identifikasi untuk menentukan teknik atau cara penyampaian kegiatan pembelajaran kepada siswa.

## **B. PELAKSANAAN PPL (PRAKTEK TERBIMBING DAN MANDIRI)**

### **1. Kegiatan Praktik Mengajar di Kelas**

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa jurusan kependidikan yang dilaksanakan di sekolah sebagai tempat mahasiswa berlatih untuk menjadi seorang tenaga pendidik yang profesional, dalam praktik ini mahasiswa mendapat bimbingan dari dosen pembimbing lapangan dan bimbingan dari guru pembimbing. Kegiatan PPL ini menuntut mahasiswa untuk berusaha membawa dirinya menjadi seorang tenaga pendidik yang profesional. Namun, kegiatan di lapangan tidak hanya menuntut seorang mahasiswa untuk melaksanakan tugas-tugas kependidikan saja. Akan tetapi, tugas-tugas administratif pun sangat perlu sebagai penunjang kegiatan-kegiatan kependidikan. Mahasiswa diberi kesempatan untuk mengembangkan dirinya sebagai calon pendidik.

Sesuai dengan surat tugas yang diberikan oleh pihak SMK N 2 Wonosari, praktikan mendapat tugas mengajar mata pelajaran. Sebelum pelaksanaan kegiatan mengajar, praktikan telah berkonsultasi dengan guru pembimbing yang telah ditunjuk oleh pihak sekolah tentang pelaksanaan praktik mengajar yang meliputi jadwal mengajar praktek dan materi yang akan diajarkan. Untuk hal ini praktikan melaksanakan KBM dalam bentuk tatap muka di depan kelas teori dan praktik untuk mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik (ITL) kelas XI LA dan XII LB.

Praktik mengajar berlangsung mulai tanggal 18 Juli 2016 hingga tanggal 17 September 2016. Kegiatan KBM untuk kelas XI dan XII sudah mulai efektif tanggal 18 Juli 2016. Untuk jadwal mengajar Instalasi Tenaga Listrik (ITL) setiap hari Jumat mulai pukul 13.54 – 15.18 WIB (kelas XI LA) dan 08.30 – 15.00 WIB (kelas XII LB).

## KEGIATAN MENGAJAR INSTALASI TENAGA LISTRIK

**KELAS : XII LB**

N O	HARI / TANG AL	JA M KE	STANDAR KOMPETENSI/KOMPE TENSI DASAR	RESUME	KETER ANGAN
1	Kamis, 21 Juli 2016	3 – 10	Menjelaskan tentang macam-macam perawatan dan switcgear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkenalan</li> <li>• Penyampaian Kompetensi Dasar</li> <li>• Pembagian kelompok dan diskusi</li> </ul>	
2	Kamis, 28 Juli 2016	3 – 10	Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi materi per kelompok (Switchgear dan panel)</li> <li>• Menerangkan Panel Hubung Bagi, Proteksi Jaringan Tegangan Menengah dan switchgear</li> </ul>	
3	Kamis, 4 Agustus 2016	3 – 10	Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulangan Harian 1</li> <li>• Praktek pengamatan PHB</li> </ul>	
4	Kamis, 11 Agustus 2016	3 – 10	Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage main Distribution Board)	Menafsirkan single line diagram Jaringan Tegangan Menengah dan	

				Switchgear/kubikel	
5	Kamis, 25 Agustus 2016	3 – 10	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage main Distribution Board)	Menyajikan gambar single line diagram bangunan hotel bertingkat, simbol dan lambang listrik	
6	Kamis, 1 Septem ber 2016	3 – 10	Pendampingan IPL	Instalasi saklar gudang	
7	Kamis, 8 Septem ber 2016	3 - 10	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan system busbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulangan Harian 2</li> <li>• Pengenalan system penghantar model busbar, conduit, cable tray/ladder</li> </ul>	

**KELAS : XI LA**

<b>N O</b>	<b>HARI / TANGA L</b>	<b>JA M KE</b>	<b>STANDAR KOMPETENSI/KOMPET ENSI DASAR</b>	<b>RESUME</b>	<b>KETER ANGAN</b>
1	Jum'at, 22 Juli 2016	9 – 10	Menjelaskan pemasangan instalasi tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perkenalan</li><li>• Peraturan dan regulasi UU Ketenaga Listrikan (PUIL)</li><li>• Klasifikasi tegangan di Indonesia</li></ul>	
2	Jum'at, 29 Juli 2016	9 – 10	Menjelaskan pemasangan instalasi tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Karakteristik beban instalasi tenaga listrik</li></ul>	
3	Jum'at, 5 Agustus 2016	9 – 10	Menjelaskan pemasangan instalasi tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilitas jaringan distribusi tegangan rendah</li><li>• Penjelasan proses adanya listrik dari pembangkitan, transmisi dan pemakaian.</li></ul>	

## **2. Model dan Metode Pembelajaran**

Metode adalah suatu prosedur untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien. Metode mengajar adalah cara untuk mempermudah siswa mencapai tujuan belajar atau prestasi belajar. Metode mengajar bersifat prosedural dan merupakan rencana menyeluruh yang berhubungan dengan penyajian materi pelajaran. Masing-masing metode mengajar mempunyai kebaikan dan keburukan, sehingga metode mengajar yang dipilih memainkan peranan utama dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Metode mengajar yang dipilih disesuaikan dengan tujuan belajar dan materi pelajaran yang akan diajarkan. Jadi metode mengajar bukanlah merupakan tujuan, melainkan cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Metode yang digunakan selama kegiatan praktek mengajar adalah penyampaian materi dengan menggunakan metode ceramah atau menerangkan, diskusi kelompok, tanya jawab, presentasi dan latihan praktik.

## **3. Media Pembelajaran**

Media Pembelajaran adalah sarana yang digunakan untuk mempermudah/menunjang kegiatan belajar mengajar agar lebih efektif dan efisien. Selama kegiatan pembelajaran praktikan menggunakan beberapa media pembelajaran yang mendukung, diantaranya:

- a. Proses pembangkitan energy listrik dan proteksinya
- b. Komponen switchgear / kubikel
- c. Instalasi busbar, conduit, cable ladder/tray
- d. LCD
- e. Papan Tulis

## **4. Evaluasi Pembelajaran**

Evaluasi pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik berupa soal pilihan ganda 20 butir dan soal essay 5 butir, dengan bobot per nomer pada soal pilihan ganda adalah 1 sedangkan untuk soal essay bobotnya adalah 2 tiap butir. Apabila tidak memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75 maka siswa dapat memperbaiki nilai dengan tindak lanjut remidi.

## C. ANALISIS HASIL PELAKSANAAN DAN REFLEKSI

### 1. Analisis Hasil Pelaksanaan Program PPL

Secara umum mahasiswa PPL dalam melaksanakan PPL mengalami beberapa hambatan juga mendapat banyak pengalaman. Praktikan PPL dapat belajar untuk menjadi guru yang baik di bawah bimbingan guru pembimbing masing-masing di sekolah.

- a. Media pembelajaran yang dimiliki sekolah yaitu *white board*, spidol dan *LCD viewer* yang menjadi media utama dalam penyampaian materi kepada siswa.
- b. Kegiatan belajar mengajar berjalan sebagaimana mestinya sesuai RPP namun tetap saja masih ada waktu yang tidak tepat, seperti waktu dengan durasi yang lama yang membuat siswa bosan karena cara penyampaian dan pengkondisian kelas yang masih kurang pengalaman dan belajar. Hal ini dikarenakan kondisi peserta didik yang terkadang tidak kondusif karena jam pelajaran berada di jam terakhir sehingga harus dikondisikan terlebih dahulu terutama saat pelajaran siang hari berlangsung.
- c. Demi lancarnya pelaksanaan mengajar praktikan berkonsultasi setelah dilaksanakannya kegiatan mengajar. Sehingga dapat mereview hasil tadi pagi dan mengusahakan yang lebih baik untuk pertemuan selanjutnya. Hal yang dapat dikonsultasikan dengan guru pembimbing, baik materi, metode, media pembelajaran sesuai dan efektif dilakukan dalam pembelajaran di kelas serta tentang kondisi siswa di kelas.
- d. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik memahami materi yang telah diajarkan sebelumnya. Evaluasi diberikan setelah satu kompetensi selesai dipelajari. Materi tes yang diambil dari modul dan buku referensi disertai dengan kunci jawabannya. Sehingga hal ini memudahkan praktikan untuk mengoreksi jawaban para siswa.
- e. Penilaian dilakukan sesuai dengan hasil yang dikerjakan oleh siswa. Nilai ujian yang dilaksanakan siswa harus memenuhi standar kelulusan yang ditetapkan, yaitu 75. Siswa yang mendapat nilai kurang dari standar kelulusan harus melaksanakan ujian remedi atau perbaikan.

## 2. Hambatan Dalam Pelaksanaan PPL

Adanya kekurangan-kekurangan yang timbul, baik dari dalam diri mahasiswa maupun dari luar memaksa mahasiswa untuk dapat mengatasi hambatan tersebut.

### a. Percaya Diri

Setiap orang pasti memiliki rasa percaya diri yang berbeda-beda. Saat ini dengan kondisi mengajar, setiap mahasiswa atau praktikan pun juga memiliki rasa percaya diri yang berbeda-beda. Rasa kepercayaan diri yang besar akan timbul ketika kita merasa lebih daripada yang lain. Pada situasi mengajar demam panggung sangatlah mempengaruhi proses kami saat mengajar. Untuk mengatasi hal ini praktikan melakukan rileksasi ketika akan memasuki kelas dan berkenalan dengan peserta didik, diselingi dengan canda tawa untuk membuat suasana cair sekaligus mengenali karakter setiap peserta didik. Kegiatan ini juga mampu menciptakan kedekatan antara pendidik dengan peserta didik.

### b. Menyiapkan administrasi pengajaran

Hambatan saat menyiapkan administrasi pengajaran antara lain disebabkan karena praktikan kurang memahami tentang keperluan administrasi apa saja yang dimiliki oleh seorang guru. Hambatan saat menyiapkan administrasi pengajaran antara lain kurang siap untuk mengisi buku kerja guru, hal ini disebabkan karena praktikan baru mengenal adanya buku kerja guru sehingga perlu penyesuaian.

Solusi yang dilakukan adalah pada saat penyiapan administrasi pengajaran seperti pembuatan buku kerja guru dilakukan dengan bertanya pada teman, ataupun berkonsultasi dengan guru pembimbing dan melakukan pelaporan terhadap apa yang telah dikerjakan atau dibuat.

### c. Menyiapkan materi ajar

Hambatan paling nyata yang harus dihadapi praktikan adalah saat menyiapkan materi yang akan disampaikan. Karena belum ada hand out dan mahasiswa harus mencari materi sendiri-sendiri dari berbagai sumber.. Untuk mengatasi hal tersebut solusi yang diambil ialah berkonsultasi dengan guru pembimbing mengenai buku yang dapat diambil sebagai acuan dan mengumpulkan berbagai materi dari internet yang sesuai dengan silabus, serta menyusun dan membukukan kumpulan materi menjadi hand out.

d. Kesiapan praktikan PPL yang kurang dalam materi

Awalnya praktikan PPL diamanahi untuk mengampu mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik kelas XI. Materi instalasi tenaga listrik kelas XI seputar jaringan distribusi tegangan rendah yang masih bisa dipahami dan diikuti materinya oleh praktikan. PPL semester khusus tahun 2016 ini bersamaan dengan pelaksanaan KKN. PPL dilaksanakan setiap hari senin sampai jum'at siang. Sedangkan KKN dilaksanakan setelah jum'at siang sampai hari minggu.

Jadwal mata pelajaran instalai tenaga listrik kelas XI pada hari sabtu, sehingga praktikan diamanahi untuk mengajar kelas XII. Materi kelas XII tentang jaringan tegangan menengah yang mengharuskan praktikan harus lebih keras dalam mencari dan memahami materi yang akan diajarkan nanti. Kelas XII sebagian PPL dan sebagian kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan bergantian. Waktu efektif KBM adalah 2 bulan dan harus memenuhi kompetensi dasar sesuai silabus yang jadwalnya dipadatkan.

Mengatasi hal tersebut praktikan PPL mencoba belajar lebih keras dengan mencari sumber-sumber yang ada, baik lewat internet maupun buku-buku BSE, PLN dan lain-lain. Kemudian merangkumnya menjadi hand out sebagai pembantu pengajaran.

e. Jadwal Pelajaran

Situasi belajar pada pagi hari masih terasa segar dan peserta didik pun masih sangat bersemangat untuk mengikuti pelajaran. Namun kendala terjadi apabila pelajaran sudah memasuki waktu siang hari. Dimana banyak peserta didik yang sudah merasa ngantuk, malas, dan bosan. Sehingga ketika dimulai kegiatan belajar mengajar, peserta didik tidak fokus lagi dan membuat kegiatan belajar mengajar tidak kondusif.

Untuk mengatasi hal tersebut solusi yang dilakukan praktikan ialah mengkondisikan siswa dengan memberikan semacam hiburan misal dengan memberikan cerita motivasi ataupun video yang berkaitan dengan materi agar siswa tidak terlalu jenuh dengan proses pembelajaran.

f. Terbatasnya sarana media pembelajaran di dalam kelas teori

Untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar hambatan yang sering dialami oleh siswa adalah keterbatasan sarana media pembelajaran di dalam kelas. Solusi yang diambil untuk mengatasi hal tersebut adalah praktikan memaksimalkan menggunakan media yang ada yaitu papan tulis atau LCD

dan memberikan modul sehingga peserta didik dapat mempelajari materi secara mandiri.

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan selama 2 bulan telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada mahasiswa dalam pengelolaan diri sebagai calon pendidik yang profesional. Sebelum mengajar mahasiswa perlu melakukan berbagai tahapan-tahapan yang tidak boleh ditinggalkan mulai dari tahap persiapan hingga praktik mengajar di depan kelas. Melalui pelaksanaan PPL di SMK Negeri 2 Wonosari praktikan mempunyai gambaran yang jelas mengenai pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar di sekolah.

Setelah Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Negeri 2 Wonosari selesai, maka dengan memperhatikan hal-hal yang bermanfaat, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan sarana untuk melatih mahasiswa sebagai calon pendidik agar memiliki nilai, sikap, pengalaman dan keterampilan professional dalam proses pembelajaran.
2. Dengan melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL), praktikan dapat mengetahui cara pengelolaan organisasi persekolahan sebagai tempat belajar, mendidik siswa dan aspek lain yang berhubungan dengan proses belajar.
3. Kesiapan praktikan dalam melaksanakan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) sangat berpengaruh dalam menunjang kelancaran dalam praktik mengajar.
4. Melalui kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL), mahasiswa praktikan dituntut dapat mengembangkan kompetensi profesi, kompetensi personal dan kompetensi sosial.

#### **B. Saran**

1. Kepada Pihak SMK Negeri 2 Wonosari
  - a. Meningkatkan sarana dan prasarana media pembelajaran yang menunjang sehingga memudahkan guru mengajar dan membantu pemahaman peserta didik.
  - b. Senantiasa secara terus menerus melakukan pembenahan baik dalam perbaikan kedisiplinan siswa maupun dalam proses pembelajaran serta penyempurnaan standarisasi mutu lulusan agar semakin mampu bersaing dalam era globalisasi.

- c. Meningkatkan secara terus menerus manajemen pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) baik guru dan karyawan agar berperan lebih maksimal sesuai dengan kompetensinya.
2. Kepada Pihak Universitas Negeri Yogyakarta
- a. Perlunya pembekalan kepada mahasiswa dengan menghadirkan nara sumber dari pihak sekolah baik sekolah swasta maupun sekolah negeri agar mahasiswa tahu bagaimana karakteristik masing-masing sekolah, selain itu mampu menunjukkan permasalahan yang sebenarnya yang ada di lapangan sehingga hasil pelaksanaan PPL dapat lebih maksimal.
  - b. Pelaksanaan waktu PPL pada semester khusus yang  $\pm 2$  bulan dirasa berat karena berbarengan dengan program KKN di masyarakat. Walaupun sudah dibagi hari dan jam antara PPL dan KKN tetapi dalam pelaksanaannya sulit dipisahkan karena KKN berhubungan dengan masyarakat yang mana tim KKN harus *stand by* setiap saat dibutuhkan.
  - c. Untuk Program Kependidikan, sebaiknya KKN dipisah dengan PPL. Agar kegiatan lebih fokus dan tidak terlalu menguras waktu dan tenaga.

3. Pihak Mahasiswa

Mahasiswa sebagai pelaku dari program PPL juga harus senantiasa berusaha secara maksimal untuk ketercapaian efektifitas dari pelaksanaan program tersebut. Di bawah ini beberapa saran yang sekiranya dapat dijadikan masukan oleh mahasiswa guna memaksimalkan program kerja PPL:

- a. Mahasiswa PPL hendaknya melakukan observasi secara optimal, agar program-program yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan sekolah.
- b. Mahasiswa harus lebih punya kesadaran bahwa program PPL merupakan program pengabdian masyarakat. Hal ini mengisyaratkan bahwa dalam menjalankan kegiatan PPL harus dilandasi dengan keikhlasan dan kesabaran.
- c. Mahasiswa harus lebih bisa menjamin hubungan interpersonal yang baik kepada seluruh warga sekolah, tanpa memandang status di lingkungan sekolah tersebut.
- d. Penguasaan materi hendaknya harus diperhatikan dengan baik dan benar oleh praktikan dalam proses pembelajaran di sekolah sehingga nantinya materi yang akan disampaikan dapat diterima dengan baik dan benar oleh siswa.
- e. Hendaknya mahasiswa praktikan sering berkonsultasi pada guru dan dosen pembimbing sebelum dan sesudah mengajar, supaya bisa diketahui

kelebihan, kekurangan dan permasalahan selama kegiatan mengajar. Dengan demikian proses pembelajaran akan mengalami peningkatan kualitas secara terus menerus.

- f. Hendaknya mahasiswa PPL memanfaatkan waktu dengan efektif dan efisien untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengajar, serta manajemen sekolah dan manajemen pribadi secara baik dan bertanggung jawab.

## DAFTAR PUSTAKA

Tim LPPMP UNY. 2016. *Panduan PPL 2016 Universitas Negeri Yogyakarta*.  
Yogyakarta : UNY.

Tim LPPMP UNY. 2016. *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/PPL I*. Yogyakarta :  
UNY.



## FORMAT OBSERVASI KONDISI LEMBAGA \*)

NPma.4

Untuk mahasiswa

NAMA MAHASISWA : Lukman  
NIM : 13501244011  
Tanggal Observasi : 13 Februari 2016

Pukul : 09.00 -13.00 WIB  
Tempat : SMK N 2 Wonosari  
Fak/ Jur/ Prodi/ : Teknik/ PT.Elektro/ PT. Elektro

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan	Keterangan
1	<b>Observasi fisik :</b>		
	a. Keadaan lokasi	Letak lokasi di jalan raya KH. Agus Salim Wonosari, dekat dengan rumah penduduk dan fasilitas umum (pom bensin dan masjid).	
	b. Keadaan gedung	Gedung sekolah masih baik, beberapa gedung dalam masa pembangunan dan perbaikan.	
	c. Keadaan sarana dan prasarana	Sarana dan prasarana pembelajaran tersedia dan terinventaris.	
	d. Keadaan personalia	Secara personal warga masyarakat SMKN 2 Wonosari memiliki kebiasaan yang baik melalui slogan mereka 4S yaitu Senyum, Sapa, Salam dan Salim pada setiap kesempatan berpapasan.	
	e. Keadaan fisik lain (penunjang)	Lapangan untuk upacara dan olahraga jadi satu, tapi sudah cukup luas.	
	f. Penataan ruang kerja	Ruang guru tersusun dengan baik, ruang BK dan kemahasiswaan tersusun melingkar, sehingga memudahkan untuk berinteraksi antar karyawan.	
	g. Aspek lain ....	Untuk aula atau meeting room, sudah cukup untuk meeting sekitar 50 orang, namun belum dapat menampung untuk satu angkatan atau satu sekolah karena keterbatasan luas aula. Terletak di jurusan sipil dan perencanaan.	
2	<b>Observasi tata kerja</b>		
	a. Struktur organisasi tata kerja	Struktur organisasi dapat kita lihat ketika kita masuk dari pintu utama, atau di ruang Tata Usaha.	
	b. Program kerja lembaga	Untuk tahun ini fokusnya pada rehabilitas sekolah.	Raker tahunan pada awal tahun ajaran (Bulan Juli).
	c. Pelaksanaan kerja		
	d. Iklim kerja antar personalia		
	e. Evaluasi program kerja	Evaluasi program kerja dilaksanakan bersamaan dengan rapat kerja.	
	f. Hasil yang dicapai		
	g. Program pengembangan		
	h. Aspek lain ....		

Yogyakarta, 13 Februari 2016  
Mahasiswa,

Lukman  
NIM : 13501244011



## FORMAT OBSERVASI KONDISI SEKOLAH \*)

NPma.2

Untuk mahasiswa

### Universitas Negeri Yogyakarta

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 Wonosari  
ALAMAT SEKOLAH: Jalan K.H Agus Salim,  
Wonosari

Nama Mahasiswa : Lukman  
NIM : 13501244011  
FAK/JUR/PRODI...: Teknik/PT.Elektro/PT.Elektro

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Kondisi fisik sekolah	Kondisi gedung baik, kebersihan di lingkungan sekolah terjaga dan keindahan tamannya juga terawat.	
2	Potensi siswa	Potensi di bidang akademik dan kejuruan bagus terbukti dengan banyak perlombaan seperti LKS yang dapat diraih hingga tingkat daerah dari berbagai jurusan, dan potensi non akademik khususnya olahraga sangat baik.	Sekolah turut mendukung berkembangnya potensi siswa dalam berbagai bidang.
3	Potensi guru	Para guru memiliki potensi yang bagus dalam pengajaran, dan mendidik adik-adik di SMKN 2 Wonosari.	Laporan berdasarkan hasil pengamatan terhadap beberapa guru dan karyawan.
4	Potensi karyawan	Para karyawan memiliki manajemen administrasi yang bagus dan pelayanan yang sangat prima ( <i>friendly</i> ) baik kepada masyarakat sekolah, maupun kami para mahasiswa. Ada sebuah kebiasaan yang diterapkan di SMKN 2 Wonosari yaitu 4S (Senyum, Sapa, Salam, Salim).	
5	Fasilitas KBM, media	Fasilitas KBM seperti LCD dan sound sudah tersedia, namun jumlahnya tidak sebanyak kelas yang ada di SMKN 2 Wonosari sehingga perlu penjadwalan secara bergantian. Fasilitas/media KBM lainnya yang sudah berada di setiap kelas ruang teori khususnya adalah whiteboard dan meja dan kursi belajar yang layak, dan untuk praktikum juga terdapat lab-lab seisinya sesuai kebutuhan pembelajaran tiap jurusan. Kursi di bengkel kurang mencukupi untuk 32 siswa/i.	
6	Perpustakaan	Ada 1 (satu), tertata dengan baik dan rapi.	
7	Laboratorium	Terdapat banyak laboratorium dan bengkel sesuai dengan kebutuhan tiap jurusan, khususnya di Jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Listrik terdapat: Lab Komputer, Lab IPL, Lab Teknik Kerja Bengkel, Lab Listrik.	
8	Bimbingan konseling	Bimbingan Konseling ingin adanya pembaharuan ide atau teknik mengajar melalui mahasiswa PPL (harapan kedepannya, untuk tahun depan mahasiswa PPL di SMKN 2 Wonosari ada yang dari prodi BK).	
9	Bimbingan belajar	Bimbingan belajar dikhususkan untuk siswa kelas XII sebagai persiapan menghadapi Ujian Nasional dan Ujian Praktik Kejuruan pada semua mata pelajaran yang diujikan, dengan tenaga pengajar juga dari guru di SMKN 2 Wonosari.	
10	Ekstrakurikuler (pramuka, PMI, basket, drumband, dsb)	Ekstrakurikuler wajib untuk kelas 1 adalah Pramuka, dan kelas 2 TPA. Untuk ekstra kurikuler pilihan terdapat 29 ekskul dari berbagai bidang, beberapa di antaranya, bidang olahraga: sepak bola, bulutangkis, tenismeja, sepak takraw; beladiri: pencak silat, taekwondo, karate, kempo; akademis: matematika, fisika, KIR,	

		Bahasa Inggris, Bahasa Jepang; seni: karawitan, tari, teater; lainnya: drumband, PMR, dan PKS; dan masih banyak lagi lainnya.	
11	Organisasi dan fasilitas OSIS	Organisasi OSIS saat ini beranggotakan 65 anak, yang dibagi dalam 3 ranah: Dewan Ambalan (DA) / Kepramukaan, Rohis (Rohanian Islam) / Keagamaan, dan OSIS. Pengurus OSIS sendiri dipilih dari anak-anak yang memiliki kemampuan akademik yang bagus, ini sebagai antisipasi kemampuan mengejar ketertinggalan materi pelajaran di dalam kelas.	
12	Organisasi dan fasilitas UKS	Fasilitas UKS ada. Berkaitan dengan pengurus UKS yaitu dari anggota PMR (Palang Merah Remaja) di SMKN 2 Wonosari.	
13	Karya Tulis Ilmiah Remaja	Ada ekstra kulikuler khusus untuk Karya Ilmiah Remaja.	
14	Karya Tulis oleh Guru	Beberapa guru cukup aktif dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah, namun belum menyeluruh.	
15	Koperasi siswa	Koperasi siswa di SMKN 2 Yogyakarta tadinya diurus juga oleh siswa, namun kebijakan sekolah berdasarkan keluhan yang masuk dari siswa memutuskan agar koperasi siswa tetap berjalan namun pengurusnya dari luar masyarakat sekolah.	
16	Tempat ibadah	Pihak sekolah sudah menyediakan musholla untuk sholat bagi yang muslim.	
17	Kesehatan lingkungan	Kesehatan lingkungan baik dan terjaga, banyak tempat sampah yang ditata rapi di sekitar lingkungan sekolah dan ada pemisahan jenis sampah.	
19	Lain-lain ..... .....		

**\*) Catatan: sebagai bahan penyusunan program kerja PPL.**

Yogyakarta, 13 Februari 2016  
Mahasiswa,

Lukman  
NIM : 13501244011



## LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

<b>Nama Sekolah/ Lembaga</b> : SMK Negeri 2 Wonosari	<b>Nama Mahasiswa</b> : Lukman
<b>Alamat Sekolah/ Lembaga</b> : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813	<b>No. Mahasiswa</b> : 13501244011
<b>Guru Pembimbing</b> : Drs. Wisnu Hudaya	<b>Fak/ Jur/ Prodi</b> : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro
	<b>Dosen Pembimbing</b> : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 18/07/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	08.00 - 09.00	Konsultasi dengan Guru Pembimbing	Hal-hal yang dilakukan selama mengikuti PPL		
	09.00 - 09.30	Persiapan Administrasi Penilaian	Buku Penilaian telah disiapkan	belajar lagi tentang buku kerja	
	09.30 - 15.00	Persiapan ( <i>Maintenance</i> ) Bengkel / Lab Otomasi	Instalasi sudah terpasang, Komputer siap pakai sejumlah 4	Banyak Komputer / PC yang mengalami kerusakan	Pergantian <i>Spare Part</i> yang rusak dengan yang baru
2	Selasa, 19/07/2016				
	08.00 - 10.00	Merancang RPP	RPP dipersiapkan		
	10.00 - 14.10	<i>Maintenance</i> Bengkel / Lab Otomasi	Komputer siap pakai sejumlah 6	Banyak Komputer / PC yang mengalami kerusakan	Kanibal Spare Part antar PC / Komputer
3	Rabu, 20/07/2016				
	07.00 - 08.00	Melengkapi administrasi			
	09.00 - 14.45	<i>Maintenance</i> Bengkel / Lab Otomasi	Komputer siap pakai sejumlah 8	Motherboard rusak	Pergantian Spare Part yang rusak dengan yang baru
4	Kamis, 21/07/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik	Perkenalan kelas dan penyampaian KD, pembagian kelompok dan diskusi	Masih grogi dan penyesuaian dalam menyampaikan	
5	Jumat, 22/07/2016				
	07.00 - 09.00	Memperbaiki Instalasi yang short	Instalasi siap dipakai	2 stop kontak dan instalasi rusak	memperbaiki
	09.00 - 11.00	Membuat Kabel Jumper			
	13.45 - 14.45	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XI LA mapel instalasi tenaga listrik	Perkenalan Kelas	belajar lagi mengkondisikan kelas	

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
NIM. 13501244011



**Nama Sekolah/ Lembaga** : SMK Negeri 2 Wonosari  
**Alamat Sekolah/ Lembaga** : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
**Guru Pembimbing** : Drs. Wisnu Hudaya

**Nama Mahasiswa** : Lukman  
**No. Mahasiswa** : 13501244011  
**Fak/ Jur/ Prodi** : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
**Dosen Pembimbing** : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 25/07/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	08.00 - 11.00	Membuat administrasi mengajar buku kerja A	Analisis hari efektif selesai		
2	Selasa, 26/07/2016				
	07.00 - 09.00	Membuat materi pelajaran			
	09.00 - 11.00	Pendampingan kegiatan pembelajaran kelas X			
3	Rabu, 27/07/2016				
	07.00 - 12.00	Pembuatan media pembelajaran	Media siap untuk mengajar		
4	Kamis, 28/07/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik	Presentasi materi per kelompok, materi PHB, JTM, proteksi Switchgear		
5	Jumat, 29/07/2016				
	13.45 - 14.45	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XI LA mapel instalasi tenaga listrik	Klasifikasi jaringan listrik di Indonesia		

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
 NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
 NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
 NIM. 13501244011



## LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

Nama Sekolah/ Lembaga : SMK Negeri 2 Wonosari  
 Alamat Sekolah/ Lembaga : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
 Guru Pembimbing : Drs. Wisnu Hudaya

Nama Mahasiswa : Lukman  
 No. Mahasiswa : 13501244011  
 Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
 Dosen Pembimbing : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 01/08/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	08.00 - 10.00	Melengkapi pembuatan buku kerja A	Program tahunan selesai		
	10.00 - 14.00	Piket di ruang guru	Melayani warga sekolah dan tamu yang mau ijin masuk/keluar ke sekolah, penitipan tugas guru kelas		
2	Selasa, 02/08/2016				
	07.00 - 09.00	Membuat materi pembelajaran			
	11.00 - 14.00	Membuat soal ulangan harian	Soal UH untuk KD 1 selesai		
3	Rabu, 03/08/2016				
	07.00 - 11.00	Membuat media pembelajaran	Media siap untuk pembelajaran		
	12.30 - 14.30	Pendampingan kegiatan pembelajaran kelas XII LA			
4	Kamis, 04/08/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik	Ulangan Harian, praktek pengamatan PHB		
5	Jum'at, 05/08/2016				
	06.45 - 07.00	Piket gerbang sekolah	Menyalami murid-murid yang datang dan mengawasi siswa yang berpakaian tidak rapih		
	13.45 - 14.45	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XI LA mapel instalasi tenaga listrik	Penjelasan asal mula energi listrik dari proses pembangkitan sampai konsumen		

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
 NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
 NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
 NIM. 13501244011



Universitas Negeri Yogyakarta

LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02  
untuk  
Mahasiswa

Nama Sekolah/ Lembaga : SMK Negeri 2 Wonosari  
 Alamat Sekolah/ Lembaga : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
 Guru Pembimbing : Drs. Wisnu Hudaya  
 Nama Mahasiswa : Lukman  
 No. Mahasiswa : 13501244011  
 Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
 Dosen Pembimbing : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 08/08/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	08.00 - 09.00	Melengkapi pembuatan buku kerja A	Program semester selesai		
	10.00 - 14.00	Piket di ruang guru	Melayani warga sekolah dan tamu yang mau ijin masuk/keluar ke sekolah, penitipan tugas guru kelas		
2	Selasa, 09/08/2016				
	07.00 - 11.00	Membuat materi pembelajaran	Materi siap untuk bahan ajar		
3	Rabu, 10/08/2016				
	07.00 - 09.00	Membuat media pembelajaran	Media siap untuk mengajar		
	12.30 - 14.30	Pendampingan kegiatan pembelajaran kelas XII LA			
4	Kamis, 11/08/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik	Menafsirkan gambar Jaringan Tegangan Rendah dan Switchgear / Kubikel		
5	Jum'at, 12/08/2016				
	13.45 - 14.45	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XI LA mapel instalasi tenaga listrik	Pengenalan macam-macam pembangkit listrik di Indonesia		

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
NIM. 13501244011

**Nama Sekolah/ Lembaga** : SMK Negeri 2 Wonosari  
**Alamat Sekolah/ Lembaga** : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
**Guru Pembimbing** : Drs. Wisnu Hudaya

**Nama Mahasiswa** : Lukman  
**No. Mahasiswa** : 13501244011  
**Fak/ Jur/ Prodi** : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
**Dosen Pembimbing** : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 15/08/2016				
	07.00 - 10.00	Melengkapi administrasi mengajar	Melengkapi BUKU A		
	10.00 - 14.00	Piket di ruang guru	Melayani warga sekolah dan tamu yang mau ijin masuk/keluar ke sekolah, penitipan tugas guru kelas		
2	Selasa, 16/08/2016				
	07.00 - 09.00	Membuat materi pembelajaran	Materi siap untuk bahan ajar		
	09.00 - 12.00	Kegiatan pendampingan belajar kelas X			
3	Rabu, 17/08/2016				
	07.00 - 09.00	Upacara memperingati 17 Agustus 2016	Upacara HUT RI di SMK N 2 Wonosari berjalan lancar		
4	Kamis, 18/08/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik			
5	Jum'at, 19/08/2016				
	07.00 - 10.00	Melengkapi administrasi mengajar			

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
NIM. 13501244011



## LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

Nama Sekolah/ Lembaga : SMK Negeri 2 Wonosari  
Alamat Sekolah/ Lembaga : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
Guru Pembimbing : Drs. Wisnu Hudaya

Nama Mahasiswa : Lukman  
No. Mahasiswa : 13501244011  
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
Dosen Pembimbing : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 22/08/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	08.00 - 09.00	Melengkapi administrasi	Melengkapi BUKU A		
	10.00 - 14.00	Piket di ruang guru	Melayani warga sekolah dan tamu yang mau ijin masuk/keluar ke sekolah, penitipan tugas guru kelas		
2	Selasa, 23/08/2016				
	07.00 - 09.00	Mencari materi pelajaran			
	09.00-11.00	Pembuatan soal Ulangan Harian	Soal siap untuk ulangan harian		
3	Rabu, 24/08/2016				
	12.30 - 14.30	Mendampingi mengajar kelas XII LA			
	09.00 - 11.00	Membuat media pembelajaran	Media siap untuk pengajaran		
4	Kamis, 25/08/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik	Menafsirkan gambar single line diagram, simbol dan lambang kelistrikan		
5	Jum'at, 26/08/2016				

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014Lukman  
NIM. 13501244011



Universitas Negeri Yogyakarta

### LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL / MAGANG III

F02  
untuk  
Mahasiswa

**Nama Sekolah/ Lembaga** : SMK Negeri 2 Wonosari  
**Alamat Sekolah/ Lembaga** : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
**Guru Pembimbing** : Drs. Wisnu Hudaya  
**Nama Mahasiswa** : Lukman  
**No. Mahasiswa** : 13501244011  
**Fak/ Jur/ Prodi** : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
**Dosen Pembimbing** : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 29/08/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	10.00 - 14.00	Piket di ruang guru	Melayani warga sekolah dan tamu yang mau ijin masuk/keluar ke sekolah, penitipan tugas guru kelas		
2	Selasa, 30/08/2016				
	07.00 - 09.00	Membuat materi pembelajaran			
	09.00 - 12.00	Kegiatan pendampingan belajar kelas X			
3	Rabu, 31/08/2016				
	12.30 - 14.30	Mendampingi mengajar kelas XII LA			
4	Kamis, 01/09/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pendampingan pembelajaran kelas XII LB mapel instalasi penerangan listrik	Instalasi Saklar Gudang		
5	Jum'at, 02/09/2016				
	06.45 - 07.00	Piket gerbang sekolah	Menyalami murid-murid yang datang dan mengawasi siswa yang berpakaian tidak rapih		

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
NIM. 13501244011

**Nama Sekolah/ Lembaga** : SMK Negeri 2 Wonosari  
**Alamat Sekolah/ Lembaga** : Jl. K.H. Agus Salim, Wonosari, 55813  
**Guru Pembimbing** : Drs. Wisnu Hudaya

**Nama Mahasiswa** : Lukman  
**No. Mahasiswa** : 13501244011  
**Fak/ Jur/ Prodi** : Teknik/ PT. Elektro/ PT. Elektro  
**Dosen Pembimbing** : Toto Sukisno, M.Pd

No	Hari/ Tanggal	Materi / Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1	Senin, 05/09/2016				
	07.00 - 08.00	Mengikuti Upacara Bendera			
	10.00 - 14.00	Piket di ruang guru	Melayani warga sekolah dan tamu yang mau ijin masuk/keluar ke sekolah, penitipan tugas guru kelas		
2	Selasa, 06/08/2016				
	07.00 - 11.00	Melengkapi administrasi sekolah buku kerja A dan B			
3	Rabu, 07/09/2016				
	08.00 - 14.00	Membuat soal ulangan harian			
4	Kamis, 08/09/2016				
	08.30 - 14.30	Pelaksanaan pembelajaran terbimbing kelas XII LB mapel instalasi tenaga listrik	Ulangan Harian, Pengenalan busbar conduit, busbar, cable ladder		
5	Jum'at, 09/09/2016				
	07.00 - 13.30	Haornas	Senam, jalan sehat, lomba voli dan futsal serta hiburan dan doorprize		

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

Lukman  
NIM. 13501244011



MATRIKS PROGRAM KERJA PPL UNY  
TAHUN 2016

**F01**  
Kelompok Mahasiswa

NAMA MAHASISWA  
NAMA SEKOLAH/LEMBAGA  
ALAMAT SEKOLAH/LEMBAGA  
GURU PEMBIMBING

: Lukman  
: SMK N 2 Wonosari  
: Mrican, Catur Tunggal, Depok, Sleman  
: Drs. Wisnu Hudaya

NIM  
FAKULTAS  
PRODI  
DPL Pamong

: 13501244011  
: Teknik  
: Pend. Teknik Elektro  
: Totok Sukisno, M.Pd

No.	Program/Kegiatan PPL		Jumlah Jam per Minggu								Jumlah Jam			
			Pra	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	R	P	
1	Penyerahan PPL/Pemilihan Mata Pelajaran	P	4											4
2	Observasi kelas dan peserta didik	P	4											4
3	Observasi sarana dan prasarana sekolah	P	5											5
4	Pembuatan Program PPL													
	a. Observasi	R	3										3	
		P	3											3
	b. Penyusunan Matriks	R		6						6			12	
		P		6						4				10
5	Kegiatan Mengajar Terbimbing													
	a. Pembuatan RPP	R		2	2	2	2	2	2	2	2	2	16	
		P		2	2	2	2	2	2	2	2	2		16
	b. Konsultasi Dengan Guru Pembimbing	R	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		P	1	1		0.5		0.5			0.5			3.5
	c. Mengumpulkan Materi Pembelajaran	R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
		P		3	3	3	3	2	3	3	3	3		23
	d. Pembuatan Media Pembelajaran	R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
		P		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5			20.5
	e. Pelaksanaan Pembelajaran Terbimbing	R		7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	59.2	
		P		7.4	7.4	7.4	7.4	6		6	6	6		47.6
	f. Evaluasi Hasil Pembelajaran	R				2						2	4	
		P				2						2		4
	g. Pendampingan Kegiatan Pembelajaran	R			4	4	4	4	4	4	4	4	28	
		P			2	5	5	5	5	7	8			37
6	Kegiatan Non Mengajar													
	a. Pembuatan laporan PPL	R				7	7	7			7		28	
		P				7	7	7			7			28
	b. Rapat Koordinasi	R	1										1	
		P	2											2
	c. Perbaikan Instalasi dan Komputer di Lab Otomasi	R		12									12	
		P		11										11
	d. Piket Ruang Guru	R				4	4	4	4	4	4	4	24	
		P				4	4	4	4	4	4	4		24
7	Kegiatan Sekolah													
	a. Upacara Senin Pagi	R		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
		P		1	1	1	1		1	1	1			7
	b. Upacara HUT NKRI 17 Agustus	R						2					2	
		P						2						2
	c. Piket Pintu Gerbang	R				0.25		0.25		0.25			0.75	
		P				0.25				0.25				0.5
	d. HAORNAS	R										6	6	
		P										6		6
	<b>Jumlah Jam</b>	R	12	35.4	21.4	34.65	32.4	34.65	31.4	32.65	33.4	267.95		
		P	19	33.9	17.9	34.65	31.9	31	21.5	33.75	34.5		258.1	

Mengetahui/Menyetujui,

Guru Pembimbing

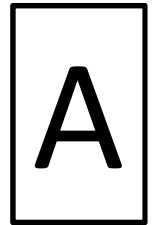
Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

DPL PPL

Totok Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Yang Membuat

Lukman  
NIM. 13501244011



# **BUKU KERJA GURU PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**Semester Gasal**

**Tahun Pelajaran 2016/2017**

**NAMA : LUKMAN  
NIM : 13501244011  
MAPEL : INSTALASI TENAGA LISTRIK**

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

**Jl. KH. Agus Salim, Wonosari, Gunungkidul 55813 Telp. (0274) 391019, Fax: (0274) 392454  
website : <http://www.smkn2wonosari.sch.id> E-mail: [stmnegerigk@yahoo.com](mailto:stmnegerigk@yahoo.com)**

**DAFTAR MATERI AJAR/ SUMBER BELAJAR/ BUKU TEKS  
TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

F/proses/Waka II/11

1 Jul 16

1/1 hal

NAMA : LUKMAN

MATA PELAJARAN : INSTALASI TENAGA LISTRIK

KELAS : XII

SEMESTER : GASAL

NO	JUDUL	PENYUSUN	PENERBIT	TAHUN TERBIT	KETERANGAN
1	Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik	Prih Sumardjati Mulyaseputra, Sofian Yahya, Ali Mashar	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional	2008	
2	Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)	Panitia Revisi PUIL	Badan Standardisasi Nasional	2000	
3	Kriteria Disain Enjiniring Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia	PT PLN (Persero)	2010	
4	Standar Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik	Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia	PT PLN (Persero)	2010	

5	Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah	Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia	PT PLN (Persero)	2010	
6	Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik	Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia	PT PLN (Persero)	2010	
7	Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik	Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia	PT PLN (Persero)	2010	

Mahasiswa PPL

Lukman  
NIM.13501244011

**SILABUS**  
**SMK NEGERI 2 WONOSARI**

F/proses/Waka II/1

1 Jul 2016

1/1 hal

MATA PELAJARAN : INSTALASI TENAGA LISTRIK  
KELAS : XII /5 dan 6

TAHUN PELAJARAN : 2016/2017  
ALOKASI WAKTU TOTAL : 280 JP

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.1Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan instalasi tenaga listrik.			
1.2Mengamalkan nilai- nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik			
2.1Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.			
2.2Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p>2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik</p>			
<p>3.1 Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p> <p>4.1 Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p> <p>3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p> <p>4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubungan Utilitas Jaringan Distribusi Tegangan Menengah (Medium Voltage) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumber daya pada Tegangan Menengah (Medium Voltage).</li> <li>2. Aspek Proteksi.</li> <li>3. Pemilihan Switchgear Tegangan Menengah (Medium Voltage).</li> <li>4. Pemilihan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</li> <li>5. Kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)</li> </ol> </li> <li>• Pemasangan PHB Tegangan Menengah. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standar internasional (Standar IEC) dan lambang gambar listrik</li> <li>2. Perangkat PHB tegangan</li> </ol> </li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</li> </ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</li> </ul> <p><b>Pengumpulan Data :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan</li> </ul>	<p style="text-align: center;">18 JP</p> <p style="text-align: center;">20 JP</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p>Distribution Board).</p> <p>3.3 Mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p> <p>4.3 Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p>	<p>menengah.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Jenis-jenis PHB tegangan menengah dan switchgear</li> <li>5. Komponen PHB tegangan menengah dan switchgear.</li> <li>6. Analisis beban terpasang.</li> <li>7. Analisis satuan pekerjaan.</li> <li>8. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>9. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>10. Koordinasikan persiapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board) kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>11. Teknik dan prosedur pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)..</li> </ol>	<p>hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board) dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> </ul>	<p>24 JP</p>
<p>3.4 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.</p> <p>4.4 Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.</p> <p>3.5 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik.</li> <li>2. Perangkat hubung bagi utama.</li> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Kalkulasi kebutuhan daya.</li> <li>5. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>6. Koreksi faktor daya.</li> <li>7. Contoh perhitungan instalasi listrik.</li> <li>8. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>9. Perencanaan instalasi</li> </ol>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</li> </ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.</li> </ul> <p><b>Pengumpulan Data :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab</li> </ul>	<p>20 JP</p>



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
4.7 Memasang instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking	<p>dan lambang gambar listrik.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Perangkat hubung bagi utama.</li> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Kalkulasi kebutuhan daya.</li> <li>5. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>6. Koreksi faktor daya.</li> <li>7. Contoh perhitungan instalasi listrik.</li> </ol>	<p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ul>	12 JP
3.8 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>9. Perencanaan instalasi tenaga listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ol>	<p><b>Pengumpulan Data :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ul>	14 JP
4.8 Menyajikan gambar kerja ( rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i></li> </ul>	<p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ul>	14 JP
3.9 Mendeskripsikan karakteristik instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik.</li> <li>2. Perangkat instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ol>	<p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar</li> </ul>	20 JP
4.9 Memeriksa instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Jenis-jenis conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.. yang digunakan pada instalasi listrik.</li> <li>5. Komponen conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.. yang digunakan pada instalasi listrik.</li> <li>6. Analisis beban terpasang.</li> </ol>		



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p>3.12 Mendeskripsikan karakteristik instalasi listrik dengan cable duct dan cable trench..</p> <p>4.12 Memeriksa instalasi listrik dengan cable duct dan cable trench</p>	<p>(Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Perangkat instalasi listrik dengan menggunakan <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i>.</li> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Jenis-jenis <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i> yang digunakan pada instalasi listrik.</li> <li>5. Komponen <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i> yang digunakan pada instalasi listrik.</li> <li>6. Analisis beban terpasang.</li> <li>7. Analisis satuan pekerjaan.</li> <li>8. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>9. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>10. Koordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i>. kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>11. Teknik pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i>.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i>.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan <i>cable duct</i> dan <i>cable trench</i>. dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> </ul>	<p>20 JP</p>
<p>3.13 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (Hazardous Area).</p> <p>4.13 Memasang instalasi listrik kawasan berbahaya (Hazardous Area).</p> <p>3.14 Menafsirkan gambar kerja pemasangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik.</li> <li>2. Energi listrik, penyalan (ignition) dan bahan mudah terbakar.</li> <li>3. Klasifikasi area berbahaya</li> <li>4. Perangkat hubung bagi utama.</li> <li>5. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>6. Instalasi listrik pada</li> </ol>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> </ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> </ul> <p><b>Pengumpulan Data :</b></p>	<p>12 JP</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p>instalasi listrik kawasan berbahaya (Hazardous Area)</p> <p>4.14 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (Hazardous Area).</p> <p>3.15 Mendeskripsikan karakteristik instalasi listrik kawasan berbahaya (Hazardous Area).</p> <p>4.15 Memeriksa instalasi listrik kawasan berbahaya (Hazardous Area)</p>	<p>kawasan berbahaya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Pembumian pada kawasan berbahaya</li> <li>8. Keamanan tempat kerja.</li> <li>9. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>10. Perencanaan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>). <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik.</li> <li>2. Perangkat pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Jenis-jenis instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>)</li> <li>5. Komponen instalasi listrik untuk kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> <li>6. Analisis beban terpasang.</li> <li>7. Analisis satuan pekerjaan.</li> <li>8. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>9. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>10. Koordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>) kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>11. Teknik pemasangan instalasi listrik kawasan</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>).</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik kawasan berbahaya (<i>Hazardous Area</i>) dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> </ul>	<p>14 JP</p> <p>14 JP</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	berbahaya ( <i>Hazardous Area</i> )..		

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

Wonosari,  
Mahasiswa PPL

Muyarna, S.T.  
NIP. 19610430 198603 1 006

Widi Agus Setiono  
NIM. 13501244020

**PENETAPAN KRITERIA KETUNTASAN MINIMAL (KKM)  
SMK N 2 WONOSARI**

MATA PELAJARAN : INSTALASI TENAGA LISTRIK

KELAS/ SEMESTER : XII / 5

NO	KODE	STANDAR KOMPETENSI/ KOMPETENSI DASAR	ASPEK			KKM
			INTAKE	DAYA DUKUNG	KOMPLEKSITAS	
1	3.1	Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)				
2	4.1	Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).				
3	3.2	Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).				
4	4.2	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).				
5	3.3	Mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).				
6	4.3	Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).				
7	3.4	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.				
8	4.4	Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.				
9	3.5	Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar				
10	4.5	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar				
11	3.6	Mendeskripsikan karekteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar				
12	4.6	Mendeskripsikan karekteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar				
13	3.7	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking				
14	4.7	Memasang instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking				
15	3.8	Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking				
16	4.8	Menyajikan gambar kerja ( rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.				

Kepala Sekolah

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

Wonosari, .....  
Mahasiswa PPL

Lukman  
NIM. 13501244011

MATA PELAJARAN : Instalasi Tenaga Listrik		KELAS : XII		
KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	TINGKAT DIMENSI KOGNITIF	MATERI PEMBELAJARAN	KETERANGAN
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	C2	sumber daya pada tegangan menengah, aspek proteksi,	
	3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	C2	pemilihan switchgear, pemilihan papan hubung bagi utama tegangan menengah,	
	3.3 Mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	C2	kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah	
	3.4 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	C2	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, perangkat hubung bagi utama, pemilihan gawai pengaman	
	3.5 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	C2	Kalkulasi kebutuhan daya, pengaruh luar (gangguan), koreksi faktor daya	
	3.6 Mendeskripsikan karekteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	C2	Contoh perhitungan instalasi listrik, pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor, perencanaan instalasi tenaga listrik dengan menggunakan sistem busbar	
	3.7 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	C2	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, perangkat hubung bagi utama, pemilihan gawai pengaman	
	3.8 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking..	C2	Kalkulasi kebutuhan daya, pengaruh luar (gangguan), koreksi faktor daya	
4. Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	4.1 Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	C3	Standar internasional (Standar IEC) dan lambang gambar listrik, perangkat PHB tegangan menengah, pemilihan gawai pengaman, jenis-jenis PHB tegangan menengah	
	4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	C4	Komponen PHB tegangan menengah dan switchgear, analisis beban terpasang, analisis satuan pekerjaan	
	4.3 Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	C5	Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor, pengaruh luar (gangguan), koordinasikan persiapan pemasangan PHB tegangan menengah kepada pihak lain yang berwenang, teknik dan prosedur pemasangan PHB tegangan menengah	
	4.4 Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	C3	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, perangkat instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar, pemilihan gawai pengaman, Jenis-jenis busbar yang digunakan pada instalasi listrik.	
	4.5 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	C4	Komponen busbar yang digunakan pada instalasi listrik, analisis beban terpasang, analisis satuan pekerjaan, pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.	
	4.6 Memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	C5	Pengaruh luar (gangguan), koordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar kepada pihak lain yang berwenang, teknik dan prosedur pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar..	
	4.7 Memasang instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	C1	Standar internasional (Standar IEC) dan lambang gambar listrik, perangkat instalasi listrik dengan menggunakan conduit, cable ladder, dan cable tray/trunking.	
	4.8 Menyajikan gambar kerja ( rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	C4	Jenis-jenis conduit, cable ladder dan cable tray/trunking yang digunakan pada instalasi listrik, Komponen conduit, cable ladder dan cable tray/trunking yang digunakan pada instalasi listrik, Analisis beban terpasang, Analisis satuan pekerjaan	

Guru Pembimbing

Wonosari, .....  
 Mahasiswa PPL

**ANALISIS HARI EFEKTIF**  
SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017

F/proses/Waka II/7	
1-Jul-16	1/1 hal

Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik

Kelas : XII

PERHITUNGAN MINGGU EFEKTIF						
NO	HARI	BANYAKNYA MINGGU			JP	JPxMINGGU EFEKTIF
		KALENDER	TDK EFEKTIF	EFEKTIF		
1	Juli	5	3	2	8	16
2	Agustus	4	1	3	8	24
3	September	4	1	3	8	24
4	Oktober	5	0	5	8	40
5	November	4	2	2	8	16
6	Desember	4	4	0	8	0
Jumlah Minggu Efektif				15		120

PERHITUNGAN HARI EFEKTIF						
NO	HARI	BANYAK HARI			JAM MENGAJAR	JAM X HARI EFEKTIF
		KALENDER	TDK EFEKTIF	EFEKTIF		
1	Senin					
2	Selasa					
3	Rabu					
4	Kamis	26	8	18	8	144
5	Jum'at					
6	Sabtu					
Jumlah Hari Efektif						
Minggu efektif minimal (18 atau <del>14</del> )			Minggu efektif minimal x JP			
Rencana pemenuhan, jika hari efektif riil kurang dari hari efektif minimal:						

PEMBAGIAN JAM EFEKTIF				
NO	JENIS KEGIATAN	JUMLAH JAM		KETERANGAN
1	Tatap Muka	120	JP	
2	UH	16	JP	
3	UTS		JP	
4	Perbaikan/Pengayaan	8	JP	
5	Cad. Pembelajaran		JP	
	Jumlah jam pembelajaran		JP	
6	Kegiatan di Luar Jam Reguler:			
	*) Tugas terstruktur		JP	
	*) Lainnya		JP	
Jumlah Seluruhnya		144	JP	

Wonosari, 25 Juli 2016

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM.13501244011

**PROGRAM TAHUNAN**  
**TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

F/proses/Waka II/8	
1 Jul 16	1/1 hal

**MATA PELAJARAN : INSTALASI TENAGA LISTRIK**  
**KELAS : XII**

NO	STANDAR KOMPETENSI/KOMPETENSI DASAR	KODE	JUMLAH	KETERANGAN 5
<b>Semester Gasal</b>				
1	Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)	3.1	8	
2	Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.1	8	
3	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
4	Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.2	8	
5	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.2	10	
6	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
7	Mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.3	10	
8	Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.3	12	
9	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
10	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	3.4	8	
11	Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	4.4	10	
12	Penilaian, remidi dan pengayaan (Ujian Tengah Semester)		2	
13	Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	3.5	8	
14	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	4.5	10	
15	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
16	Mendeskripsikan kareakteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	3.6	6	
17	Mendeskripsikan kareakteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	4.6	8	
18	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
19	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking	3.7	4	
20	Memasang instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking	4.7	6	
21	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
22	Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking	3.8	6	
23	Menyajikan gambar kerja ( rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	4.8	6	
24	Penilaian, remidi dan pengayaan		2	
<b>Jumlah</b>			<b>144 JP</b>	
<b>Jumlah JP Semester Gasal</b>			<b>144 JP</b>	

Guru Pembimbing

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

LUKMAN  
NIM. 13501244011



**KALENDER PENDIDIKAN SMK  
TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

**JULI 2016**

AHAD		3	10	17	24	31
SENIN		4	11	18	25	
SELASA		5	12	19	26	
RABU		6	13	20	27	
KAMIS		7	14	21	28	
JUMAT	1	8	15	22	29	
SABTU	2	9	16	23	30	

**AGUSTUS 2016**

	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		

**SEPTEMBER 2016**

	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24		

**OKTOBER 2016**

	2	9	16	23	30
	3	10	17	24	31
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	

**NOVEMBER 2016**

AHAD	6	13	20	27	
SENIN	7	14	21	28	
SELASA	1	8	15	22	29
RABU	2	9	16	23	30
KAMIS	3	10	17	24	
JUMAT	4	11	18	25	
SABTU	5	12	19	26	

**DESEMBER 2016**

	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	

**JANUARI 2017**

1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		
7	14	21	28		

**FEBRUARI 2017**

	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22		
2	9	16	23		
3	10	17	24		
4	11	18	25		

**MARET 2017**

AHAD	5	12	19	26	
SENIN	6	13	20	27	
SELASA	7	14	21	28	
RABU	1	8	15	22	29
KAMIS	2	9	16	23	30
JUMAT	3	10	17	24	31
SABTU	4	11	18	25	

**APRIL 2017**

	2	9	16	23	30
	3	10	17	24	
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
1	8	15	22	29	

**MEI 2017**









	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		




**JUNI 2017**

	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24		

**JULI 2017**

AHAD	2	9	16	23	30
SENIN	3	10	17	24	31
SELASA	4	11	18	25	
RABU	5	12	19	26	
KAMIS	6	13	20	27	
JUMAT	7	14	21	28	
SABTU	1	8	15	22	29

-  UAS/UKK
-  Porsenitas
-  Penerimaan LHB
-  Hardiknas
-  Libur Umum
-  Hari-hari Pertama Masuk Sekolah
-  Libur Ramadhan (ditentukan kemudian sesuai Kep. Menag)
-  Libur Idul Fitri (ditentukan kemudian sesuai Kep. Menag)
-  Libur Khusus (Hari Guru Nas)
-  Libur Semester

-  UN SMA/SMK/SLB (Utama)
-  UN SMA/SMK/SLB (Susulan)
-  Ujian sekolah SMA/SMK/SLB

*Prakerin = 26 September s.d. 26 Desember*

**KETERANGAN : KALENDER SMA/SMK/SMALB**

- |    |                                       |   |
|----|---------------------------------------|---|
| 1  | 1 s.d. 9 Juli 2016                    | : Libur Kenaikan kelas                              |
| 2  | 6 dan 7 Juli 2016                     | : Hari Besar Idul Fitri 1437 H                      |
| 3  | 11 s.d. 16 Juli 2016                  | : Hari libur Idul Fitri 1437 H Tahun 2016           |
| 4  | 18 s.d. 20 Juli 2016                  | : Hari-hari pertama masuk sekolah                   |
| 5  | 17 Agustus 2016                       | : HUT Kemerdekaan Republik Indonesia                |
| 6  | 12 September 2016                     | : Hari Besar Idul Adha 1437 H                       |
| 7  | 2 Oktober 2016                        | : Tahun Baru Hijriyah 1438 H                        |
| 8  | 25 November 2016                      | : Hari Guru Nasional                                |
| 9  | 12 Desember 2016                      | : Maulid Nabi Muhammad SAW 1438 H                   |
| 10 | 13 s.d. 16 Desember 2016              | : Porsenitas  |
| 11 | 17 Desember 2016                      | : Penerimaan Laporan Hasil Belajar (LHB)            |
| 12 | 19 s.d. 31 Des 2016                   | : Libur Semester Gasal                              |
| 13 | 25 Desember 2016                      | : Hari Natal 2016                                   |
| 14 | 1 Januari 2017                        | : Tahun Baru 2017                                   |
| 15 | 3 s.d. 6, April 2017                  | : UN SMA/SMK/SMALB (Utama) untuk PBT                |
| 16 | 3 s.d. 6, dan 10 s.d. 11 April 2017   | : UN SMA/SMK/SMALB (Utama) untuk CBT                |
| 17 | 10 s.d. 13 April 2017                 | : UN SMA/SMK/SMALB (Susulan) untuk PBT              |
| 18 | 17 s.d. 20, dan 24 s.d. 25 April 2017 | : UN SMA/SMK/SMALB (Susulan) untuk CBT              |
| 19 | 1 Mei 2017                            | : Libur Hari Buruh Nasional tahun 2017              |
| 20 | 2 Mei 2017                            | : Hari Pendidikan Nasional tahun 2017               |
| 21 | 17 Juni 2017                          | : Penerimaan Laporan Hasil Belajar (Kenaikan Kelas) |
| 22 | 19 Juni s.d. 15 Juli 2017             | : Libur Idul Fitri dan Libur Kenaikan Kelas         |



## JADWAL MENGAJAR

F/proses/Waka II/10	
1-Jul-16	1/1 hal

Mahasiswa PPL : Lukman  
 NIM : 13501244011

Tahun Pelajaran : 2016/2017  
 Semester : 5

NO	H A R I		JAM KE												JUMLAH JAM	Keterangan*
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	SENIN	MAPEL	UPACARA													
		KELAS														
		RUANG														
2	SELASA	MAPEL														
		KELAS														
		RUANG														
3	RABU	MAPEL							INST. TL							
		KELAS							XII. LA							
		RUANG							R. TEORI							
4	KAMIS	MAPEL			INST. TL											
		KELAS			XII.LB											
		RUANG			B.IML											
5	JUMAT	MAPEL									INST. TL					
		KELAS									XI.LA					
		RUANG									LAB LISTRIK					
6	SABTU	MAPEL														
		KELAS														
		RUANG														
													JUMLAH JAM			

Berlaku mulai : 18 Juli 2016

\* Diisi tugas tambahan

Guru Pembimbing

Drs. WISNU HUDAYA  
 NIP. 19630707 198803 1 014

Wonosari,  
 Mahasiswa PPL

LUKMAN  
 NIM. 13501244011

**PENGECEKAN ADMINISTRASI PERSIAPAN MENGAJAR  
SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

F/Persiapan/Waka II/12	
1 Juli 16	1/1 hal

NAMA : Lukman  
MATA PELAJARAN : Instalasi Tenaga Listrik

**A. KESESUAIAN JAM HARI EFEKTIF**

No.	Komponen	KELAS	Ya	Tidak	Keterangan
1	Kesesuaian jumlah jam pada analisis Hari Efektif, Program Semester, Program Tahunan	X			
2		XI			
3		XII	√		

**B. KESESUAIAN SK/KD**

No.	SK/KD	Kode	KD/MATERI POKOK	Kode	Kelas	Jumlah Jam			Keterangan
						Silabus	RPP	Prog.Sem	
1	Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.1	Sumber daya pada Tegangan Menengah (Medium Voltage), Aspek Proteksi, Pemilihan Switchgear Tegangan Menengah (Medium Voltage)		XII	18	16	16	
	Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.1	(Medium Voltage Main Distribution Board), Kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board)						
	UH - 1						2	2	
2	Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.2	Standar internasional (Standar IEC) dan lambang gambar listrik, Perangkat PHB tegangan menengah, Pemilihan gawai pengaman, Jenis-jenis PHB tegangan menengah dan switchgear.		XII	20	18	18	
	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.2							
	UH - 2						2	2	

3	Mendesripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.3	Komponen PHB tegangan menengah dan switchgear, Analisis beban terpasang, Analisis satuan pekerjaan, Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor, Pengaruh luar (gangguan).		XII	24	22	22	
	Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.3	Koordinasikan persiapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board), Teknik dan prosedur pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).						
UH - 3							2	2	
4	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	3.4	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, Perangkat hubung bagi utama, Pemilihan gawai pengaman, Kalkulasi kebutuhan daya.		XII	20	18	18	
	Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	4.4	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, Perangkat instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar, Pemilihan gawai pengaman.						
UH - 4							2	2	
Jumlah									
1	Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	3.5	Koreksi faktor daya, Contoh perhitungan instalasi listrik, Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor, Perencanaan instalasi tenaga listrik dengan menggunakan sistem busbar.		XII	20	18	18	
	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	4.5							
UH - 1							2	2	
	Mendesripsikan karekteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	3.6	Komponen busbar yang digunakan pada instalasi listrik, Analisis beban terpasang, Analisis satuan pekerjaan, Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor, Pengaruh luar (gangguan).						

2	Memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	4.6	Koordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar. kepada pihak lain yang berwenang, Teknik dan prosedur pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.		XII	16	14	14	
	UH - 2						2	2	
3	Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	3.7	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, Perangkat hubung bagi utama, Pemilihan gawai pengaman		XII	12	10	10	
	Memasang instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	4.7	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik, Perangkat instalasi listrik dengan menggunakan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking, Pemilihan gawai pengaman				2	2	
	UH - 3								
4	Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking..	3.8	Kalkulasi kebutuhan daya, Pengaruh luar (gangguan), Analisis beban terpasang, Analisis satuan pekerjaan.		XII	14	12	12	
	Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	4.8	Jenis-jenis conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.. yang digunakan pada instalasi listrik, Komponen conduit, cable ladder dan cable tray/trunking yang digunakan pada instalasi listrik,				2	2	
	UH - 4								
	UAS								
	Jumlah								

Disahkan:  
Guru Pembimbing

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

Wonosari, Juli 2016  
Diperiksa:  
Mahasiswa PPL

LUKMAN  
NIM. 13501244011



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMK NEGERI 2 WONOSARI

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 18 JP

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.1 Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (*Medium Voltage main Distribution Board*)
- 4.1 Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (*Medium Voltage Main Distribution Board*).

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tentang sumber daya pada tegangan menengah (*Medium Voltage*)
2. Menjelaskan aspek-aspek proteksi yang digunakan pada system.
3. Memilih switchgear tegangan menengah (*Medium Voltage*) sesuai kebutuhan.
4. Memilih papan hubung bagi utama tegangan menengah (*Medium Voltage Main Distribution Board*) yang sesuai kebutuhan.
5. Menjelaskan kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah (*Medium Voltage Main Distribution Board*).

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan sumber daya yang digunakan pada tegangan menengah.
2. Siswa dapat menjelaskan aspek-aspek proteksi yang perlu diperhatikan.
3. Siswa dapat memilih switchgear tegangan menengah (*Medium Voltage*) yang sesuai.
4. Siswa dapat memilih papan hubung bagi utama tegangan menengah (*Medium Voltage Main Distribution Board*) yang sesuai.
5. Siswa dapat menjelaskan kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah (*Medium Voltage Main Distribution Board*).

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah</li></ul>	330 menit

	<p align="center"><i>(Medium Voltage Main Distribution Board)</i></p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>). dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

## H. Penilaian

### 1. Penilaian Sikap melalui Observasi

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

4 : Jika empat indikator terlihat

3 : Jika tiga indikator terlihat

2 : Jika dua indikator terlihat

1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- a. Tertib mengikuti instruksi
- b. Mengerjakan tugas tepat waktu
- c. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- d. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- a. Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- b. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- c. Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- d. Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

### Tanggung jawab

- a. Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- b. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- c. Mengajukan usul pemecahan masalah
- d. Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

### Santun

- a. Berinteraksi dengan teman secara ramah
- b. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- c. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- d. Berperilaku sopan

### Kategori Nilai Sikap :

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

## 2. Penilaian Pengetahuan

### Evaluasi :

Tes Tulis

### Petunjuk :

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

**Alokasi waktu : 2 JP (2x45 Menit)**

**Soal : Terlampir**

### I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : Slide Powerpoint
2. Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
3. Sumber Belajar : Internet, Buku BSE

Mengetahui

Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016

Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA

NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN

NIM. 13501244011

## Materi

### Memahami Perbaikan Panel listrik dan switch gear

#### A. Pengertian

**Memelihara/merawat** adalah Suatu kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan suatu fasilitas pada kondisi standart (operasional) sehingga usia pemakaian dapat diperpanjang.

**Memperbaiki** adalah suatu Kegiatan yang dilakukan untuk merubah suatu peralatan/alat dari kondisi kurang baik/rusak menjadi baik.

Jenis-jenis pemeliharaan :

##### 1. Predictive Maintenance

Adalah pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memprediksi kondisi suatu peralatan listrik. Apakah dan kapan kemungkinan peralatan listrik tersebut menuju kegagalan. Dengan memprediksi tersebut dapat diketahui gejala kerusakan secara dini. Cara ini biasa dipakai adalah monitor kondisi secara online baik dalam peralatan beroperasi maupun tidak beroperasi.

##### 2. Preventive Maintenance

Adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dan untuk memepertahankan unjuk kerja peralatan yang optimum sesuai umur teknis peralatannya. Kegiatan ini dilakukan secara berkala dengan berpedoman kepada: Instructional Manual dari pabrik, Standar-standar yang ada dan pengalaman operasi dilapangan.

##### 3. Corrective Maintenance

Adalah pemeliharaan yang dilakukan secara berencana pada waktu-waktu tertentu, ketika peralatan listrik mengalami kelainan atau unjuk kerja rendah pada saat menjalankan fungsinya dengan tujuan untuk mengembalikan pada kondisi semula disertai perbaikan dan penyempurnaan instalas

##### 4. Breakdown Maintenance

Adalah pemeliharaan yang dilaksanakan setelah terjadi kerusakan mendadak yang waktunya tidak tertentu dan sifatnya darurat.

Energi listrik pada suatu gedung berdasarkan sumbernya dibagi menjadi dua, yaitu sumber listrik dari PLN dan sumber listrik dari Genset. Sumber listrik dari PLN merupakan prioritas utama dan sumber dari genset sebagai cadangan (*back up*).

Bagian-bagian dari system kelistrikan gedung yaitu :

##### 1. Gardu Tegangan Menengah PLN

Merupakan perlengkapan system kelistrikan milik PN sebagai panel distribusi tegangan menengah. Gardu tegangan menengah PLN dihubungkan dengan panel tegangan menengah dengan menggunakan jenis kabel tegangan menengah N2XSEBY

##### 2. Panel Tegangan Menengah

PTM atau Medium Voltage Distribution Panel (MVDP) adalah perlengkapan system listrik tegangan menengah untuk mensuplai daya dari PLN. MVDP terletak di dalam bangunan Power House. Daya listrik dari MVDP kemudian didistribusikan ke Sep Down Transformer.

##### 3. Transformator Step Down

Trafo ini terhubung dengan unit Panel uytama Tegangan Rendah (LVMDP).

##### 4. Genset

Genset berfungsi sebagai penyuplai daya listrik cadangan apabila daya listrik utama PLN terputus.

#### 5. Panel Utama Tegangan Rendah

Disebut juga Low Voltage main Distribution Panel (LVMDP) berfungsi menerima daya listrik dari transformer atau genset/PKG selanjutnya didistribusikan ke panel-panel distribusi tegangan rendah

#### 6. Panel Distribusi

Fungsi dari panel distribusi :

- Mendistribusikan daya listrik sesuai kebutuhan (penerangan & stop kontak)
- Mendistribusikan daya listrik ke panel control pompa, AC, elektronik, dll
- Mendistribusikan daya listrik ke mesin-mesin penunjang produksi

Sistem jaringan tegangan primer atau jaringan tegangan menengah (JTM) adalah berupa Saluran Kabel tegangan Menengah (SKTM) atau Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM). Jaringan ini menghubungkan sisi sekunder trafo daya di Gardu Induk menuju ke Gardu Distribusi, besar tegangan yang disalurkan adalah 6 kV, 12 kV atau 20 kV.

Konstruksi JTM terdiri dari :

##### 1. Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)

Merupakan jaringan kawat tidak berisolasi. Bagian utamanya adalah tiang (beton besi), cross arm dan konduktor. Konduktor yang digunakan adalah aluminium (AAAC), ukuran 240 mm<sup>2</sup>, 150 mm<sup>2</sup>, 70 mm<sup>2</sup> dan 35 mm<sup>2</sup>.

##### 2. Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM)

Kabel yang digunakan adalah berisolasi XLPE dan ditanam langsung di tanah pada kedalaman tertentu dan diterdapat pelindung terhadap pengaruh mekanis dari luar.

#### Aspek Proteksi pada Tegangan Menengah

Sistem proteksi tenaga listrik merupakan system proteksi yang dipasang pada peralatan-peralatan suatu system tenaga listrik. Tujuan proteksi untuk :

- Menghindari atau mengurangi kerusakan peralatan-peralatan akibat gangguan (kondisi abnormal).
- Cepat melokalisir daerah yang mengalami gangguan, menjadi sekecil mungkin
- Dapat memberikan pelayanan listrik dengan keandalan yang tinggi
- Mengurangi kerugian produksi
- Mengetahui dari jenis gangguan

Jenis-jenis Proteksi :

- Relay differensial, relay proteksi berdasarkan keseimbangan (balance). Yaitu membandingkan arus yang mengalir pada kedua sisi trafo daya melalui suatu perantara.
- Overcurrent relay (relay arus lebih)
- Penutup balik otomatis (PBO) / Automatic circuit recloser
- Saklar seksi otomatis (SSO)/ automatic Line Sectionalizer

Switchgear adalah adalah panel distribusi yang mendistribusikan beban kepanel-panel yang lebih kecil kapasitasnya. Dalam bahasa Indonesia artinya Panel Tegangan Menengah (PTM) atau juga disebut MVMDB (Medium Voltage Main distribution Board) dan sedangkan untuk tegangan rendah disebut LVMDB (Low Voltage Main Distribution Board).

Fungsi Switchgear :

1. Mendistribusikan beban ke panel-panel yang lebih kecil kapasitasnya.
2. Sebagai proteksi dari arus hubung singkat, arus beban lebih dan menjaga kontinuitas pengaliran arus listrik.

3. Meningkatkan ketersediaan sistem energi listrik dengan menggabungkan lebih dari satu sumber untuk memberi supply beban.

Komponen utama switchgear :

1. Busbar (Rel)
2. Circuit Breaker (CB)
3. Load Break Switch (LBS)
4. Disconnection Switch (DS)
5. Earthing Switch (ES)
6. Current Transformer (CT)
7. Potential Transformer (PT)
8. Alat Ukur (voltmeter, amperemeter, dsb)
9. Interlocking

## Soal

### Kisi-kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.1 Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah ( <i>Medium Voltage main Distribution Board</i> )	3.1.1 Menjelaskan tentang sumber daya pada tegangan menengah ( <i>Medium Voltage</i> )	1. Peserta didik dapat menjelaskan tentang sumber daya tegangan menengah	Tertulis, Pilihan ganda, essay	2,3,17	
	3.1.2 Menjelaskan aspek-aspek proteksi yang digunakan pada system.	2. Peserta didik dapat menjelaskan aspek-aspek proteksi yang digunakan dalam system		4,8,10, 11,	
	3.1.3 Memilih switchgear tegangan menengah ( <i>Medium Voltage</i> ) sesuai kebutuhan	3. Peserta didik dapat memilih switchgear tegangan menengah		16,18, 19	
4.1 Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah ( <i>Medium Voltage Main Distribution Board</i> ).	3.1.4 Memilih papan hubung bagi utama tegangan menengah ( <i>Medium Voltage Main Distribution Board</i> ) yang sesuai kebutuhan	4. Peserta didik dapat memilih papan hubung bagi tegangan menengah	Tertulis, Pilihan ganda, essay	7,12,14	
	3.1.5 Menjelaskan kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah ( <i>Medium Voltage Main Distribution Board</i> ).	5. Peserta didik dapat menjelaskan kondisi papan hubung bagi utama tegangan menengah		6,9,15	
	3.1.6 Perawatan pada panel	6. Peserta didik dapat melakukan macam-macam perawatan		1,5,13, 20	

**A. Pilihan ganda**

1. Pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dan mempertahankan unjuk kerja peralatan yang optimum sesuai umur teknis peralatannya disebut ... maintenance
  - a. Predictive
  - b. Preventive
  - c. Corrective
  - d. Breakdown
  - e. Condition
2. Panel yang berfungsi menghidupkan (start) genset ketika suplai listrik dari PLN gagal atau padam adalah ...
  - a. Panel KWH
  - b. Panel Kapasitor Bank
  - c. Panel Genset AMF-ATS
  - d. Panel Change Over Switch
  - e. Panel Synchronizing
3. Tegangan pada jaringan tegangan menengah / MVMDB di Indonesia sebesar ...
  - a. 220 Volt
  - b. 380 Volt
  - c. 500.000 Volt
  - d. 150.000 Volt
  - e. 20. 000 Volt
4. Jenis breaker pada switchgear yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus supply dengan menggunakan media isolasi SF6 disebut ...
  - a. ACB
  - b. NFB
  - c. GCB
  - d. MCB
  - e. SFB
5. Pemeliharaan yang dilaksanakan setelah terjadi kerudakan mendadak dan waktunya tidak terduga disebut ...
  - a. Preventive maintenance
  - b. Predictive maintenance
  - c. Corrective maintenance
  - d. Breakdown maintenance
  - e. Condition maintenance
6. Alat yang berfungsi sebagai pengukur/pembanding arus nyata di lapangan sehingga dapat dibaca di panel disebut ...
  - a. Voltmeter
  - b. Potensial Transformer (PT)
  - c. Ampermeter
  - d. Current Transformer (CT)
  - e. Frekuensi meter
7. Syarat-syarat melakukan sinkronisasi/parallel genset antara lain, kecuali ...
  - a. Tegangan kedua generator harus sama
  - b. Daya kedua generator harus sama
  - c. Frekuensi generator harus sama
  - d. Phase kedua generator harus sama
  - e. Urutan phase kedua generator harus sama
8. Beberapa tujuan aspek proteksi pada jaringan tegangan menengah, kecuali ...
  - a. Menjadikan unit lebih modern
  - b. Mengurangi kerugian produksi

- c. Melindungi keseluruhan system
  - d. Menempatkan dan memisahkan peralatan dari gangguan
  - e. Mengurangi kerusakan
9. Pada metering panel switchgear, bagian yang berfungsi sebagai pengubah gelombang listrik menjadi getaran suara sebagai alarm adalah ...
    - a. KWh meter
    - b. Watt meter
    - c. Alarm stop button
    - d. Buzzer
    - e. Earth fault relay
  10. Alat proteksi yang bekerja berdasarkan keseimbangan (balance), dengan membandingkan arus yang mengalir pada kedua sisi trafo daya disebut ...
    - a. Overcurrent relay
    - b. Differensial relay
    - c. PBO
    - d. SSO
    - e. Earth relay
  11. Alat proteksi yang bekerjanya berdasarkan adanya kenaikan arus yang melebihi suatu nilai pengaman tertentu dalam jangka waktu tertentu adalah ...
    - a. Overcurrent relay
    - b. Differensial relay
    - c. PBO
    - d. SSO
    - e. Earth relay
  12. Syarat-syarat panel control listrik sesuai dengan PUIL, kecuali ...
    - a. Semua penghantar/kabel harus disusun rapi
    - b. Semua komponen harus dipasang rapi
    - c. Semua komponen harus berharga mahal
    - d. Mempunyai keandalan yang tinggi
    - e. Jika terjadi gangguan tidak akan meluas
  13. Pemeliharaan yang dilakukan secara berencana pada waktu-waktu tertentu untuk mengembalikan pada kondisi semula, ketika peralatan listrik mengalami kelainan atau unjuk kerja rendah pada saat menjalankan fungsinya disebut ... maintenance
    - a. Predictive
    - b. Preventive
    - c. Corrective
    - d. Breakdown
    - e. Condition
  14. Dibandingkan dengan kawat pada SUTM, maka kabel tanah (SKTM) yang pemasangannya dibawah tanah memiliki beberapa keuntungan, kecuali ...
    - a. Pemeliharaannya hamper tidak ada
    - b. Tidak mudah mengalami gangguan, baik oleh cuaca dan binatang
    - c. Kontruksi pemasangan lebih mahal dan sulit
    - d. Tidak merusak estetika (keindahan) kota
    - e. Lebih safety
  15. Alat yang berfungsi sebagai pengukur/pembanding tegangan nyata di lapangan sehingga dapat dibaca di panel disebut ...
    - a. Voltmeter
    - b. Potensial Transformer (PT)
    - c. Ampermeter
    - d. Current Transformer (CT)
    - e. Frekuensi meter
  16. Jenis breaker pada switchgear yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus supply dengan menggunakan media udara untuk meredam bunga api disebut ...

- a. ACB
  - b. NFB
  - c. GCB
  - d. MCB
  - e. SFB
17. Saluran udara tegangan menengah (SUTM) menggunakan jaringan kawat tidak berisolasi. Konduktor yang digunakan adalah jenis ...
- a. NYFGBY
  - b. AAAC
  - c. ACSR
  - d. ACAR
  - e. XLPE
18. Alat ini prinsipnya sama dengan panel distribusi. Yaitu mendistribusikan beban ke panel-panel yang lebih kecil kapasitasnya. Disebut juga Panel Tegangan Menengah (PTM) atau juga MVMDB (Medium Voltage Main distribution Board). Alat ini dinamakan ...
- a. Panel kapasitor
  - b. Switchgear
  - c. Panel synchronizing
  - d. Panel KWH
  - e. Gardu Induk
19. Yang merupakan gangguan eksternal pada jaringan tegangan menengah, kecuali ...
- a. Petir
  - b. Dahan pohon
  - c. Beban lebih
  - d. Hewan
  - e. Manusia
20. Maintenance yang paling tidak diharapkan karena dapat menyita mengurangi waktu produksi sebab pemesanan sparepart yang lama karena merupakan hal yang mendadak adalah ...
- a. Preventive maintenance
  - b. Predictive maintenance
  - c. Corrective maintenance
  - d. Breakdown maintenance
  - e. Condition maintenance

## B. Essay

1. Sebutkan fungsi dari switchgear.
2. Sebutkan komponen-komponen pada switchgear
3. Sebutkan tujuan proteksi pada jaringan tegangan menengah (JTM).
4. Kapanjangan dari MCCB.
5. Sebutkan dan jelaskan macam-macam maintenance/pemeliharaan .

## Kunci Jawaban :

### Pilihan Ganda

- |      |      |       |       |
|------|------|-------|-------|
| 1. B | 6. D | 11. A | 16. A |
| 2. C | 7. B | 12. C | 17. – |
| 3. E | 8. A | 13. C | 18. B |
| 4. C | 9. D | 14. C | 19. C |

5. D      10.B      15.B      20.D

## Essay

1. - Mendistribusikan beban ke panel-panel yang lebih kecil kapasitasnya.
  - Sebagai proteksi dari arus hubung singkat, arus beban lebih dan menjaga kontinuitas pengaliran arus listrik.
  - Meningkatkan ketersediaan sistem energi listrik dengan menggabungkan lebih dari satu sumber untuk memberi supply beban.
2. Busbar, circuit breaker, load breaker switch, disconnection switch, earthing switch, current transformer, potential transformer, alat ukur, interlocking
3. –Mengurangi kerugian produksi
  - Melindungi keseluruhan system
  - Mengurangi kerusakan dan memperbaiki harga
  - Mengurangi waktu produksi
  - Memisahkan peralatan dari gangguan
4. Moulded case circuit breaker
5. -Predective Maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memprediksi kondisi suatu peralatan listrik. Apakah dan kapan kemungkinan peralatan listrik tersebut menuju kegagalan
  - Preventive Maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dan untuk memepertahankan unjuk kerja peralatan yang optimum sesuai umur teknis peralatannya..
  - Corrective Maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan secara berencana pada waktu-waktu tertentu, ketika peralatan listrik mengalami kelainan atau unjuk kerja rendah pada saat menjalankan fungsinya dengan tujuan untuk mengembalikan pada kondisi semula.
  - Breakdown Maintenance Adalah pemeliharaan yang dilaksanakan setelah terjadi kerusakan mendadak yang waktunya tidak tertentu dan sifatnya darurat.

Penilaian :

Pilihan ganda + Essay = (20 + 30) x 2

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMK NEGERI 2 WONOSARI

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 20 JP

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tentang standard internasional (Standard IEC) serta lambang gambar listrik.
2. Menjelaskan perangkat PHB tegangan menengah
3. Menjelaskan tentang pemilihan gawai pengaman
4. Menjelaskan analisis beban yang terpasang
5. Menjelaskan analisis satuan pekerjaan

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan standard internasional (Standar IEC) serta lambang gambar listrik.
2. Siswa dapat menjelaskan perangkat PHB tegangan menengah
3. Siswa dapat menjelaskan gawai pengaman
4. Siswa dapat menjelaskan analisis beban yang terpasang
5. Siswa dapat menjelaskan analisis satuan pekerjaan

E. Materi Pembelajaran

Terlampir

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati dan menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>)</li></ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah. (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li></ul>	330 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengarahkan siswa untuk melakukan diskusi kelompok dengan memberikan poin-poin diskusi</li> </ul> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang penafsiran dan penyajian gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan penafsiran dan penyajian gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>). dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> <li>Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

## H. Penilaian

Terlampir

## I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

- Media : Slide Powerpoint
- Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
- Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## Materi

### PUIL

Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) bertujuan agar Perusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik dan perlindungan lingkungan.

PUIL berlaku untuk :

1. Tegangan rendah arus bolak-balik sampai dengan 1000 V
2. Arus searah 1500 V
3. Tegangan menengah sampai dengan 35 kV

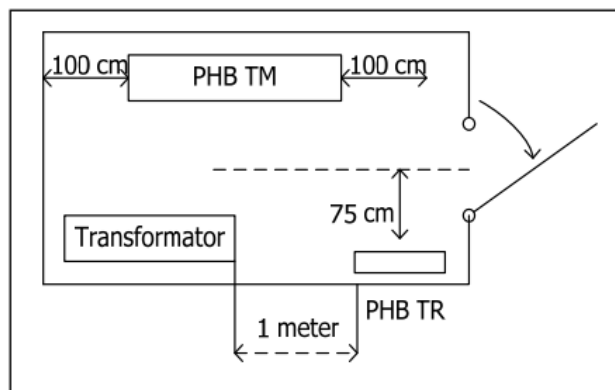
PUIL tidak berlaku :

1. Tegangan rendah yang digunakan untuk menyalurkan berita dan isyarat
2. untuk telekomunikasi dan kereta rel listrik
3. dalam kapal laut, kapal terbang, kereta rel listrik
4. di bawah tanah dalam tambang
5. Tegangan rendah tidak lebih 25 V dan daya tidak lebih 100 W

Syarat-syarat instalasi listrik :

1. Syarat Ekonomis, Instalasi listrik harus dibuat sedemikian rupa sehingga harga keseluruhan dari instalasi itu mulai dari perencanaan, pemasangan dan pemeliharannya semurah mungkin, kerugian daya listrik harus sekecil mungkin.
2. Syarat Keamanan, Instalasi listrik harus dibuat sedemikian rupa, sehingga kemungkinan timbul kecelakaan sangat kecil. Aman dalam hal ini berarti tidak membahayakan jiwa manusia dan terjaminnya peralatan dan benda-benda disekitarnya dari kerusakan akibat dari adanya gangguan.
3. Syarat Keandalan, Kelangsungan pengaliran arus listrik kepada konsumen harus terjamin secara baik

### PHB TM



Gambar 7.1. Peletakan (*lay-out*) Perlengkapan Gardu Distribusi Beton.

Perlengkapan PHB-TM pada gardu distribusi terdiri dari dua jenis yaitu untuk instalasi dalam dan instalasi/konstruksi luar. Instalasi PHB-TM konstruksi dalam ruang adalah jenis tertutup atau kubikel.

#### 1. Konstruksi pemasangan luar

Merupakan instalasi yang terbuka atau terlihat mata. Umumnya dipasang digardu portal. Komponen-komponen utamanya:

- a) Gardu portal lengkap tanpa trafo
- b) Trafo arus minimal kelas 0,2
- c) Trafo tegangan minimal kelas 0,2

- d) Pengaman lebur (fuse cut out) tipe HRC
- e) Panel APP IP 45
- f) Meter kWh minimal kelas 0,5
- g) Meter kVARh minimal kelas 0,5
- h) Time switch

## 2. Konstruksi pasangan dalam

Instalasi yang keseluruhannya tertutup dalam suatu panel metal/metal clad.

Komponen-komponen utamanya :

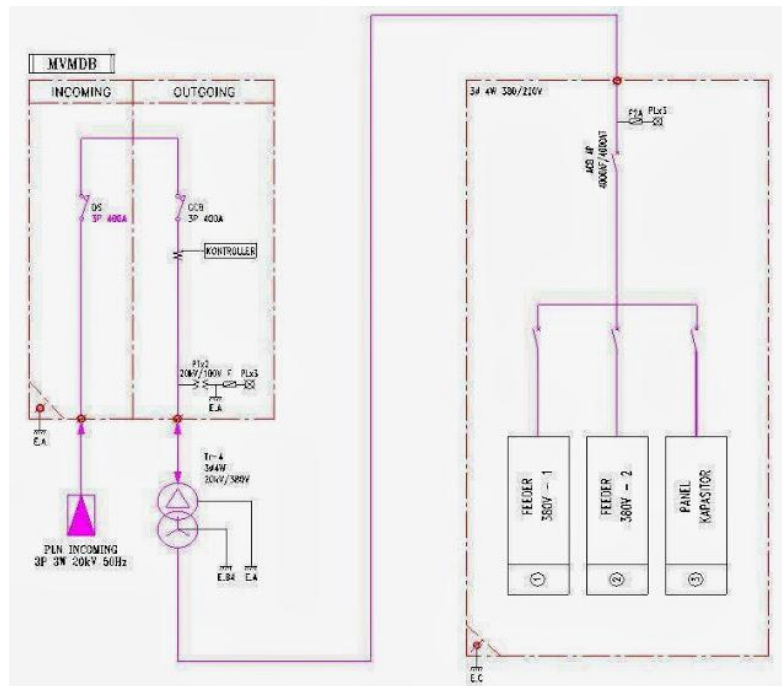
- a) Kubikel load break switch untuk saklar masuk dan keluar
- b) Kubikel trafo tegangan lengkap minimal kelas 0,2
- c) Kubikel sambungan pelanggan dengan kelengkapan :
  - Pemutus tenaga
  - Relai pembatas
  - Trafo arus minimal kelas 0,2
  - Terminal sambungan pelanggan
- d) Kubikel sambungan pelanggan
- e) Panel APP IP 45
- f) Meter kWh
- g) Meter kVARh
- h) Time switch

## Kondisi Operasi

Panel tegangan menengah didesain mempunyai keandalan tinggi, mudah pengoperasian serta pemeliharaan dan life time minimal 25 tahun. Perangkat switching harus sesuai dengan periode pemakaian 40.000 jam dengan pemeliharaan minimum, operasi sesuai kapasitasnya.

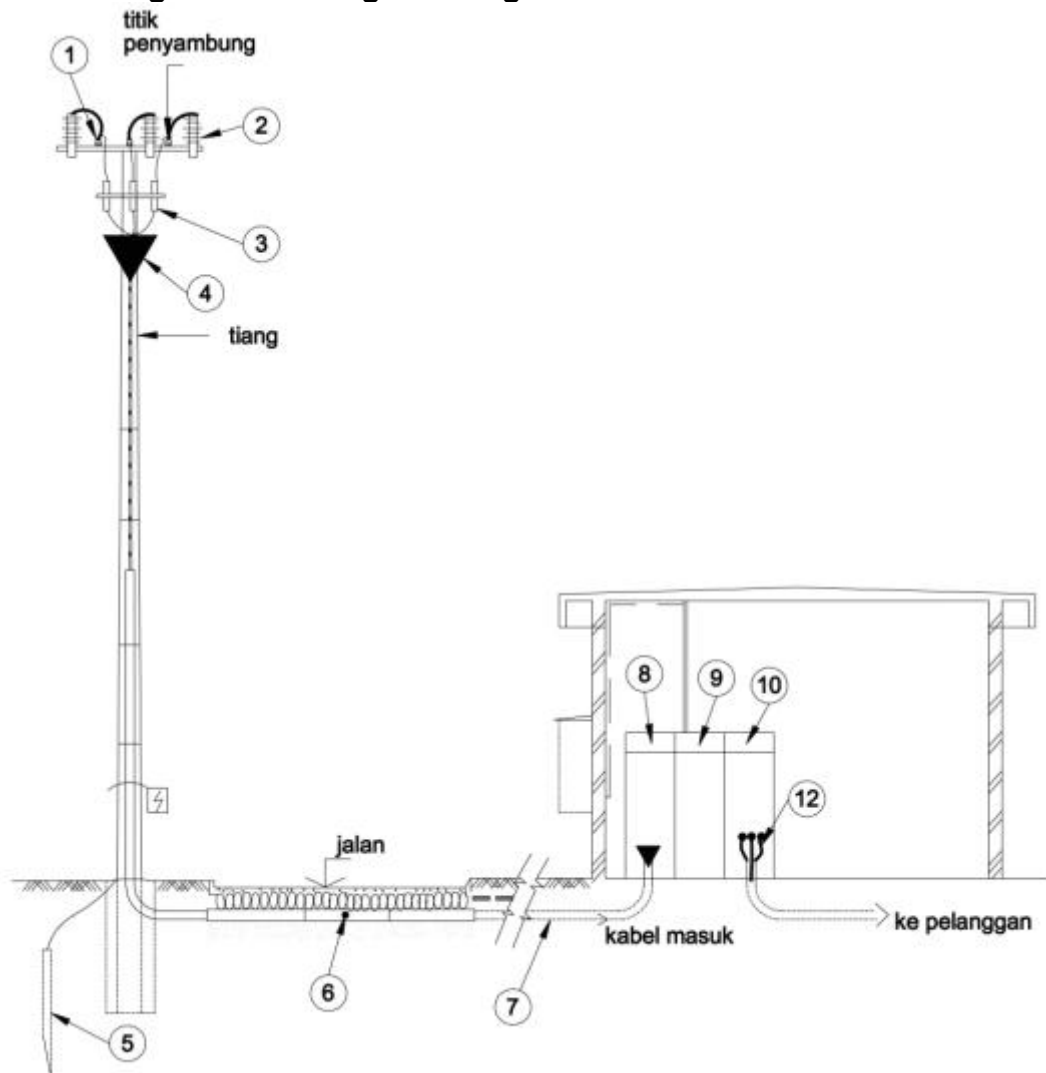
Panel tegangan menengah harus didisain untuk meminimalkan resiko hubungan pendek untuk memastikan keselamatan pribadi dan operasional dalam segala kondisi operasi maupun selama inspeksi, pemeliharaan, terhubung, pengawasan spare panel, dimana kondisi panel masih beroperasi.

## Cara kerja





## Monogram Sambungan Tenaga Listrik- TM dari Saluran Udara



- 1 = SUTM
- 2 = Lighting Arrester 10 kA
- 3 = Fuse Cut-Out
- 4 = Kotak Ujung
- 5 = Pembumian
- 6 = Konstruksi buis beton / PVC 4 inchi
- 7 = Kabel SKTM
- 8 = Kubikel LBS
- 9 = PMB
- 10 = Kubikel Sambungan Pelanggan

Kubikel 20 kV adalah seperangkat peralatan listrik yang dipasang pada gardu distribusi yang mempunyai fungsi sebagai pembagi, pemutus, penghubung, pengontrol, dan proteksi sistem penyaluran tenaga listrik tegangan 20 kV. Komponen Utama PHB-TM yang sudah terpasang/terangkai secara lengkap yang lazim disebut dengan kubikel-TM, ialah :

1. Pemisah-*Disconnecting Switch* (DS)  
Berfungsi sebagai pemisah atau penghubung instalasi listrik 20 kV. Pemisah hanya dapat dioperasikan dalam keadaan tidak berbeban.
2. Pemutus beban- *Load Break Switch* (LBS)  
Berfungsi sebagai pemutus atau penghubung instalasi listrik 20 kV. Pemutus beban dapat dioperasikan dalam keadaan berbeban dan terpasang pada

kabel masuk atau keluar gardu distribusi. Kubikel LBS dilengkapi dengan sakelar pembumian yang bekerja secara interlock dengan LBS. Untuk pengoperasian jarak jauh (remote control), Remote Terminal Unit(RTU) harus dilengkapi catu daya penggerak.

3. Pemutus tenaga- *Circuit Breaker* (CB)

Berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik dengan cepat dalam keadaan normal maupun gangguan hubung singkat. Peralatan Pemutus Tenaga (PMT) ini sudah dilengkapi dengan rele proteksi arus lebih (Over Current Relay) dan dapat difungsikan sebagai alat pembatas beban. Komponen utama PHB-TM tersebut diatas sudah terakit dalam kompartemen kompak (lengkap), yang sering disebut Kubikel Pembatas Beban Pelanggan.

4. LBS-TP (*Transformer Protection*)

Transformator distribusi dengan daya  $\leq 630$  kVA pada sisi primer dilindungi pembatas arus dengan pengaman lebur jenis HRC (High Rupturing Capacity). Peralatan kubikel proteksi transformator, dilengkapi dengan LBS yang dipasang sebelum pengaman lebur. Untuk gardu kompak, komponen proteksi dan LBS dapat saja sudah terangkai sebagai satu kesatuan, dan disebut Ring Main Unit(RMU).

## Penilaian

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

4 : Jika empat indikator terlihat

3 : Jika tiga indikator terlihat

2 : Jika dua indikator terlihat

1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Mengerjakan tugas tepat waktu
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

### Tanggung jawab

- Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok

- c. Mengajukan usul pemecahan masalah
- d. Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

**Santun**

- a. Berinteraksi dengan teman secara ramah
- b. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- c. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- d. Berperilaku sopan

**Kategori Nilai Sikap :**

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

2. Penilaian Pengetahuan

**Evaluasi :**

Tes Tulis

**Petunjuk :**

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

**Alokasi waktu :**

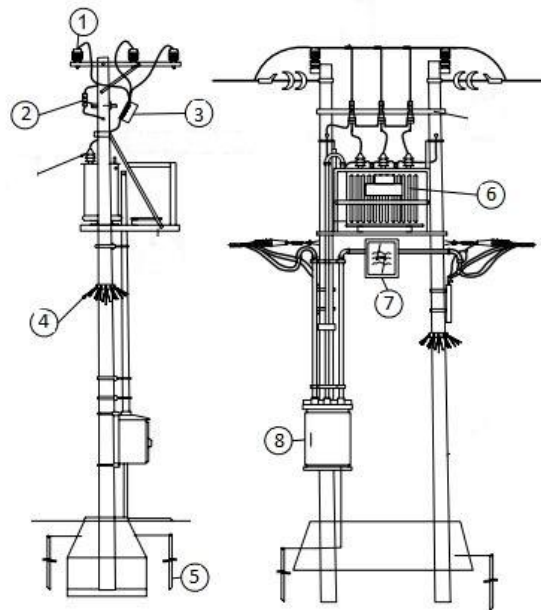
45 menit

**Kisi-kisi Soal**

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.2.1 Menjelaskan tentang standard internasional (Standard IEC) serta lambang gambar listrik.	1. Siswa dapat menjelaskan tentang standard internasional (Standar IEC) serta lambing gambar listrik	Tertulis, Pilihan ganda, essay	A	
	3.2.2 Menjelaskan perangkat PHB tegangan menengah	2. Siswa dapat menjelaskan perangkat PHB tegangan menengah		B	
	3.2.3 Menjelaskan tentang pemilihan gawai pengaman	3. Siswa dapat menjelaskan tentang pemilihan gawai pengaman		C	
4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.2.1 Menjelaskan analisis beban yang terpasang 4.2.2 Menjelaskan analisis satuan pekerjaan	4. Siswa dapat menjelaskan analisis beban yang terpasang 5. Siswa dapat menjelaskan analisis satuan pekerjaan	Tertulis, Pilihan ganda, essay	D	

**Soal Evaluasi :**

A. Sebutkan nama-nama komponen dari gambar gardu distribusi di bawah ini ! **(Point 8)**

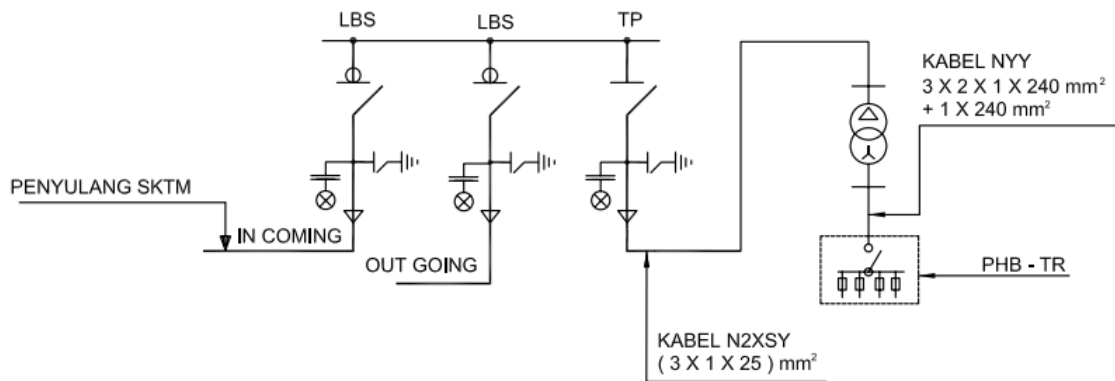


B. Jelaskan fungsi dari komponen-komponen pada gambar gardu distribusi di atas ! **(Point 8)**

C. Jelaskan perbedaan Disconnecting Switch (DS) dan Load Brake Switch (LBS) ! **(Point 4)**

D. Deskripsikan alur tenaga dan cara kerja bagan 1 garis (kubikel) di bawah ini ! **(Point 5)**

**BAGAN 1 GARIS**



**Jawaban :**

- A. (1) Isolator tumpu, (2) Lightning Arrester, (3) fuse cut out, (4) ranjau panjat, (5) Pentanahan/pembumian, (6) Transformator Step-Down, (7) Papan tanda bahaya/peringatan, (8) PHB TR
- B. Fungsi komponen :
1. Isolator tumpu berfungsi sebagai titik tumpu dan isolator dari fasa-fasa jaringan serta melindungi dari gangguan mekanis.
  2. Lightning Arrester sebagai proteksi terhadap gangguan sambaran petir. Apabila terjadi sambaran petir, maka tegangan dari petir ditangkap LA dan disalurkan ke pembumian
  3. Fuse Cut Out berfungsi sebagai pengaman jaringan dari hubung singkat. Sama seperti kerja sekering / fuse sebagaimana mestinya.
  4. Ranjau panjat berfungsi sebagai penghalang dari seseorang/hewan untuk memanjat. Selain itu sebagai upaya untuk mengurangi pencurian komponen-komponen.
  5. Pentanahan/pembumian berfungsi untuk menyalurkan arus sisa ke bumi. Seperti sambaran petir yang disalurkan ke pembumian.
  6. Transformator Step Down berfungsi sebagai penurun tegangan dari tegangan menengah ke tegangan rendah.
  7. Papan tanda bahaya berfungsi sebagai papan peringatan bagi sekitarnya karena berada di tempat yang berbahaya ( bertegangan tinggi)
  8. PHB TR berfungsi sebagai pengaman arus sekaligus pembagi tegangan ke seluruh beban. Di dalam PHB terdapat komponen saklar, fuse, busbar, lampu indicator dll.
- C. Disconnecting switch dapat beroperasi (diputus/disambung) hanya dalam kondisi tidak berbeban. Sedangkan Load Break Switch dapat dioperasikan (diputus/sambung) dalam kondisi berbeban. Sehingga LBS dilengkapi dengan pemadam busur api.
- D. Penyulang SKTM (Saluran Kabel Tegangan Menengah) yang bertegangan 20 kV masuk ke IN COMING dari switchgear/kubikel. Kemudian melewati LBS pertama dan disalurkan/parallel ke LBS 2 dan TP (Transformer Protection). Dari LBS 2 arus disalurkan ke OUT GOING Kubikel. Kemudian yang dari TP melalui Disconnecting Switch (DS) disalurkan ke transformator step-down menggunakan kabel N2XS<sub>Y</sub> (3x1x25) mm<sup>2</sup>. Transformator step-down menurunkan tegangan menengah ke tegangan rendah dan disalurkan ke PHB TR menggunakan Kabel NYY.

**Penilaian :**

Total maksimal bobot x 4 = skor maksimal

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMK NEGERI 2 WONOSARI

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 24 JP

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).
- 4.3 Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tentang pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor
2. Menjelaskan tentang pengaruh luar (gangguan) pada Perangkat Hubung Bagi Tegangan Menengah
3. Menjelaskan pengkoordinasian persiapan pemasangan papan hubung bagi tegangan menengah kepada pihak lain yang berwenang
4. Menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan tentang pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.
2. Siswa dapat menjelaskan tentang pengaruh luar (gangguan) pada perangkat hubung bagi tegangan menengah.
3. Siswa dapat menjelaskan koordinasi persiapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah kepada pihak lain yang berwenang
4. Siswa dapat menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan papan hubung bagi tegangan menengah

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati dan mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).</li></ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa papan</li></ul>	330 menit

	<p>hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengarahkan siswa untuk melakukan diskusi kelompok dengan memberikan poin-poin diskusi</li> </ul> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>).</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (<i>Medium Voltage Main Distribution Board</i>) dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> <li>Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : Slide Powerpoint
2. Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
3. Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

**Materi**

Gangguan listrik pada instalasi 30% disebabkan oleh akibat gangguan isolasi. Pengkabelan dan perlengkapan isolasi yang buruk atau alat yang dipakai salah dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan (api) dan manusia (kematian).

1. Resiko kebakaran, Akibat utama dari gangguan arus yang melalui konduktor atau alat lain yang tidak diharapkan untuk menerima arus adalah peningkatan suhu yang tidak normal. Suhu yang tinggi ini dapat menyebabkan kerusakan pada kabel atau bahkan percikan api pada material, lalu terbakar

2. Resiko akan kematian

Hal ini terjadi pada manusia dan disebut juga "Electrocution". Electrocution ialah mengalirnya arus ke tubuh manusia, dan sangat berbahaya. Aliran arus merusak dua fungsi tubuh yang vital : pernapasan dan detak jantung. Penelitian menyatakan skala resiko berdasarkan dua faktor : arus pengenal dan lamanya waktu kontak.

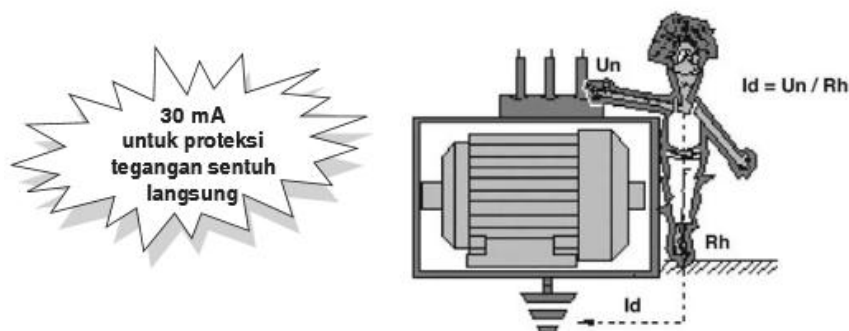
Jenis proteksi yang disediakan oleh gawai arus bocor. Gawai arus bocor memberikan dua macam pengamanan :

1. Pengamanan Manusia

### **Kontak langsung**

Terjadi bila manusia memegang langsung kawat atau kabel fasa bertegangan. Pengamanan terhadap resiko kontak langsung dapat berupa : isolasi kabel fasa tegangan, boks panel dll.

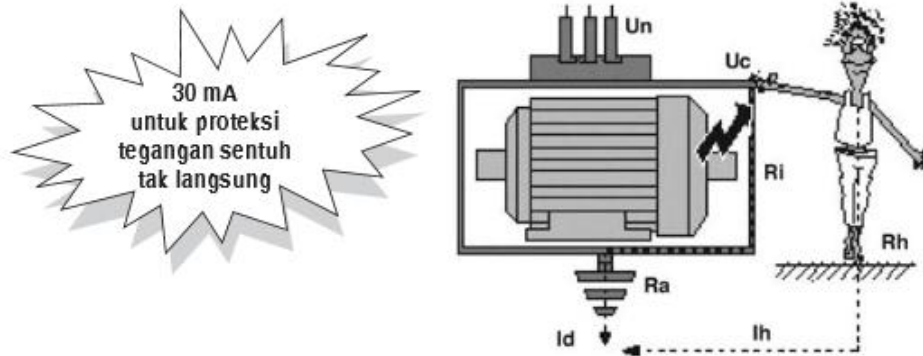
Standar IEC kini sudah menetapkan pemasangan gawai arus bocor dengan sensitifitas 30 mA jika pengaman manusia dibutuhkan. (soket, instalasi listrik kamar mandi dll.). Dimana gawai arus bocor akan otomatis trip apabila arus bocor yang terdeteksi melebihi ambang batas 30 mA.



### **Kontak tak langsung**

Terjadi apabila manusia memegang bagian logam yang bertegangan akibat kegagalan isolasi. Besarnya arus bocor tergantung pada resistansi bocor dan penyambungan netral. Arus bocor akan kembali ke sumber lewat konduktor

pengaman atau lewat bumi. Oleh karena itu, gawai arus bocor dengan sensitifitas 30 mA sangat direkomendasikan sebagai pengaman kontak tak langsung.



## 2. Pengamanan Peralatan

### Pengaman Api

Telah diketahui bahwa arus 500mA pada dua titik kontak dua logam bertegangan yang berdekatan dapat menimbulkan percikan api. Apapun sistem pembumian yang digunakan untuk pengaman terhadap api haruslah dilengkapi dengan sensitifitas pengaman :  $IDn < 300 \text{ mA}$ .

### Bagaimana memilih ELCB?

Untuk memilih gawai arus bocor, yang harus diperhatikan adalah fungsi dari masing-masing gawai arus bocor tersebut. ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) Produk ini hanya mempunyai satu fungsi, mendeteksi arus bocor. Tidak terdapat pengaman thermal dan magnetis, sehingga ELCB harus diamankan terhadap hubung singkat oleh MCB sisi atasnya. ELCB tidak boleh dipasang apabila kemungkinan hubung singkat melebihi 6kA. ELCB dapat dipadukan dengan alat bantu (auxiliary) seperti : OFS, MX, MN yang menyediakan fasilitas signaling jarak jauh dan trip jarak jauh. ELCB mempunyai mekanisme trip tersendiri dan juga dapat dioperasikan secara manual seperti saklar



### Tahap-tahap dalam perencanaan sebuah panel listrik, yaitu :

1. Menentukan jumlah rangkaian akhir

Jumlah maksimum titik beban yang boleh dihubungkan paralel pada sebuah rangkaian akhir dengan pengaman pemutus daya atau pengaman lebur yang harus dipasang.

2. Mengitung arus nominal beban
3. Menentukan KHA penghantar
4. Menentukan KHA Pengaman MCB dan MCCB
5. Menentukan KHA Saklar masuk
6. Menentukan Drop tegangan
7. Menentukan jenis pengaman arus bocor (pembumian)
8. Merencanakan Konstruksi Panel Hubung Bagi

#### **Gangguan-gangguan yang biasa / umum terjadi pada switchgear :**

1. Panas  
**Periksa** arus beban, sambungan-sambungan, kotoran yang menenmpel/debu, periksa system pendingin dan suhu ruangan
2. Sering trip tanpa sebab yang diketahui dengan pasti  
**Periksa** kabel rangkaian pengontrol, setting dari relay proteksi, tegangan catu daya rangkaian control, kondisi peralatan proteksi dan pemutus, hubungan ke beban
3. Tidak dapat dioperasikan  
**Periksa** kondisi fisik switchgear, hubungan ke beban, komponen rangkaian

### **PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK**

Instalasi listrik adalah suatu bagian penting yang terdapat dalam sebuah bangunan gedung , yang berfungsi sebagai penunjang kenyamanan penghuninya .

Di Indonesia dalam dunia teknik listrik aturan yang ada antar lain

PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). Dalam suatu perancangan, produk yang dihasilkan adalah gambar dan analisa .

Gambar adalah bahasa teknik yang diwujudkan dalam kesepakatan simbol.Gambar ini dapat berupa gambar sket, gambar perspektif, gambar proyeksi, gambar denah serta gambar situasi.

Gambar denah ruangan atau bangunan rumah (gedung) yang kan dipasang instalasi digambar dengan menggunakan lambang-lambang (simbol-simbol) yang berlaku untuk instalasi listrik.

Ada beberapa jenis gambar yang harus dikerjakan dalam tahap perancangan suatu proyek pemasangan instalasi listrik penerangan dan tenaga yang baku menurut PUIL 2000. Rancangan instalasi listrik terdiri dari:

### 1. *Gambar situasi*

Gambar situasi adalah gambar yang menunjukkan dengan jelas letak bangunan instalasi tersebut akan dipasang dan rencana penyambungannya dengan jaringan listrik PLN.

### 2. *Gambar instalasi meliputi :*

- a. Rancangan tata letak yang menunjukkan dengan jelas tata letak perlengkapan listrik beserta sarana pelayanannya (kendalinya), seperti titik lampu, saklar, kotak kontak, motor listrik, panel hubung bagi dan lain-lain.
- b. Rancangan hubungan peralatan atau pesawat listrik dengan pengendalinya .
- c. Gambar hubungan antara bagian-bagian dari rangkaian akhir, serta pemberian tanda yang jelas mengenai setiap peralatan atau pesawat listrik.

### 3. *Gambar diagram garis tunggal yang tercantum dalam diagram garis tunggal ini meliputi:*

- a. Diagram PHB lengkap dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
- b. Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang dan pembagiannya.
- c. Ukuran dan besar penghantar yang dipakai.
- d. Sistem pembumiannya.

### 4. *Gambar detail*

Gambar detail meliputi :

- a. Perkiraan ukuran fisik dari panel.
- b. Cara pemasangan alat listrik.
- c. Cara pemasangan kabel.
- d. Cara kerja instalasi kontrolnya.

Selain gambar-gambar diatas, dalam merancang atau menggambar instalasi listrik penerangan dan tenaga, juga dilengkapi dengan analisa data perhitungan teknis mengenai susut tegangan, beban terpasang dan kebutuhan beban maksimum, arus hubung singkat dan daya hubung singkat.

Disamping itu masih juga dilengkapi juga dengan daftar kebutuhan bahan instalasi, dan uraian teknis sebagai pelengkap yang meliputi penjelasan tentang cara pemasangan peralatan/bahan, cara pengujian serta rencana waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya dan lama waktu pengerjaan .

Bangunan gedung baik untuk rumah tinggal, kantor, sekolahan yang dilengkapi sarana pendukung listrik dalam membangun agar dapat berfungsi dan dihuni dengan baik, nyaman serta memenuhi keselamatan memerlukan perencanaan gambar instalasi

listrik yang cermat dengan mengacu pada aturan-aturan yang ditetapkan dalam dunia teknik listrik.

Gambar instalasi listrik memegang peranan yang sangat vital dan menentukan dalam suatu perencanaan instalasi, karena hanya dengan bantuan gambar suatu pekerjaan pemasangan instalasi dapat dilaksanakan .

Untuk instalasi penerangan yang kecil dengan nilai daya pasang 450 VA, disebut instalasi listrik penerangan 1 phase, 1 group dengan pengaman arus (MCB) 2 Ampere. Pelayanan tenaga listrik dari tiang jaringan listrik ke pemakai (kwh + MCB) merupakan tugas dari PLN sedangkan dari panel bagi (kotak sekering) sampai ke pemasangan titik nyala (lampu dan kotak kontak) dan satu unit grounding (pentanahan) merupakan tugas Biro Teknik Listrik (BTL). Penempatan Saklar dan Kotak Kontak Penempatan saklar dekat pintu dan mudah dicapai oleh tangan, arah tuas (kutub) saklar harus sama baik saat di-on-kan maupun di-off-kan, sedangkan pemasangan dan penempatan kotak kontak disesuaikan dengan beban yang akan disambung. Tinggi penempatan saklar dan kotak kontak 150 cm diatas lantai.

## Penilaian

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

4 : Jika empat indikator terlihat

3 : Jika tiga indikator terlihat

2 : Jika dua indikator terlihat

1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Mengerjakan tugas tepat waktu
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain

d. Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

**Tanggung jawab**

- a. Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- b. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- c. Mengajukan usul pemecahan masalah
- d. Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

**Santun**

- a. Berinteraksi dengan teman secara ramah
- b. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- c. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- d. Berperilaku sopan

**Kategori Nilai Sikap :**

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

2. Penilaian Pengetahuan

**Evaluasi :**

Tes Tulis

**Petunjuk :**

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

**Alokasi waktu :**

45 menit

**Kisi-kisi Soal**

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.3 Mendeskripsikan karakteristik papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	3.2.1 Menjelaskan pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.	1.Siswa dapat menjelaskan tentang pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor	Tertulis, Pilihan ganda, essay	1,2	
	3.2.2 Menjelaskan pengaruh luar (gangguan).	2 Siswa dapat menjelaskan tentang pengaruh luar (gangguan) pada perangkat hubung bagi tegangan menengah..		3, 6, 7, 8	
4.3 Memeriksa papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	4.2.1 Menjelaskan koordinasi dan persiapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium	1.Siswa dapat menjelaskan koordinasi persiapan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah kepada pihak lain yang	Tertulis, Pilihan ganda, essay	4, 9	

	Voltage Main Distribution Board) kepada pihak lain yang berwenang. 4.2.2 Menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	berwenang 2. Siswa dapat menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan papan hubung bagi tegangan menengah		10, 5,	
--	--	--	--	--------	--

### Soal Evaluasi :

- 1) Apa yang dimaksud dengan ELCB?
- 2) Jelaskan cara kerja ELCB !
- 3) Apa yang dimaksud electrocution?
- 4) Jelaskan tahap-tahap perencanaan membuat panel listrik.
- 5) Tahap-tahap perencanaan panel salah satunya adalah menentukan drop tegangan. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya drop tegangan !
- 6) Apakah yang dimaksud dengan kontak tak langsung dalam kaitannya dengan arus bocor?
- 7) Apakah yang dimaksud dengan kontak langsung dalam kaitannya dengan arus bocor?
- 8) Mengapa burung yang bertengger di jaringan tegangan listrik di udara tidak tersetrum?
- 9) Sebutkan beberapa syarat-syarat dalam membuat Panel Induk !
- 10) Menurut PUIL sebuah rancangan instalasi listrik terdiri dari beberapa bagian. Sebutkan?

### Kunci Jawaban :

- 1) ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) merupakan komponen pengaman untuk mendeteksi adanya arus yang bocor. ELCB hanya sebagai sensor/sensing sedangkan aktuator atau yang memutuskan adalah circuit breaker.
- 2) Ketika kabel fasa mengalami kebocoran arus yang langsung terhubung dengan tanah atau kabel ground maka sebelum terjadi hal yang membahayakan (sengatan listrik) ELCB akan memutus arus tersebut
- 3) Electrocution ialah mengalirnya arus ke tubuh manusia, dan sangat berbahaya. Aliran arus merusak dua fungsi tubuh yang vital : pernapasan dan detak jantung.
- 4) Tahap-tahap perencanaan :
  - a. Menentukan jumlah rangkaian akhir
  - b. Mengitung arus nominal beban
  - c. Menentukan KHA penghantar
  - d. Menentukan KHA Pengaman MCB dan MCCB
  - e. Menentukan KHA Saklar masuk

- f. Menentukan Drop tegangan
  - g. Menentukan jenis pengaman arus bocor (pembumian)
  - h. Merencanakan Konstruksi Panel Hubung Bagi
- 5) Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya drop tegangan :
    - a. Pemakaian penghantar yang terlalu panjang dari jarak pusat beban yang sebenarnya.
    - b. Kecilnya luas penampang yang digunakan
  - 6) Terjadi apabila manusia memegang bagian logam yang bertegangan akibat kegagalan isolasi
  - 7) Terjadi bila manusia memegang langsung kawat atau kabel fasa bertegangan. Pengamanan terhadap resiko kontak langsung dapat berupa : isolasi kabel fasa tegangan, boks panel dll.
  - 8) Burung dapat beristirahat pada kabel listrik dengan tegangan listrik tinggi tanpa mendapatkan shocked karena mereka melakukan kontak dengan sirkuit di hanya satu titik dan tidak tersambung ke ground / bumi (tanah).
  - 9) Syarat-syarat Panel Induk :
    - a. Rating arus peralatan harus sampai dengan 4000A.
    - b. Bahan selungkup dari plat baja.
    - c. Tinggi 2200 mm.
    - d. Metode pemasangan peralatan PANEL dengan sistem pemasangan tetap atau tidak tetap (withdrawable).
    - e. Kemampuan menahan arus hubungan singkat sampai dengan 176 kA.
    - f. Tingkat pengamanan untuk selungkup IP 40 atau IP 54.
  - 10) Rancangan instalasi listrik terdiri dari :
    - a. Gambar situasi
    - b. Gambar instalasi
    - c. Gambar diagram tunggal
    - d. Gambar detail

**Penilaian :**

Masing-masing item pointnya 5. Total benar semua  $50 \times 2 = 100$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 20 JP

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.4 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar
- 4.4 Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tentang standard internasional (Standard IEC) serta lambang gambar listrik pada system busbar
2. Menjelaskan perangkat hubung bagi utama dengan menggunakan system busbar.
3. Menjelaskan tentang pemilihan gawai pengaman pada busbar
4. Memasang perangkat instalasi listrik dengan menggunakan system busbar.
5. Menyebutkan jenis-jenis busbar yang digunakan pada instalasi listrik
6. Menjelaskan komponen busbar yang digunakan pada instalasi listrik.

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan standard internasional (Standar IEC) serta lambang gambar listrik pada sistem busbar
2. Siswa dapat menjelaskan perangkat hubung bagi utama dengan menggunakan system busbar
3. Siswa dapat menjelaskan pemilihan gawai pengaman pada system busbar
4. Siswa dapat memasang perangkat instalasi listrik dengan menggunakan system busbar
5. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis busbar yang digunakan pada instalasi listrik.
6. Siswa dapat menjelaskan komponen busbar yang digunakan pada instalasi listrik.

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan pemasangan</li></ul>	330 menit

	<p>instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</li> </ul> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

#### H. Penilaian

Terlampir

#### I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : Slide Powerpoint
2. Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
3. Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## Materi



Busbar adalah penghantar arus listrik yang terbuat dari tembaga. Busbar memiliki fungsi yang sama dengan kabel. Tetapi kapasitas hantar arus busbar lebih besar daripada kabel. Untuk arus diatas 250 A maka disarankan untuk memakai busbar. Pemakaian busbar ini untuk mempermudah pemasangan sambungan komponen-komponen lainnya pada panel. Apabila arus 250 A ke atas dan menggunakan kabel maka pemasangannya akan lebih sulit untuk sambungan ke penghantar lainnya. Hal ini dikarenakan pada busbar pada tiap bagian penampangannya terdapat lubang-lubang yang dapat dijadikan tempat penghubung dengan penghantar lainnya. Berdasarkan standar pada PUIL, maka dalam penggunaan busbar untuk tiap fasanya diberi warna yang berbeda:

- Merah untuk fasa R
- Kuning untuk fasa S
- Hitam untuk fasa T
- Biru untuk fasa N

Pemakaian busbar hanya di dalam panel. Alasannya karena busbar telanjang, dan siapapun yang memegangnya saat ada aliran listrik, dapat menyebabkan kematian. Sedangkan untuk pemakaian di luar panel seperti outdoor, dan tempat-tempat yang bisa dilihat manusia, digunakan busbar yang memakai baju atau disebut kabel.

Untuk mendapatkan ukuran busbar yang sesuai ditentukan berdasarkan arus yang mengalir pada busbar tersebut dan harus sesuai dengan standar yang berlaku pada pabrik pembuatnya. Arus listrik nominal yang mengalir dapat dicari dengan menggunakan rumus (C. Sankaran 133):

$$I_{\text{Nominal}} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \eta \cdot \cos \cdot \phi}$$

Maka arus busbarnya menjadi :

$$I_{\text{busbar}} = 1,5 \times I_{\text{nominal}}$$

Tabel 1. Pembebanan Penghantar Untuk Aluminium Penampang Persegi Arus Bolak-Balik

Ukuran	Penampang	Berat	Pembebanan kontinu (A)							
			Arus Bolak-balik							
			Dilapisi lapisan konduktif Jumlah batang				Telanjang Jumlah batang			
Mm	mm <sup>2</sup>	kg/m	1	2	3	4	1	2	3	4
12 x 2	24	0,06	100	180	-	-	84	142	-	-
15 x 2	30	0,08	125	215	-	-	100	166	-	-
15 x 3	45	0,12	150	265	-	-	126	222	-	-
20 x 2	40	0,11	165	280	-	-	120	220	-	-
20 x 3	60	0,16	245	425	-	-	159	272	-	-
20 x 5	100	0,27	325	550	-	-	195	350	-	-
25 x 3	75	0,20	240	410	-	-	190	322	-	-
25 x 5	125	0,34	310	535	-	-	230	430	-	-
30 x 3	90	0,24	280	480	-	-	205	3385	-	-
30 x 5	150	0,40	360	625	-	-	295	526	-	-
40 x 3	120	0,32	370	630	-	-	280	500	-	-
40 x 5	200	0,54	460	800	-	-	376	658	-	-
40 x 10	400	1,08	670	1200	1650	2250	557	975	1350	1800
50 x 5	250	0,67	560	970	1400	1850	455	786	1120	1500
50 x 10	500	1,35	820	1440	1960	2660	667	1250	1600	2160
60 x 5	300	0,81	670	1160	1600	2120	500	900	1300	1730
60 x 10	600	1,62	960	1680	2280	3040	774	1390	1900	2500
80 x 5	400	1,08	880	1500	2000	2600	680	1170	1650	2230
80 x 10	800	2,16	1250	2140	2860	3800	983	1720	2360	3150
100 x 5	500	1,35	1880	1880	2450	3100	820	1440	2000	2600
100x10	1000	2,70	1520	2550	3400	4300	1990	2050	2800	3700

Sumber: Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2000, p.236

Tabel 2. Pembebanan Penghantar Untuk Tembaga Penampang Persegi Arus Bolak-Balik

Ukuran	Penampang	Berat	Pembebanan kontinu (A)							
			Arus Bolak-balik							
			Dilapisi lapisan konduktif Jumlah batang				Telanjang Jumlah batang			
Mm	mm <sup>2</sup>	kg/m	1	2	3	4	1	2	3	4
12 x 2	24	0,23	123	202	-	-	100	182	-	-
15 x 2	30	0,27	148	240	-	-	128	252	-	-
15 x 3	45	0,4	187	316	-	-	162	282	-	-
20 x 2	40	0,36	205	350	-	-	185	315	-	-
20 x 3	60	0,53	237	394	-	-	204	384	-	-
20 x 5	100	0,89	325	470	-	-	290	495	-	-
25 x 3	75	0,67	287	766	-	-	245	412	-	-
25 x 5	125	1,11	385	670	-	-	350	600	-	-
30 x 3	90	0,8	350	600	-	-	315	540	-	-
30 x 5	150	1,34	448	760	-	-	379	672	-	-
40 x 3	120	1,07	460	780	-	-	420	710	-	-
40 x 5	200	1,78	576	952	-	-	482	836	-	-
40 x 10	400	3,56	865	1470	2060	2800	715	1290	1650	2500
50 x 5	250	2,23	703	1140	1750	2310	588	994	1550	2100
50 x 10	500	4,46	1050	1720	2450	3330	852	1510	2200	3000
60 x 5	300	2,67	825	1400	1983	2650	750	1300	1800	2400
60 x 10	600	5,34	1230	1960	2800	3800	985	1720	2500	3400
80 x 5	400	3,56	1060	1800	2450	3300	950	1650	2700	2900
80 x 10	800	7,2	1590	2410	3450	4600	1240	2110	3100	4200
100 x 5	500	4,45	1310	2200	2950	3800	1200	2000	2800	3400
100x10	1000	8,9	1940	2850	4000	5400	1490	2480	3600	4800

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2000, p.235

Switchboard harus terdiri dari bus bar 3 fasa, memanjang melintasi semua unit panel tegangan menengah yang berjajar. Busbar harus memiliki ukuran penampang sama pada keseluruhan panjangnya dan harus memiliki ukuran sesuai agar mampu menyalurkan arus secara kontinu yang ditentukan dalam data sheet.

Bus bar harus terbuat dari tembaga berlapis timah dengan konduktivitas tinggi disangga pada material non-hygroscopic yang tidak mudah terbakar, insulator anti-tracking poliester yang diperkuat dari serat gelas (berwarna merah). Bentuk, konfigurasi, dan luas penampangannya harus sedemikian rupa sehingga termoelektrik titik panas busbar termasuk sambungan pada temperatur lingkungan disain tidak boleh melampaui batas sesuai ANSI/IEEE C37.20.2 dan ANSI/IEEE Std.1. Sertifikat Uji (kenaikan temperatur) untuk hal tersebut harus disertakan bersama Penawaran.

Busbar dan penyangganya harus memiliki dimensi dan terpasang secara mekanis sehingga dapat menahan gaya yang disebabkan arus hubung singkat maksimum yang terjadi tanpa efek merusak.

Semua sambungan busbar dan konduktor telanjang harus berlapis timah/ perak, untuk menjamin konduktivitas yang baik dan melindungi terhadap korosi. Sambungan baut harus dibuat dengan baut dengan kekuatan tarik tinggi, secara efektif diamankan dari kelonggaran.

Busbar, bus joint dan penyangga harus dari disain yang telah terbukti, dapat menahan tegangan dinamis dan termal dari hubung singkat yang ditentukan dan telah diuji tipe oleh otoritas pihak ketiga untuk menahan tingkat gangguan sesuai ketentuan dalam data sheet. Busbar juga harus diuji tipe terhadap kenaikan temperatur. Sertifikat uji tipe untuk hubung singkat dan kenaikan temperatur (dengan breaker dalam panel) harus disertakan bersama Penawaran.

Semua busbar harus diinsulasi penuh dengan sleeve PVC tahan rambatan api dan harus memiliki warna berbeda untuk tiap fasa. Insulasi harus memiliki rating untuk menahan sekurang-kurangnya sebesar tegangan sistem jaringan. Tidak boleh ada busbar telanjang yang terbuka. Semua sambungan bus bar dan koneksi tap-off harus memiliki selubung penuh (dapat dilepaskan).

#### **Komponen Panel Tegangan Menengah**

Semua komponen dengan fungsi elektrik yang identik haruslah dari satu produsen dan jenis yang sama.

#### **Circuit Breaker**

Vaccum Circuit Breaker (VCB) atau Air Circuit Breakers (ACB) terpasang pada trolley/roda dorong harus digunakan dalam switchboard. Breaker harus memiliki setidaknya 8NO + 8 NC kontak tambahan cadangan. Bila tidak tersedia, harus digunakan relai bantu untuk memperbanyak dan semua kontak bantu harus memiliki kabel hingga blok terminal. Breaker harus memiliki mekanisme penekan pegas yang digerakkan motor, dengan provisi penekanan pegas manual.

#### **Kontaktor Vakum**

Kontaktor sekering jenis berpengait, slim latched type fuse, bila digunakan sebagai perangkat switching untuk feeder ke motor, harus didisain dapat menahan energi maksimum yang dilewatkan dari sekering pembatas arus. Kontak vakum harus memiliki daur pakai listrik minimum 250.000 siklus switching beban, sementara ketahanan mekaniknya 2.500.000 siklus operasi. Catu daya kontrol harus diambil dari bus 120 V DC. Sirkuit penutup kontak vakum (latched type) harus memiliki relai anti pumpling. Kontak vakum harus memiliki provisi untuk dapat menutup baik lokal (dekat motor) maupun dari jauh.

#### **SF6 Gas Contactor dengan Pressure Switch**

Kontaktor sekering jenis berpengait, slim latched type fuse, bila digunakan sebagai perangkat switching untuk feeder ke motor, harus didisain dapat menahan energi maksimum yang dilewatkan dari sekering pembatas arus.

Kontaktor gas SF6 harus memiliki daur pakai listrik dan mekanik a 2.500.000 siklus operasi. Catu daya kontrol harus diambil dari bus 125 V DC.

### **Transformator Pengukuran**

Transformator arus dan tegangan harus berinsulasi cast-resin. Lilitan primer dan sekunder harus ditandai sebagaimana mestinya dan harus mudah diakses untuk keperluan pengujian dan terminasi.

### **Transformator arus (CT)**

CT pengukur harus memiliki lilitan sekunder 1A, sementara lilitan sekunder 5A dapat diterima untuk CT pengaman. Terminal sekunder transformator arus harus disambungkan sampai ke blok terminal dengan sambungan pendek, yang terletak di tempat yang dapat diakses. Satu sisi lilitan sekunder dari tiap transformator arus harus terhubung ke tanah. CT terpisah harus disediakan untuk proteksi diferensial.

### **Potential Transformers (PT)**

Transformator potensial harus dari jenis dapat dicabut dan harus dilengkapi dengan sekering pada sisi primer dan MCB dengan kontak bantu pada sisi sekunder. Titik netral PT yang terhubung bintang, baik pada sisi primer maupun sekunder harus ditanahkan.

### **Relai Pengaman**

Semua relai pengaman harus berupa relai numerik komprehensif yang dapat berkomunikasi dengan fitur proteksi, pengukuran, dan kontrol, dengan penyimpanan memori. Relai terpisah untuk perlindungan khusus, misalnya, diferensial, gangguan pentanahan terbatas, arah, daya terbalik, dan sebagainya harus disediakan. Semua relai pengunci harus hanya dari jenis reset manual dan relai harus dapat diset /dioperasikan dari sisi depan.

### **Fuse (Sekering)**

Semua sekering pengaman harus mampu untuk menahan arus inrush untuk semua kondisi pemakaian, tanpa penuaan abnormal atau kerusakan. Sekering harus dapat diakses dan susunan yang sesuai harus dilaksanakan untuk pembongkaran dan penggantian sekering dengan aman sementara busbar tetap dialiri listrik.

### **Instrumen Pengukuran**

Instrumen Analog/ Digital harus disediakan sesuai persyaratan. Instrumen analog harus berukuran kira-kira 96x96 mm dengan pola persegi, yang terpasang rata. Kelas akurasi untuk semua instrumen adalah 1.0. Watt meter harus sesuai untuk mengukur beban tidak seimbang pada sistem 3 fasa, 3 kawat dan harus memiliki indikator permintaan maksimum.

### **Pengecatan**

Panel tegangan menengah harus dicat sesuai dengan prosedur pengecatan yang disetujui. Besi harus galvanis dan dilapisi sebagai persyaratan minimum.

## **Penilaian**

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

- 4 : Jika empat indikator terlihat
- 3 : Jika tiga indikator terlihat
- 2 : Jika dua indikator terlihat
- 1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Mengerjakan tugas tepat waktu
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

### Tanggung jawab

- Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- Mengajukan usul pemecahan masalah
- Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

### Santun

- Berinteraksi dengan teman secara ramah
- Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- Berperilaku sopan

### Kategori Nilai Sikap :

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

## 2. Penilaian Pengetahuan

### Evaluasi :

Tes Tulis

### Petunjuk :

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

### Alokasi waktu :

45 menit

### Kisi-kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.4 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	3.4.1 Menjelaskan tentang standard internasional (Standard IEC) serta lambang gambar listrik pada system busbar	1. Siswa dapat menjelaskan tentang standard internasional (Standar IEC) serta lambing gambar listrik pada system bus bar	Tertulis, Pilihan ganda, essay	1	
	3.4.2 Menjelaskan perangkat hubung bagi utama dengan menggunakan	2. Siswa dapat menjelaskan perangkat hubung bagi		2	

	system busbar 3.4.3 Menjelaskan tentang pemilihan gawai pengaman	utama dengan menggunakan system busbar 3. Siswa dapat menjelaskan tentang pemilihan gawai pengaman		3, 5	
4.4 Memasang instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	4.4.1 Memasang perangkat instalasi listrik dengan menggunakan system busbar. 4.4.2 Menyebutkan jenis-jenis busbar yang digunakan pada instalasi listrik 4.4.3 Menjelaskan komponen busbar yang digunakan pada instalasi listrik.	4. Siswa dapat memasang perangkat instalasi listrik dengan menggunakan system busbar 5. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis busbar yang digunakan pada instalasi listrik 6. Siswa dapat menjelaskan komponen busbar yang digunakan pada instalasi listrik.	Tertulis, Pilihan ganda, essay	4	

#### Soal Evaluasi :

- 1) Apa yang dimaksud dengan busbar?
- 2) Sebutkan penggunaan warna pada busbar sesuai dengan PUIL.
- 3) Jelaskan kriteria busbar yang baik.
- 4) Sebutkan rumus untuk mencari arus listrik nominal yang mengalir pada busbar!
- 5) Bagaimana pengaruh suhu terhadap penghantar listrik?

#### Kunci Jawaban :

- 1) Busbar adalah penghantar arus listrik yang terbuat dari tembaga dan memiliki fungsi yang sama dengan kabel. Tetapi kapasitas hantar arus busbar lebih besar daripada kabel. Untuk arus diatas 250 A maka disarankan untuk memakai busbar
- 2) Penggunaan busbar untuk tiap fasanya diberi warna yang berbeda:
  - Merah untuk fasa R
  - Kuning untuk fasa S
  - Hitam untuk fasa T
  - Biru untuk fasa N
- 3) Kriteria busbar :
  - Konduktivitas yang baik
  - diinsulasi penuh dengan sleeve PVC tahan rambatan api
  - Setiap phase memiliki warna yg berbeda
- 4) Arus nominal :

$$I_{\text{Nominal}} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \eta \cdot \cos \cdot \phi}$$

Maka arus busbarnya :

$$I_{\text{busbar}} = 1,5 \times I_{\text{nominal}}$$

- 5) Suhu sangat mempengaruhi penghantar listrik, karena semakin tinggi suhu pada penghantar maka hambatan pada penghantar juga makin besar. Adanya koefisien suhu hambatan listrik bahan ini disebabkan karena adanya pengaruh suhu terhadap susunan atom-atom bahan.

**Penilaian :**

Bobot soal no 1 = 2

Bobot soal no 2 dan 3 =  $4 \times 2 = 8$

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMK NEGERI 2 WONOSARI

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 20 JP

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.5 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar
- 4.5 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tentang kalkulasi kebutuhan daya pada system busbar
2. Menjelaskan pengaruh luar (gangguan) pada system busbar
3. Menjelaskan contoh perhitungan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar.
4. Merencanakan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar
5. Menjelaskan pengamanan system busbar terhadap tegangan bocor.

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan tentang kalkulasi kebutuhan daya pada system busbar.
2. Siswa dapat menjelaskan pengaruh luar (gangguan) pada system busbar.
3. Siswa dapat menjelaskan contoh perhitungan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar.
4. Siswa dapat merencanakan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar
5. Siswa dapat menjelaskan pengamanan system busbar terhadap tegangan bocor.

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati dan menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar</li></ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri</li></ul>	330 menit

	<p>tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar.</p> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan menafsirkan dan menyajikan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

## H. Penilaian

Terlampir

## I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : Slide Powerpoint
2. Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
3. Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## Materi

Daya Listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Electrical Power adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Kita mengambil contoh Lampu Pijar dan Heater (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya sedangkan Heater mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai Watt-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsi.

Untuk menghitung daya listrik yang terdapat dirumah anda bisa menggunakan rumus :  
 $P = V \times I$  , hasilnya menggunakan satuan VA (volt ampere).

Contoh :

Listrik dirumah anda menggunakan arus 1 phase (220 volt) dengan MCB 10 Amp maka untuk menghitung daya listriknya menggunakan seperti dibawah ini.

$$P = 220 \text{ V} \times 10 \text{ Amp} = 2200 \text{ VA.}$$

Seharusnya, **untuk 1 Phase :**

$P = V \times I \times \text{Cos } Q$  (phi), untuk  $\text{cos } Q$  (power factor) bisa bernilai 0,8 atau 1.

$$P = 220 \text{ V} \times 10 \text{ Amp} \times 0,8 = 1760 \text{ watt.}$$

$$P = 220 \text{ V} \times 10 \text{ Amp} \times 1 = 2200 \text{ watt.}$$

Jadi kalau dirumah, beban pemakaian mempunyai  $\text{Cos } Q$  (Power factor) 0.8, maka dengan berlangganan 2200 VA (Limiter 10 Amp), kita hanya bisa memakai 1760 watt saja. Sedangkan jika  $\text{Cos } Q$  (power factor) 1, maka anda bisa memakai 2200 watt.

**Untuk 3 Phase :**

$$P = V \times I \times \sqrt{3} \text{ (akar tiga)} \times \text{Cos } Q.$$

Contoh :

$$1. P = 380 \text{ V} \times 10 \text{ Amp} \times 1,73 \times 0,8 = 5259.2 \text{ watt.}$$

$$2. P = 380 \text{ V} \times 10 \text{ Amp} \times 1,73 \times 1 = 6574 \text{ watt.}$$

NB :

1. Dalam perhitungan 3 phase harus selalu disertai  $\sqrt{3}$  (akar tiga).
2.  $\text{Cos } Q$  adalah Power Factor.
3. Satuan VA untuk daya semu sedangkan untuk watt adalah daya nyata.

**Penghantar persegi (busbar);** penampang penghantar ini berbentuk persegi empat yang biasanya digunakan pada PHB (Papan Hubung Bagi) sebagai rel-rel pembagi atau rel penghubung. Penghantar ini tidak berisolasi. Adalah tembaga batangan yang berfungsi untuk memberikan sistem distribusi listrik yang ada pada panel. Sebelum menentukan penampang bus bar / rel tembaga maka harus diperhitungkan / ditentukan berapa kemampuan hantaran arus (KHA) yang mengalir pada rel tembaga tersebut. Busbar dapat mempunyai KHA yang lebih besar dari nominalnya jika busbar tersebut dicat dan diberi warna, sehingga dilapisi dengan cat, adapun warna standar yang dipakai sistem PLN.

Busbar yang digunakan pada PHB harus terbuat dari tembaga atau logam yang memenuhi persyaratan sebagai penghantar listrik. Besar arus yang mengalir dalam rel tersebut harus diperhitungkan sesuai kemampuan rel sehingga tidak akan menyebabkan suhu rel lebih dari  $65^\circ \text{ C}$ . Sedangkan untuk memberi warna rel dan

saluran harus dari jenis yang tahan terhadap kenaikan suhu yang diperbolehkan (PU1L: 2000: 6.6.4.1 - 6.6.4.3)

### **Pengaruh Suhu Terhadap Penghantar Listrik**

Suhu sangat mempengaruhi penghantar listrik, karena semakin Tinggi suhu pada penghantar, maka hambatan pada penghantar juga makin besar. Adanya koefisien suhu hambatan listrik bahan ini disebabkan karena adanya pengaruh suhu terhadap susunan atom-atom bahan.

Bahan konduktor adalah bahan yang kutub atom-atomnya mudah teratur sesuai arus listrik yang melaluinya. Semakin teratur susunan atom-atom bahan tersebut semakin baik sifat konduktornya. Susunan atom-atom ini akan terganggu jika bahan dipanaskan. Semakin tinggi suhu bahan susunan atom-atomnya semakin tak teratur, sehingga hambatan bahan semakin besar. Salah satu faktor luar atau eksternal yang sangat berpengaruh terhadap hambatan penghantar adalah suhu atau temperatur. Semakin tinggi temperatur suatu penghantar, semakin tinggi pula getaran elektron-elektron bebas dalam penghantar tersebut. Getaran elektron-elektron bebas inilah yang akan menghambat jalannya muatan listrik (arus listrik) dalam penghantar tersebut. Adapun hambatan jenis penghantar ( $\rho$ ) akan berubah seiring dengan perubahan temperatur. Semakin tinggi temperatur penghantar, hambatan jenisnya akan semakin tinggi, dan sebaliknya. Perubahan hambatan jenis ini selanjutnya akan diikuti oleh perubahan hambatan total (R) penghantar itu sendiri.

### **Perencanaan Instalasi Listrik**

1. Jumlah maksimum titik beban yang dapat dihubungkan paralel pada suatu sirkit akhir harus sesuai dengan tabel 2, dan jumlah titik beban yang dapat dihubungkan pada suatu sirkit akhir tergantung pada nilai pengenal gawai proteksi, yang nilai maksimumnya tidak boleh melebihi KHA penghantar sirkit (PU1L: 2000: 4.4.1.1).

2. Menghitung Arus Nominal Beban  
Rumus :

$$I_n = P / ( V \times \text{Cos } j )$$

Dimana :

$I_n$  : arus yang mengalir pada rangkaian (A)

P : daya pada beban (W)

V : tegangan beban (V)

Cos j : faktor daya (0.8)

3. Menentukan KHA Penghantar

Kemampuan Hantar Arus (KHA) sirkit akhir yang menyuplai beban tunggal tidak boleh mempunyai KHA kurang dari 125 % arus pengenal beban penuh. Di samping itu, untuk jarak jauh perlu digunakan penghantar yang cukup ukurannya hingga tidak terjadi susut tegangan yang berlebihan. Sedangkan untuk penghantar sirkit akhir yang menyuplai dua buah beban atau lebih, tidak boleh mempunyai KHA kurang dari jumlah arus beban penuh semua beban itu ditambah 125 % dari arus dari arus beban yang terbesar dalam kelompok tersebut.

Setelah dapat besar kemampuan hantar arus penghantar, maka kita dapat menentukan kabel jenis apa yang akan dipakai dan berapa besar penampang kabel tersebut.

KHA penghantar utama dan busbar ditentukan dengan rumus:

KHA = KHA penghantar cabang dengan rangting arus beban tertinggi +  $I_n$  beban pada cabang lainnya.....( 2 )

4. Menentukan KHA Pengaman MCB / MCCB  
 Pengaman beban lebih yang akan digunakan pada tiap beban direncanakan menggunakan MCB. Penentuan rating MCB untuk satu beban pada satu rangkaian akhir dihitung menggunakan rumus:  

$$\text{Rating MCB} = 1,25 \times I_n \text{ beban} \dots\dots\dots ( 3 )$$
 (PUIL 2000:180)  
 Untuk rating MCB pada penghantar cabang dilakukan dengan metode yang sama dengan penentuan KHA. Untuk pengaman beban lebih dan arus hubung singkat pada panel direncanakan menggunakan MCCB yang pemakaiannya disesuaikan besar arus yang mengalir ke beban.
5. Menentukan KHA Saklar Masuk  
 Cara menentukan kemampuan arus saklar yang digunakan adalah 1,15% dikali arus nominal yang mengalir yaitu dengan rumus:  

$$I_n \text{ Saklar} = 1,15 \% \times I_n \text{ beban atau}$$

$$= 1,15 \times I_n \text{ beban} \dots\dots\dots ( 4 )$$
 (PUIL 2000:182).
6. Menentukan Drop Tegangan  
 Adapun faktor yang mempengaruhi terjadinya drop tegangan adalah:
  - a. Pemakaian penghantar yang terlalu panjang dari jarak pusat beban yang sebenarnya.
  - b. Kecilnya luas penampang kabel yang digunakan.

Drop tegangan yang diperbolehkan berdasarkan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) tahun 2000 yaitu untuk penerangan sebesar 2 % sedangkan untuk tenaga sebesar 5 %.

Jadi drop tegangan yang diizinkan sebesar  $2 \% \times 220 \text{ V} = 4,4 \text{ Volt}$  dan untuk tenaga sebesar  $5 \% \times 220 \text{ V} = 11 \text{ Volt}$ .
7. Menentukan Jenis Pengaman Arus Bocor (Pembumian)

## Penilaian

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

- 4 : Jika empat indikator terlihat
- 3 : Jika tiga indikator terlihat
- 2 : Jika dua indikator terlihat
- 1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Mengerjakan tugas tepat waktu
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

### Tanggung jawab

- Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- Mengajukan usul pemecahan masalah
- Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

### Santun

- Berinteraksi dengan teman secara ramah
- Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- Berperilaku sopan

### Kategori Nilai Sikap :

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

## 2. Penilaian Pengetahuan

### Evaluasi :

Tes Tulis

### Petunjuk :

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

### Alokasi waktu :

45 menit

### Kisi-kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.5 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	3.5.1 Menjelaskan tentang kalkulasi kebutuhan daya pada system busbar 3.5.2 Menjelaskan pengaruh luar (gangguan) pada system busbar 3.5.3 Menjelaskan contoh perhitungan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar	1. Siswa dapat menjelaskan tentang kalkulasi kebutuhan daya pada system busbar 2. Siswa dapat menjelaskan pengaruh luar (gangguan) pada system busbar 3. Siswa dapat menjelaskan contoh perhitungan instalasi listrik	Tertulis, Pilihan ganda, essay		

		dengan menggunakan system busbar			
4.5 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	4.4.1 Merencanakan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar 4.4.2 Menjelaskan pengamanan system busbar terhadap tegangan bocor.	4. Siswa dapat merencanakan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar 5. Siswa dapat Menjelaskan pengamanan system busbar terhadap tegangan bocor.	Tertulis, Pilihan ganda, essay		

### Soal Evaluasi :

- 1) Jelaskan pengaruh suhu terhadap penghantar listrik.
- 2) Jelaskan langkah-langkah perencanaan instalasi listrik.
- 3) Sebutkan factor yang mempengaruhi drop tegangan.

### Kunci Jawaban :

- 1) Semakin Tinggi suhu pada penghantar, maka hambatan pada penghantar juga makin besar. Adanya koefisien suhu hambatan listrik bahan ini disebabkan karena adanya pengaruh suhu terhadap susunan atom-atom bahan. Semakin tinggi suhu bahan susunan atom-atomnya semakin tak teratur, sehingga hambatan bahan semakin besar. Salah satu faktor luar atau eksternal yang sangat berpengaruh terhadap hambatan penghantar adalah suhu atau temperatur. Semakin tinggi temperatur suatu penghantar, semakin tinggi pula getaran elektron-elektron bebas dalam penghantar tersebut. Getaran elektron-elektron bebas inilah yang akan menghambat jalannya muatan listrik (arus listrik) dalam penghantar tersebut
- 2) Langkah-langkah :
  - a. Jumlah maksimum titik beban yang dapat dihubungkan paralel pada suatu sirkit akhir harus sesuai dengan tabel 2, dan jumlah titik beban yang dapat dihubungkan pada suatu sirkit akhir tergantung pada nilai pengenal gawai proteksi, yang nilai maksimumnya tidak boleh melebihi KHA penghantar sirkit (PUIL: 2000: 4.4.1.1).
  - b. Menentukan KHA Penghantar
  - c. Menentukan KHA Pengaman MCB / MCCB
  - d. Menentukan KHA Saklar Masuk
  - e. Menentukan Drop Tegangan
  - f. Menentukan Jenis Pengaman Arus Bocor (Pembumihan)
- 3) Factor
  - a. Pemakaian penghantar yang terlalu panjang dari jarak pusat beban yang sebenarnya.
  - b. Kecilnya luas penampang kabel yang digunakan.

### Penilaian :

Bobot soal no 1 = 2

Bobot soal no 2 dan 3 =  $4 \times 2 = 8$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 16 JP

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.6 Mendeskripsikan karekteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar
- 4.6 Memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan koreksi factor daya pada system busbar
2. Menjelaskan analisis beban terpasang pada system busbar
3. Menjelaskan analisis satuan pekerjaan pada system busbar
4. Mengkoordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar kepada pihak lain yang berwenang.
5. Menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan koreksi factor daya pada system busbar
2. Siswa dapat analisis beban terpasang pada system busbar
3. Siswa dapat Menjelaskan analisis satuan pekerjaan pada system busbar
4. Siswa dapat mengkoordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar kepada pihak lain yang berwenang.
5. Siswa dapat menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati, mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.</li></ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja</li></ul>	330 menit

	<p>pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan system busbar.</p> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang mendeskripsikan karakteristik dan memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

## H. Penilaian

Terlampir

## I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : Slide Powerpoint
2. Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
3. Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## Materi

Dalam sistem listrik AC/Arus Bolak-Balik ada tiga jenis daya yang dikenal, khususnya untuk beban yang memiliki impedansi (Z), yaitu:

- Daya semu (S, VA, Volt Amper)
- Daya aktif (P, W, Watt)
- Daya reaktif (Q, VAR, Volt Amper Reaktif)

Untuk rangkaian listrik AC, bentuk gelombang tegangan dan arus sinusoida, besarnya daya setiap saat tidak sama. Maka daya yang merupakan daya rata-rata diukur dengan satuan Watt, Daya ini membentuk energi aktif persatuan waktu dan dapat diukur dengan kwh meter dan juga merupakan daya nyata atau daya aktif (daya poros, daya yang sebenarnya) yang digunakan oleh beban untuk melakukan tugas tertentu.

Sedangkan daya semu dinyatakan dengan satuan Volt-Ampere (disingkat, VA), menyatakan kapasitas peralatan listrik, seperti yang tertera pada peralatan generator dan transformator. Pada suatu instalasi, khususnya di pabrik/industri juga terdapat beban tertentu seperti motor listrik, yang memerlukan bentuk lain dari daya, yaitu daya reaktif (VAR) untuk membuat medan magnet atau dengan kata lain daya reaktif adalah daya yang terpakai sebagai energi pembangkitan flux magnetik sehingga timbul magnetisasi dan daya ini dikembalikan ke sistem karena efek induksi elektromagnetik itu sendiri, sehingga daya ini sebenarnya merupakan beban (kebutuhan) pada suatu sistem tenaga listrik.

**Faktor daya atau faktor kerja** adalah perbandingan antara daya aktif (watt) dengan daya semu/daya total (VA), atau cosinus sudut antara daya aktif dan daya semu/daya total (lihat gambar 1). Daya reaktif yang tinggi akan meningkatkan sudut ini dan sebagai hasilnya faktor daya akan menjadi lebih rendah. Faktor daya selalu lebih kecil atau sama dengan satu.

Secara teoritis, jika seluruh beban daya yang dipasok oleh perusahaan listrik memiliki faktor daya satu, maka daya maksimum yang ditransfer setara dengan kapasitas sistem pendistribusian. Sehingga, dengan beban yang terinduksi dan jika faktor daya berkisar dari 0,2 hingga 0,5, maka kapasitas jaringan distribusi listrik menjadi tertekan. Jadi, daya reaktif (VAR) harus serendah mungkin untuk keluaran kW yang sama dalam rangka meminimalkan kebutuhan daya total (VA).

Faktor Daya / Faktor kerja menggambarkan sudut fasa antara daya aktif dan daya semu. Faktor daya yang rendah merugikan karena mengakibatkan arus beban tinggi. Perbaikan faktor daya ini menggunakan kapasitor.

### Koreksi Faktor Daya

Sebuah beban dengan power faktor tertulis 1,0 adalah beban yang paling efisien dari total daya yang tersedia sementara beban untuk power factor yang tertulis 0,6 adalah beban yang memiliki kerugian tinggi.

Hal ini berpengaruh kepada nilai tagihan listrik dari pemasok daya. Karena hal hal tersebut maka di perlukan modifikasi pada sistem distribusi daya sehingga bisa memperoleh nilai kerugian yang mengecil dan itulah yang di maksud koreksi faktor daya.

#### Cara penerapan Power Factor Correction

Koreksi faktor daya juga di sebut koreksi statis hal ini bisa di lakukan dengan penambahan kapasitor yang di pasang secara paralel dengan rangkaian distribusi daya. Pada prinsipnya cara ini adalah pembatalan arus induktif yang mengalir dari suplai / pemasok daya.

Apa manfaat dari lain dari koreksi faktor daya ?

Selain untuk menghemat daya listrik yang berpengaruh pada tagihan dari pemasok listrik, koreksi faktor daya juga mem-backup kondisi tegangan, maksudnya adalah pada saat tegangan pasokan daya menurun maka dapat membantu men-stabilkan kembali pada tegangan yang yang di butuhkan, dan sebaliknya koreksi daya dapat meredam hentakan tegangan yang tiba tiba naik.

Kecuali itu koreksi power factor menjadi pertimbangan nilai secara ekonomis dalam desain distribusi daya, pengurangan ukuran transformator , switch-gear dan diameter kabel.

### **Kapasitor untuk Memperbaiki Faktor Daya**

Faktor daya dapat diperbaiki dengan memasang kapasitor pengkoreksi faktor daya pada sistim distribusi listrik/instalasi listrik di pabrik/industri. Kapasitor bertindak sebagai pembangkit daya reaktif dan oleh karenanya akan mengurangi jumlah daya reaktif, juga daya semu yang dihasilkan oleh bagian utilitas.

Sebuah contoh yang memperlihatkan perbaikan faktor daya dengan pemasangan kapasitor ditunjukkan dibawah ini:

#### **Contoh**

Sebuah pabrik kimia memasang sebuah trafo 1500 kVA. Kebutuhan pabrik pada mulanya 1160 kVA dengan faktor daya 0,70. Persentase pembebanan trafo sekitar 78 persen ( $1160/1500 = 77.3$  persen). Untuk memperbaiki faktor daya dan untuk mencegah denda oleh pemasok listrik, pabrik menambahkan sekitar 410 kVAR pada beban motor. Hal ini meningkatkan faktor daya hingga 0,89, dan mengurangi kVA yang diperlukan menjadi 913 kVA, yang merupakan penjumlahan vektor kW dan kVAR. Trafo 1500 kVA kemudian hanya berbeban 60 persen dari kapasitasnya. Sehingga pabrik akan dapat menambah beban pada trafonya dimasa mendatang. (Studi lapangan NPC).

### **Keuntungan Perbaikan Faktor Daya dengan Penambahan Kapasitor**

1. Bagi Konsumen, khususnya perusahaan atau industri:

- Diperlukan hanya sekali investasi untuk pembelian dan pemasangan kapasitor dan tidak ada biaya terus menerus.
- Mengurangi biaya listrik bagi perusahaan, sebab: daya reaktif (kVAR) tidak lagi dipasok oleh perusahaan utilitas sehingga kebutuhan total(kVA) berkurang dan nilai denda yang dibayar jika beroperasi pada faktor daya rendah dapat dihindarkan.
- Mengurangi kehilangan distribusi (kWh) dalam jaringan/instalasi pabrik
- Tingkat tegangan pada beban akhir meningkat sehingga meningkatkan kinerja motor.

2. Bagi utilitas pemasok listrik

- Komponen reaktif pada jaringan dan arus total pada sistim ujung akhir berkurang.
- Kehilangan daya  $I^2 R$  dalam sistim berkurang karena penurunan arus.
- Kemampuan kapasitas jaringan distribusi listrik meningkat, mengurangi kebutuhan untuk memasang kapasitas tambahan.

### **METODA PEMASANGAN INSTALASI KAPASITOR**

1. Global compensation

Dengan metode ini kapasitor dipasang di induk panel ( MDP )

Arus yang turun dari pemasangan model ini hanya di penghantar antara panel MDP dan transformator. Sedangkan arus yang lewat setelah MDP tidak turun dengan demikian rugi akibat disipasi panas pada penghantar setelah MDP tidak terpengaruh. Terlebih instalasi tenaga dengan penghantar yang cukup panjang Delta Voltagenya masih cukup besar.

## 2. Sectoral Compensation

Dengan metoda ini kapasitor yang terdiri dari beberapa panel kapasitor dipasang dipanel SDP. Cara ini cocok diterapkan pada industri dengan kapasitas beban terpasang besar sampai ribuan kva dan terlebih jarak antara panel MDP dan SDP cukup berjauhan.

## 3. Individual Compensation

Dengan metoda ini kapasitor langsung dipasang pada masing masing beban khususnya yang mempunyai daya yang besar. Cara ini sebenarnya lebih efektif dan lebih baik dari segi teknisnya. Namun ada kekurangannya yaitu harus menyediakan ruang atau tempat khusus untuk meletakkan kapasitor tersebut sehingga mengurangi nilai estetika. Disamping itu jika mesin yang dipasang sampai ratusan buah berarti total cost yang di perlukan lebih besar dari metode diatas

Apa yang di maksud beban induktif ?

Beban induktif adalah peralatan listrik yang memberikan beban induktif misalnya lampu, pemanas listrik, mesin las, trafo dan motor listrik (tanpa variable speed driver).

Apa manfaat dari lain dari koreksi faktor daya ?

Selain untuk menghemat daya listrik yang berpengaruh pada tagihan dari pemasok listrik, koreksi faktor daya juga mem-backup kondisi tegangan, maksudnya adalah pada saat tegangan pasokan daya menurun maka dapat membantu men-stabilkan kembali pada tegangan yang yang di butuhkan, dan sebaliknya koreksi daya dapat meredam hentakan tegangan yang tiba tiba naik.

Kecuali itu koreksi power factor menjadi pertimbangan nilai secara ekonomis dalam desain distribusi daya, pengurangan ukuran transformator , switch-gear dan diameter kabel.

Ada 3 cara termudah untuk menentukan daya kapasitor yang dibutuhkan (Qc) :

### 1. Metode Sederhana

Metode ini digunakan agar dengan cepat bisa menentukan Qc. Angka yang harus diingat : 0.84 untuk setiap kW beban. Yaitu diambil dari :

Perkiraan rata-rata faktor daya suatu instalasi : 0.65

Faktor daya yang diinginkan : 0.95

Maka dari tabel  $\cos \phi$  (halaman 5-4) didapat angka : 0.84

CONTOH:

Untuk menghindari denda PLN suatu instalasi dengan beban 100 kW memerlukan daya reaktif (Qc) sebesar =  $0.84 \times 100 \text{ kW} = 84 \text{ kvar}$

### 2. Metode Kwitansi PLN

Metode ini memerlukan data dari kwitansi PLN selama satu periode (misalnya 1 tahun). Kemudian data penghitungan diambil dari pembayaran denda kvarh yang tertinggi. Data lain yang diperlukan adalah jumlah waktu pemakaian.

CONTOH:

Suatu pabrik yang beroperasi 8 jam/hari, membayar denda pemakaian kvarh tertinggi pada tahun yang lalu untuk 63504 kvarh. Maka diperlukan capacitor bank dengan daya:

$$Q_c = 265 \text{ Kvar}$$

$$\text{kvar} = 63504 \text{ kvarh}$$

$$8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} / \text{bulan}$$

$$\text{kvarh tertinggi}$$

$$\text{waktu pemakaian}$$

### 3. Metode Cos $\phi$

Metode ini menggunakan tabel cos  $\phi$  (lihat pada halaman 5-4). Data yang diperlukan adalah : Daya Beban total dan faktor Daya (cos  $\phi$ ).

CONTOH :

Sebuah instalasi pabrik memiliki faktor daya : 0.70 untuk beban puncak 600 kW.

Untuk meningkatkan faktor daya menjadi 0.93 diperlukan daya kapasitor sebesar :

Dari tabel (hl 5-4) didapat angka : 0.62

Maka Daya Reaktif yang diperlukan =  $0.62 \times 600 \text{ kW} = 372 \text{ kvar}$

Jika tidak memiliki data untuk daya beban dapat juga dihitung menggunakan rumus:

## Penilaian

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

4 : Jika empat indikator terlihat

3 : Jika tiga indikator terlihat

2 : Jika dua indikator terlihat

1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Mengerjakan tugas tepat waktu
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

### Tanggung jawab

- Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- Mengajukan usul pemecahan masalah
- Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

### Santun

- Berinteraksi dengan teman secara ramah
- Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- Berperilaku sopan

**Kategori Nilai Sikap :**

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

**2. Penilaian Pengetahuan****Evaluasi :**

Tes Tulis

**Petunjuk :**

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

**Alokasi waktu :**

45 menit

**Kisi-kisi Soal**

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.4 Mendeskripsikan karakteristik instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	3.6.1 Menjelaskan koreksi factor daya pada system busbar 3.6.2 Menjelaskan analisis beban terpasang pada system busbar 3.6.3 Menjelaskan analisis satuan pekerjaan pada system busbar	1. Siswa dapat menjelaskan koreksi factor daya pada system busbar 2. Siswa dapat menjelaskan analisis beban terpasang pada system busbar 3. Siswa dapat menjelaskan analisis satuan pekerjaan pada system busbar	Tertulis, Pilihan ganda, essay		
4.6 Memeriksa instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar	4.6.1 Mengkoordinasikan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar kepada pihak lain yang berwenang. 4.6.2 Menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	4. Siswa dapat mengkoordinasi kan persiapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar kepada pihak lain yang berwenang. 5. Siswa dapat menjelaskan teknik dan prosedur pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan sistem busbar.	Tertulis, Pilihan ganda, essay		

**Soal Evaluasi :**

- 1) Apa yang dimaksud dengan factor daya?
- 2) Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis daya.
- 3) Sebutkan metode pemasangan kapasitor.

**Kunci Jawaban :**

- 1) Faktor daya adalah perbandingan antara daya aktif (watt) dengan daya semu/daya total (VA), atau cosinus sudut antara daya aktif dan daya semu/daya total. Faktor daya yang rendah merugikan karena mengakibatkan arus beban tinggi.
- 2) Jenis-jenis daya
  - Daya semu (S, VA, Volt Amper)  
Available Power yaitu total daya yang digunakan (kVA).
  - Daya aktif (P, W, Watt)  
Real Power yaitu power yang menghasilkan kerja (kW).
  - Daya reaktif (Q, VAR, Volt Amper Reaktif)  
Reactive Power yaitu daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan medan magnet yang di butuhkan untuk mengoperasikan peralatan listrik induktif (kVAR).

Hubungan antara power factor, real factor, available power dan reactive power adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Power factor} &= \text{Real Factor} / \text{Available Factor} \\ &= \text{kW} / \text{kVA}\end{aligned}$$

- 3) Metoda pemasangan instalasi kapasitor
  - a. Global compensation  
Dengan metode ini kapasitor dipasang di induk panel (MDP). Arus yang turun dari pemasangan model ini hanya di penghantar antara panel MDP dan transformator
  - b. Sectoral Compensation  
Dengan metoda ini kapasitor yang terdiri dari beberapa panel kapasitor dipasang dipanel SDP. Cara ini cocok diterapkan pada industri dengan kapasitas beban terpasang besar sampai ribuan kva dan terlebih jarak antara panel MDP dan SDP cukup berjauhan.
  - c. Individual Compensation  
Dengan metoda ini kapasitor langsung dipasang pada masing masing beban khususnya yang mempunyai daya yang besar. Cara ini sebenarnya lebih efektif dan lebih baik dari segi teknisnya

**Penilaian :**

Bobot soal no 1 = 2

Bobot soal no 2 dan 3 = 4x2 = 8

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMK NEGERI 2 WONOSARI

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 12 JP

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.7 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan konduit, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*
- 4.7 Memasang instalasi listrik dengan konduit, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*.

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan standard international (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik terkait instalasi listrik dengan *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*
2. Menyebutkan jenis-jenis *conduit*, *cable ladder* dan *kabe tray/trunking*
3. Menyebutkan komponen instalasi listrik dengan system *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray-trunking*
4. Menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari instalasi listrik dengan *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*
5. Menjelaskan dan memasang instalasi listrik dengan system *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan standard international (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik terkait instalasi listrik dengan *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*
2. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis *conduit*, *cable ladder* dan *kabel tray/trunking*
3. Siswa dapat menyebutkan komponen-komponen instalasi listrik dengan system *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray-trunking*
4. Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari instalasi listrik dengan *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*
5. Siswa dapat menjelaskan dan memasang instalasi listrik dengan system *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan pemasangan</li></ul>	330 menit

	<p>instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ul> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis peralatan dan kelengkapan pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

## H. Penilaian

Terlampir

### I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : Slide Powerpoint
2. Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
3. Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## Materi

### Conduit



Patent No. 5,462,312

Adalah sebuah pipa yang digunakan untuk melindungi kabel-kabel dari gangguan dari luar, seperti interferensi (noise), gangguan dari binatang-binatang kecil, suhu, dan sebagainya. Pipa conduit atau sering disebut Electrical Conduit Pipe umumnya berupa pipa PVC jenis high impact (bisa dibending/tekuk) yang berfungsi sebagai pelindung instalasi kabel di bangunan gedung.

Mengapa menggunakan pipa conduit bahan PVC? Beberapa alasannya antara lain :

- ✓ Menggunakan pipa conduit bahan PVC lebih murah jika dibandingkan dari bahan logam seperti besi galvanis.
- ✓ Tidak berkarat dan bebas perawatan
- ✓ Mudah dipotong dan dapat dibengkokkan sampai sudut tertentu
- ✓ Merupakan isolator yang baik sehingga tahan api dan tidak mudah terbakar.
- ✓ Permukaan bagian dalam pipa yang halus sehingga tidak merusak kabel jika ditarik melalui pipa

Apa yang harus diperhatikan dalam pemasangan pipa conduit?

- ✓ Untuk pemasangan pipa conduit di dalam dinding, harus diusahakan agar dilaksanakan sebelum pekerjaan plesteran, agar permukaan dinding tidak bergelombang.
- ✓ Pemasangan pipa conduit di atas plafond harus dikoordinasikan dengan jalur-jalur instalasi yang lain agar dapat tersusun rapi dan tidak saling mengganggu.
- ✓ Pertemuan pipa sparing dari dalam dinding dengan pipa conduit di plafond menggunakan doos penyambungan yang diantaranya dipasang flexible conduit yang dipasang dengan cara klem.
- ✓ Untuk mempermudah penarikan kabel di dalam pipa conduit, dapat menggunakan kawat pancing.

Apa kelebihan dan kekurangan menggunakan pipa conduit?

Kelebihan penggunaan pipa conduit antara lain adalah : melindungi kabel dari bahaya impact seperti terkena benda jatuh, tergecet, dan gesekan serta gigitan tikus yang dapat menyebabkan isolasi kabel terkelupas sehingga membuat instalasi lebih tahan lama.

Sedangkan kekurangan penggunaan pipa conduit antara lain adalah : membutuhkan biaya lebih untuk pipa conduit, dan relatif membutuhkan waktu lebih untuk keseluruhan pekerjaan instalasi listrik.

## Cable Tray



Cable Tray ini fungsinya sama hampir sama dengan Cable Conduit. Perbedaannya adalah terletak pada fungsi dalam melakukan reparasi atau perbaiki kabel. Jika kita lihat pada Cable Conduit, semua bagian kabel tertutup seutuhnya. Ini akan mengakibatkan kesulitan saat hendak memperbaiki kabel yang ada di dalamnya. Namun hal ini MUNGKIN tidak akan terjadi pada Cable Tray. Karena seperti yang telah dijelaskan dalam Muqaddimah tadi, Cable Tray lebih terlihat bagian kabelnya, jadi akan mempermudah dalam memperbaiki kabel yang mengalami kerusakan. Namun tetap saja ada kekurangannya. Cable Tray sangat rentan terhadap gangguan eksternal. Walaupun tetap dapat melindungi kabel, namun kemungkinan kabel mengalami kerusakan lebih besar.

Kabel listrik dalam sebuah gedung, kabel tray digunakan untuk menyekat kabel listrik yang akan digunakan untuk pembagian listrik dan data. Kabel Tray / Cable trays digunakan sebagai alternatif untuk kabel terbuka atau sistem conduit elektrik.



### Jenis kabel tray

Banyak jenis tray yang digunakan pada penerapan yang berbeda.

**Solid-bottom** (kokoh bawah) tray jenis ini memberikan perlindungan maksimum pada kabel, tapi membutuhkan pemotongan tray tersebut atau ketepatan dari mulai kabel dimasukkan sampai kabel keluar. Mendalam, solid enclosure (padat berpagar) untuk kabel biasa disebut kabel channel atau palung kabel.

**Tray jenis-Ladder** memiliki kabel yang mendukung balok yang melintang, seperti pada anak tangga, pada interval reguler di urutan 4 sampai 12 inci (100 sampai 300 mm).

Tray tangga dan ventilasi mungkin memiliki pelindung yang kokoh untuk melindungi kabel dari kejatuhan objek, debu, dan air. Pelindung tray digunakan untuk diluar ruangan atau lokasi yang sangat berdebu.

**Kabel tray jenis lighter** itu dimana kabel kecil yang digunakan jumlahnya sangat banyak, seperti untuk telepon atau kable jaringan computer. Yang dibuat dari kawat mesh, biasa disebut “keranjang kabel”, atau mungkin diambil dari bentuk tunggal pusat utama (rail) dengan ribs yang mendukung kabel pada kedua sisi, sedikit seperti tulang belakang ikan dan iga-nya.

Kabel yang berdaya tinggi diletakan di tray yang membutuhkan dukungan blok untuk mengatur jarak antara konduktor untuk menjaga dari kawat kabel yang terlalu panas. Kabel yang lebih kecil mungkin bisa diletakan pada tray horisontal yang kurang aman, atau lebih aman dengan menggunakan ikatan kabel pada bagian bawah dari puncak vertikal dari tray.

#### Bahan yang digunakan

Kebanyakan kabel tray dibuat dari baja galvanis, baja tak berkarat, aluminium, atau kaca fiber kaca yang diperkuat. Bahan yang diberikan untuk penerapan dipilih berdasarkan korosi dan hambatan yang digunakan untuk satu lokasi.

#### Keamanan kebakaran dan solusinya

Jaket kabel yang mudah terbakar dapat terbakar dan kabel terbakar dan dapat menyebar sepanjang kabel tray sepanjang struktur tersebut. Hal ini dapat dicegah dengan mudah dengan menggunakan jaket kabel yang tahan api, atau lapisan fireproofing yang diterapkan pada kabel yang terpasang. Pelapisan yang tebal atau fire-stops yang panjang membutuhkan penyetulan dari kelas ini, semenjak banyak pengukuran fireproofing yang mengurangi panas dari pemborosan pemasangan kabel. Pada rumah tangga juga sangat penting. Kabel Tray sering dipasang pada tempat yang sulit dijangkau. Debu yang mudah terbakar dan kekusutan dapat bertambah jika tray tidak secara rutin di cek dan tetap dijaga kebersihannya.

#### **Kabel Ladder**



Adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik agar aman dan terlihat rapih. Cable Ladder berbentuk tangga tersedia tipe U , tipe W dan tipe Heavy Duty (SLHD).

#### Sistem Plug-in Busbar Trunking

Sistem busbar trunking memberikan bentuk konstruksi instalasi listrik yang spesial untuk keperluan sistem distribusi daya tegangan rendah. Sistem Plug-in Busbar Trunking merupakan sistem distribusi daya dimana suatu unit plug-in tap -off dapat dilepas dan dipasang ke perlengkapan lainnya yang tersambung pada unit trunking tanpa harus memutuskan penyaluran daya pada busbarnya.

Sistem plug-in busbar trunking sesuai digunakan untuk catu daya ke mesin atau peralatan produksi di industri yang sering mengalami pengelompokan kembali dari waktu ke waktu, misalnya adanya perubahan dalam sistem program manufaktur. Busbar yang tertutup terpasang secara permanen di dalam bengkel mesin secara parallel dengan jajaran mesin-mesin produksi. Sambungan ke mesinnya dapat dilakukan dengan mudah dan aman pada sisi outletnya dengan menggunakan unit plugin tap-off.

Sistem ini banyak dijumpai pada industri machine toll, industri otomotif, industri

pengerjaan kayu, industri kertas, tekstil, bengkel pemeliharaan, laboratorium dan bangunan administrasi.

## Penilaian

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

4 : Jika empat indikator terlihat

3 : Jika tiga indikator terlihat

2 : Jika dua indikator terlihat

1 : Jika satu indikator terlihat

### INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

#### Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Mengerjakan tugas tepat waktu
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

#### Jujur

- Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

#### Tanggung jawab

- Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- Mengajukan usul pemecahan masalah
- Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

#### Santun

- Berinteraksi dengan teman secara ramah
- Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- Berperilaku sopan

#### Kategori Nilai Sikap :

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

## 2. Penilaian Pengetahuan

### Evaluasi :

Tes Tulis

### Petunjuk :

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

### Alokasi waktu :

45 menit

### Kisi-kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.7 Menjelaskan pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	<p>3.7.1 Menjelaskan standard international (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik terkait instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking</p> <p>3.7.2 Menyebutkan jenis-jenis conduit, cable ladder dan kabe tray/trunking</p> <p>3.7.3 Menyebutkan komponen instalasi listrik dengan system conduit, cable ladder dan cable tray-trunking</p>	<p>1. Siswa dapat menjelaskan standard international (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik terkait instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking</p> <p>2. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis conduit, cable ladder dan kabe tray/trunking</p> <p>3. Siswa dapat menyebutkan komponen-komponen instalasi listrik dengan system conduit, cable ladder dan cable tray-trunking</p>	Tertulis, Pilihan ganda, essay		
4.7 Memasang instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	<p>4.7.1 Menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking</p> <p>4.7.2 Menjelaskan dan memasang instalasi listrik dengan system conduit, cable ladder dan cable tray/trunking</p>	<p>1. Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking</p> <p>2. Siswa dapat menjelaskan dan memasang instalasi listrik dengan system conduit, cable ladder dan cable tray/trunking</p>	Tertulis, Pilihan ganda, essay		

**Soal Evaluasi :**

- 1) Jelaskan yang dimaksud dengan pemasangan instalasi listrik conduit, kabel tray dan kabel ladder?
- 2) Sebutkan kelebihan dan kekurangan menggunakan pemasangan conduit.
- 3) Jelaskan system plug-in busbar trunking.

**Kunci Jawaban :**

- 1) Macam-macam pemasangan :

- Conduit

ialah pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan conduit/pipa sebagai pengaman kabel.

- Kabel tray

Sebuah sistem tray kabel digunakan untuk mendukung kabel listrik berisolasi yang digunakan untuk distribusi listrik dan komunikasi. Nampan kabel digunakan sebagai alternatif kabel terbuka atau sistem saluran listrik, dan biasanya digunakan untuk manajemen kabel dalam konstruksi komersial dan industri. Mereka terutama berguna dalam situasi di mana perubahan ke sistem kabel yang diantisipasi, karena kabel baru dapat diinstal dengan meletakkan mereka dalam baki, bukan menarik mereka melalui pipa

- Kabel ladder

Adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik agar aman dan terlihat rapih. Cable Ladder berbentuk tangga tersedia tipe U , tipe W dan tipe Heavy Duty (SLHD)

- 2) Kelebihan penggunaan pipa conduit antara lain adalah : melindungi kabel dari bahaya impact seperti terkena benda jatuh, tergencet, dan gesekan serta gigitan tikus yang dapat meyebabkan isolasi kabel terkelupas sehingga membuat instalasi lebih tahan lama.

Sedangkan kekurangan penggunaan pipa conduit antara lain adalah : membutuhkan biaya lebih untuk pipa conduit, dan relatif membutuhkan waktu lebih untuk keseluruhan pekerjaan instalasi listrik.

- 3) Sistem busbar trunking memberikan bentuk konstruksi instalasi listrik yang special untuk keperluan sistem distribusi daya tegangan rendah. Sistem Plug-in Busbar Trunking merupakan sistem distribusi daya dimana suatu unit plug-in tap-off dapat dilepas dan dipasang ke perlengkapan lainnya yang tersambung pada unit trunking tanpa harus memutuskan penyaluran daya pada busbarnya.

**Penilaian :**

Bobot soal no 1 = 2

Bobot soal no 2 dan 3 =  $4 \times 2 = 8$

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMK NEGERI 2 WONOSARI

Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Instalasi Tenaga Listrik  
Kelas/Semester : XII / 5 dan 6  
Alokasi Waktu : 14 JP

### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Tenaga Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Tenaga Listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Tenaga Listrik
- 3.8 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan konduit, cable ladder dan cable tray/trunking.
- 4.8 Menyajikan gambar kerja ( rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan konduit, cable ladder dan cable tray/trunking.

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan pemilihan gawai pengaman
2. Mengkalkulasi kebutuhan daya yang dibutuhkan
3. Menjelaskan contoh perhitungan instalasi listrik
4. Menjelaskan tentang pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor
5. Perencanaan instalasi tenaga listrik dengan menggunakan *konduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*.

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pemilihan gawai pengaman
2. Siswa dapat mengkalkulasi kebutuhan daya yang dibutuhkan
3. Siswa dapat menghitung contoh perhitungan instalasi listrik
4. Siswa dapat menjelaskan pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor
5. Siswa dapat merencanakan instalasi tenaga listrik dengan menggunakan *conduit*, *cable ladder* dan *cable tray/trunking*

### E. Materi Pembelajaran

Terlampir

### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Scientific Learning

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab

### G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuka dengan salam, menyiapkan peserta didik, mengawali dengan do'a</li><li>2. Melakukan presensi kehadiran siswa</li><li>3. Memberikan beberapa motivasi sebelum pelajaran dimulai</li><li>4. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan metode pembelajaran yang telah direncanakan</li><li>5. Mengantarkan kepada peserta didik kepada suatu permasalahan atau tugas yang akan dilakukan untuk mempelajari suatu materi dan menjelaskan tujuan pembelajaran dan KD yang akan dicapai.</li><li>6. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li></ol>	15 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati, menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rencana) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan <i>konduit</i>, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking</i>.</li></ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rencana) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan <i>konduit</i>, <i>cable ladder</i> dan <i>cable</i></li></ul>	330 menit

	<p><i>tray/trunking.</i></p> <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rencana) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan konduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking.</i></li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rencana) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan konduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking.</i></li> </ul> <p>Mengkomunikasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rencana) pemasangan instalasi listrik dengan menggunakan konduit, <i>cable ladder</i> dan <i>cable tray/trunking.</i></li> <li>Mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan peserta didik untuk merangkum atau menyimpulkan tentang materi yang telah disampaikan.</li> <li>Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi dan berdo'a serta salam.</li> </ol>	15 menit

## H. Penilaian

Terlampir

## I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

- Media : Slide Powerpoint
- Alat : Spidol, white board, penghapus, laptop, LCD Proyektor
- Sumber Belajar : Internet, Buku BSE, Buku PLN

Mengetahui  
Guru Pembimbing

Wonosari, 25 Juli 2016  
Mahasiswa PPL

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## Materi

### Jenis-jenis dan perlengkapan kabel tray

Kabel tray adalah perlengkapan yang digunakan untuk jalur pemasangan kabel listrik agar aman dan terlihat rapih. Kabel tray merupakan sebuah sistem manajemen saluran kabel untuk mendukung konstruksi instalasi kabel listrik berisolasi yang digunakan untuk distribusi industri listrik dan industri komunikasi. Kabel tray dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan instalasi kabel baik di Industri telekomunikasi, kelistrikan maupun rumah tangga. Dengan menggunakan kabel tray instalasi kabel tidak akan terjadi tumpang tindih dan terlilit satu sama lain. Karena jika kabel dibiarkan tumpang tindih dan terlilit begitu saja, kemungkinan bisa menyebabkan kabel korsleting dan akhirnya terjadi kebakaran.

Menurut tipe-nya kabel tray tersedia dalam 4 tipe yaitu tipe C (Stc), tipe U (Stu), tipe W (Slw) dan tipe Heavy Duty (Slhd). Menurut desainnya kabel tray terdiri dari 4 macam yaitu kabel tray pejal (Solid Bottom), kabel tray berlubang (Perforated Tray), kabel tray bertangga (Ladder Try), dan kabel tray berpagar (Wiremesh Tray). Sedangkan menurut bahan pembuatannya kabel tray kebanyakan kabel tray terbuat dari baja berkarat, baja galvanis (baja tak berkarat), alumunium, fiberglass yang diperkuat dan PVC (polyvinil Chlorida). Bahan yang diberikan untuk penerapan dipilih berdasarkan korosi dan hambatan yang digunakan untuk satu lokasi.

Kabel tray bahan PVC sangat cocok digunakan di outdoor dan indoor, karena mempunyai beberapa keunggulan diantaranya adalah :

- Pemasangannya lebih mudah
- Perawatannya lebih murah
- Lebih tahan lama dari kabel tray bahan besi/baja
- Tidak menghantarkan arus listrik sehingga minim resiko tersengat arus listrik
- Tahan terhadap cuaca ekstrem seperti Panas dan Hujan
- Tersedia dalam ukuran standart dengan penutup sepanjang 3.000 mm.

#### 1. Kabel Tray Pejal (Solid Bottom)

Kabel tray jenis ini memberikan perlindungan maksimum pada kabel, tapi membutuhkan pemotongan tray tersebut atau ketepatan dari mulai kabel dimasukan sampai kabel keluar.



Gambar 1. Kabel tray pejal tipe C dari bahan baja

Gambar 2. Kabel tray pejal tipe C dari bahan PVC

#### 2. Kabel Tray Berlubang (Perforated Tray)

Kabel tray jenis ini biasanya untuk saluran kabel biasa atau kabel channel atau palung kabel. Sebuah Ventilasi tray dimiliki pada bagian bawah tray, agar sirkulasi udara baik disepanjang kabel, pengeringan air, dan juga agar debu berjatuhan lewat tray tersebut. Kabel kecil mungkin keluar dari tray melalui ventilasi yang terbuka, dimana mungkin slot atau lubang yang menekan kebagian bawah. Kabel tray berlubang atau biasa disebut "Perforated Tray" adalah bentuk ideal untuk aplikasi dalam instalasi kabel yang menghasilkan panas yang sedang. Lubang-lubang yang

ada pada kabel tray berlubang memberikan ventilasi yang cukup yang berfungsi untuk melepaskan panas yang ditimbulkan oleh kabel listrik dan untuk menghindari terbakarnya panas di dalam rangkaian kabel tray.



Gambar 3. Kabel tray berlubang tipe C



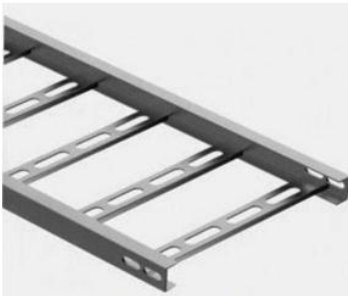
Gambar 4. Kabel tray berlubang tipe U



Gambar 5. Kabel tray berlubang tipe C dengan penutup

### 3. Kabel Tray tangga (Ladder Tray)

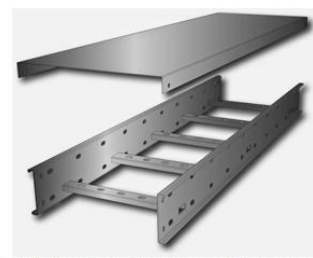
Kabel tray jenis Ladder memiliki kabel yang mendukung balok yang melintang, seperti pada anak tangga, pada interval reguler di urutan 4 sampai 12 inci (100 sampai 300 mm). Dan terdapat ventilasi yang mungkin memiliki pelindung yang kokoh untuk melindungi kabel dari kejatuhan objek, debu, dan air. Pelindung tray digunakan untuk diluar ruangan atau lokasi yang sangat berdebu. Kabel tray ladder adalah kabel tray yang dibentuk dari 2 batang besi samping yang dihubungkan oleh palang-palang besi sehingga membentuk kabel tray yang menyerupai tangga. Kabel tray ladder berbentuk tangga tersedia Tipe U (Slu), Tipe W (Slw) Dan Tipe Heavy Duty (Slhd).



Gambar 6. Kabel tray ladder tipe U



Gambar 7. Kabel tray ladder tipe W



Gambar 8. Kabel tray ladder tipe heavy duty dengan penutup

### 4. Kabel Tray Pagar (Wiremesh Tray)

Kabel tray mesh berbentuk pagar atau jaring biasanya digunakan untuk saluran instalasi kabel berukuran kecil, dimana kabel kecil yang digunakan jumlahnya sangat banyak, seperti untuk telepon atau kable jaringan komputer, kabel tray jenis

lighter itu sesuai. Yang dibuat dari kawat mesh, biasa disebut "keranjang kabel", atau mungkin diambil dari bentuk tunggal pusat utama (rail) dengan ribs yang menukung kabel pada kedua sisi, sedikit seperti tulang belakang ikan dan iga-nya.



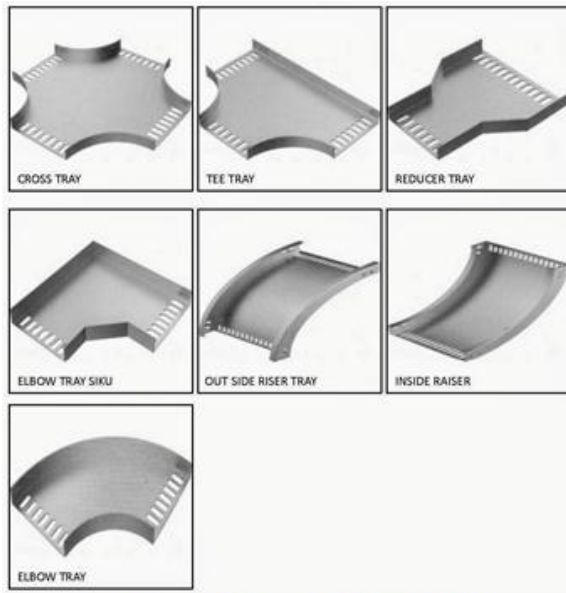
Gambar 9. Kabel tray wiremesh

#### 5. Aksesoris Kabel Tray

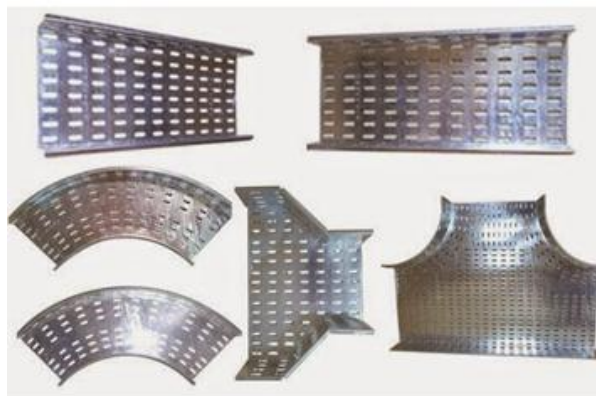
Kabel yang berdaya tinggi diletakan di tray yang membutuhkan dukungan blok untuk mengatur jarak antara konduktor untuk menjaga dari kawat kabel yang terlalu panas. Kabel yang lebih kecil mungkin bisa diltekan pada tray horisontal yang kurang aman, atau lebih aman dengan menggunakan ikatan kabel pada bagian bawah dari puncak vertikal dari tray. Untuk mengatur dukungan kabel pada perubahan derajat atau perubahan arah dari tray, sebuah jumlah yang besar dari pengkhususan kabel tray yang sesuai juga dibuat agar kompatibel dengan masing-masing ragam tray. Siku horisontal dirubah arah dari tray tersebut dari dataran yang sama seperti pada bawah tray, dan bentuknya dibuat 30, 45 dan 90 derajat; didalam dan diluar siku itu untuk mengubah ketegak lurusan tray yang dibawah.

Berbagai jenis penjepit, mendukung dan sambungan digunakan pada kabel tray untuk menyediakan fungsi yang maksimum pada sistem tray tersebut. Contohnya, perbedaan ukuran dari kabel tray digunakan dalam satu jalur agar dapat terhubung dengan peredam. Aksesoris atauperlengkapan kabel tray antara lain yaitu :

- Straight Tray
- Inside Riser
- Tee Tray
- Reducer (Left, Center or Right)
- Joiner Tray
- Hold Down Clamp
- Hold Down Clip
- Splice Plate Set
- Horizontal Fishplate
- Ouside Riser
- Elbow Tray
- Cross Tray
- Cover Tray
- Bracket Support
- Hanger Beam
- End Plate Set
- Separator
- Vertical Fishplate



Gambar 10. Aksesoris kabel tray pejal



Gambar 11. Aksesoris kabel tray berlubang



Gambar 12. Aksesoris kabel tray ladder

## 6. Ukuran Dimensi Kabel Tray

Tabel 1. Berbagai Ukuran Dimensi Kabel Tray

No	Lebar plat (mm)	Tinggi plat (mm)	Panjang plat (mm)	Tebal plat (mm)
1	100	50	2.400	1,2
2	150	50	2.400	1,2
3	200	50	2.400	1,2
4	300	50	2.400	1,2
5	400	50	2.400	1,2
6	500	50	2.400	1,2
7	150	100	2.400	1,2
8	200	100	2.400	1,2
9	300	100	2.400	1,2
10	400	100	2.400	1,2
11	500	100	2.400	1,2

NB: Finishing bahan galvanis / OCP

## 7. Spesifikasi Kabel Tray

- ✓ Bahan dasar pembuatan terseleksi dari: Electrogalvanised, Jalur galvanis, Hot dip galvanis, Doybke dip galvanis (zinc), Stainless steel (304 & 316), lapisan powder (warna sesuai permintaan), dan PVC
- ✓ Lengkap dengan berbagai aksesoris: dari kacang-kacangan, sekrup, tikungan, tee, penutup, konektor, riser, dan lain-lain.
- ✓ Lengkap dengan berbagai baki, Solid bottom, mesh / keranjang, tangga, tangga vertikal dan lebar rentang tray & ladder (jarak braket hingga 12 meter).
- ✓ Ukuran lebar dari ketinggian sisi 35 mm - 200 mm dan lebar samping dari 50 mm – 1200 mm.
- ✓ Dukungan satu sisi (mudah bagi instalatir untuk menempatkan kabel).
- ✓ Magic tray & mesh. Plug and play (mudah & cepat untuk menginstal, tidak memerlukan alat & sekrup).
- ✓ Semua baki, mesh & tangga adalah EMC & EMV (perisai magnetik isolasi), kadar CO2 berkurang.
- ✓ Berstandar Euro dan Internasional.
- ✓ Dapat diaplikasikan di berbagai tempat dan mudah solusinya (seperti Airport, Rail, Terowongan, gedung bertingkat tinggi, perumahan, Industri, F & B, Power dan energi, Photovoltaic, Oil & Gas, Sport event, dan lain-lain)..



Gambar 13. Pemasangan kabel tray berlubang secara horisontal



Gambar 14. Pemasangan kabel tray ladder secara horisontal



Gambar 15. Pemasangan kabel tray ladder secara vertikal



Gambar 16. Pemasangan kabel tray ladder secara horisontal dan vertikal

#### ALAT – ALAT YANG DIBUTUHKAN UNTUK PEKERJAAN PEMASANGAN KABEL TRAY

Dalam pekerjaan fabrikasi dan pemasangan kabel tray diperlukan alat-alat pendukung, antara lain adalah:

- Metal Cutting Saw atau alat pemotong metal/ logam.
- Bahan ukuran.
- Obeng set.
- Bor.
- Gambar rencana.

- Kunci – kunci.
- Benang nylon atau bisa menggunakan laser.
- Sealant untuk pemotongan tepi.
- Cutting Saw (fiberglass).
- Alat pengukur level.
- Meteran.
- Siku.
- Offset Bolt Cutter ( wire mesh).
- Masker
- Alat-alat keselamatan yang dibutuhkan.

Secara umum penempatan support sudah ditentukan sesuai gambar rencana, hal ini penting mengingat penempatan support kabel tray berhubungan dengan struktur bangunan. Perlu koordinasi lanjutan untuk perubahan karena keadaan lapangan.

### **Pemasangan Kabel Tray**

- ✓ Dalam gambar rencana bangunan secara detail menyertakan perencanaan pemasangan kabel tray . Termasuk di dalamnya adalah jalur kabel tray, ketinggian kabel tray, dan penempatan kabel tray di antara instalasi yang lain.
- ✓ Langkah pengerjaan pertama pemasangan / instalasi kabel tray adalah menentukan level / ketinggiannya . Tahap ini bisa menggunakan cara sederhana dengan water pass maupun dengan menggunakan laser
- ✓ Menggunakan benang nylon di sepanjang jalur kabel tray akan mempermudah penempatan titik support kabel tray.
- ✓ Penggunaan support gantung jenis ulir sangat di anjurkan untuk mempermudah setting ketinggian dengan menaikkan ketinggian support dengan penahan mur.
- ✓ Bagian yang sangat vital dalam pemasangan kabel tray adalah kekuatan support, bukan hanya bagian logam penahan, namun juga penguatan ke struktur, dalam hal ini biasa menggunakan dynabolt atau dyna set.
- ✓ Pertimbangan dalam pembuatan support kabel tray adalah berat dari kabel tray sendiri, ketebalan kabel tray, lebar penampang dll mempengaruhi perhitungan kekuatan yang dibutuhkan untuk pembuatan support.

## **Penilaian**

### 1. Penilaian Sikap

Tabel 1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap

No	Nama Siswa/Kelompok	Disiplin	Jujur	Tanggung Jawab	Santun
1					
2					
3					

Keterangan :

- 4 : Jika empat indikator terlihat
- 3 : Jika tiga indikator terlihat
- 2 : Jika dua indikator terlihat
- 1 : Jika satu indikator terlihat

## INDIKATOR PENILAIAN SIKAP

### Disiplin

- a. Tertib mengikuti instruksi
- b. Mengerjakan tugas tepat waktu
- c. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- d. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

### Jujur

- a. Menyampaikan sesuatu berdasarkan kenyataan
- b. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- c. Tidak menyontek atau melihat data pekerjaan orang lain
- d. Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip atau dipelajari

### Tanggung jawab

- a. Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- b. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- c. Mengajukan usul pemecahan masalah
- d. Mengerjakan tugas sesuai yang diberikan

### Santun

- a. Berinteraksi dengan teman secara ramah
- b. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- c. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- d. Berperilaku sopan

### Kategori Nilai Sikap :

Sangat baik : Apabila memperoleh nilai akhir 4

Baik : Apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : Apabila memperoleh nilai akhir 2

Kurang : Apabila memperoleh nilai akhir 1

## 2. Penilaian Pengetahuan

### Evaluasi :

Tes Tulis

### Petunjuk :

Bacalah soal dengan seksama dan jawablah uraian yang singkat dan jelas.

### Alokasi waktu :

45 menit

### Kisi-kisi Soal

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Jenis Soal	No Soal	Ket
3.8 Menafsirkan gambar kerja pemasangan instalasi listrik dengan konduit, cable ladder dan cable tray/trunking..	3.8.1 Menjelaskan pemilihan gawai pengaman 3.8.2 Siswa dapat mengkalkulasi kebutuhan daya yang dibutuhkan 3.8.3 Siswa dapat menghitung contoh perhitungan instalasi listrik	1. Siswa dapat menjelaskan pemilihan gawai pengaman 2. Siswa dapat mengkalkulasi kebutuhan daya yang dibutuhkan 3. Menjelaskan contoh perhitungan instalasi listrik	Tertulis, Pilihan ganda, essay		
4.8 Menyajikan gambar	4.8.1 Menjelaskan	1. Siswa dapat menjelaskan	Tertulis, Pilihan		

kerja ( rancangan) pemasangan instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking.	kelebihan dan kekurangan dari instalasi listrik dengan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking 4.8.2 Menjelaskan dan memasang instalasi listrik dengan system conduit, cable ladder dan cable tray/trunking	pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor 2. Siswa dapat merencanakan instalasi tenaga listrik dengan menggunakan conduit, cable ladder dan cable tray/trunking	ganda, essay		
---	--	--	-----------------	--	--

**Soal Evaluasi :**

- 1) Sebutkan keunggulan kabel tray bahan PVC?
- 2) Jelaskan tentang kabel tray berlubang.
- 3) Sebutkan tipe kabel tray.

**Kunci Jawaban :**

- 1) Beberapa keunggulan diantaranya adalah :
  - Pemasangannya lebih mudah
  - Perawatannya lebih murah
  - Lebih tahan lama dari kabel tray bahan besi/baja
  - Tidak menghantarkan arus listrik sehingga minim resiko tersengat arus listrik
  - Tahan terhadap cuaca ekstrem seperti Panas dan Hujan
  - Tersedia dalam ukuran standart dengan penutup sepanjang 3.000 mm.
- 2) Kabel tray berlubang atau biasa disebut “Perforated Tray” adalah bentuk ideal untuk aplikasi dalam instalasi kabel yang menghasilkan panas yang sedang. Lubang-lubang yang ada pada kabel tray berlubang memberikan ventilasi yang cukup yang berfungsi untuk melepaskan panas yang ditimbulkan oleh kabel listrik dan untuk menghindari terjebaknya panas di dalam rangkaian kabel tray.
- 3) Menurut tipe-nya kabel tray tersedia dalam 4 tipe yaitu tipe C (Stc), tipe U (Stu), tipe W (Slw) dan tipe Heavy Duty (Slhd).

**Penilaian :**

Bobot soal no 3 = 2

Bobot soal no 1 dan 2 = 4x2 = 8



**B**

# **BUKU KERJA GURU PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**Semester Gasal**

**Tahun Pelajaran 2016/2017**

**NAMA : LUKMAN  
NIM : 13501244011  
MAPEL : INSTALASI TENAGA LISTRIK**

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

**Jl. KH. Agus Salim, Wonosari, Gunungkidul 55813 Telp. (0274) 391019, Fax: (0274) 392454  
website : <http://www.smkn2wonosari.sch.id> E-mail: [stmnegerigk@yahoo.com](mailto:stmnegerigk@yahoo.com)**

**AGENDA MENGAJAR  
KEGIATAN HARIAN**

KELAS : XII LB  
SEMESTER : 5  
TAHUN PELAJARAN : 2016/2017

No	Hari/ Tanggal	Jam ke-	SK/KD		Hambatan	Solusi	Keterangan
			Rencana	Pelaksanaan			
1	Kamis, 21/07/2016	3 - 10	Perkenalan, penyampaian KD 1, pembagian kelompok, diskusi	Perkenalan, penyampaian KD 1, pembagian kelompok, diskusi	Masih grogi dalam berbicara di depan kelas		
2	Kamis, 08/07/2016	3 - 10	Presentasi materi per kelompok, PHB, Proteksi JTM dan Switchgear	Presentasi materi per kelompok, PHB, Proteksi JTM dan Switchgear	Nihil		
3	Kamis, 04/08/2016	3 - 10	Ulangan Harian 1, praktek pengamatan PHB	Ulangan Harian 1, praktek pengamatan PHB	Nihil		
4	Kamis, 11/08/2016	3 - 10	Menafsirkan gambar single line diagram JTM dan switchgear	Menafsirkan gambar single line diagram JTM dan switchgear	Kesulitan mengondisikan kelas	Menggunakan metode pembelajaran yang lain	
5	Kamis, 25/08/2016	3 - 10	Menafsirkan gambar single line diagram hotel berlantai, simbol dan diagram	Menafsirkan gambar single line diagram hotel berlantai, simbol dan diagram	Sistem pembelajaran monoton	Siswa aktif dengan menjelaskan gambar di depan kelas	
6	Kamis, 01/09/2016	3 - 10	Instalasi saklar gudang	Instalasi saklar gudang	Penguasaan pengukuran megger tester kurang	Belajar dengan guru pembimbing dan teman	
7	Kamis, 08/09/2016	3 - 10	Ulangan Harian 2, pengenalan system busbar, conduit dan cable tray	Ulangan Harian 2, pengenalan system busbar, conduit dan cable tray	Nihil		

Wonosari,  
Mahasiswa PPL

Lukman  
NIM. 13501244011

## **Tugas Diskusi**

1. Kelas dibagi menjadi 5 kelompok
2. Setiap kelompok mencari materi di perpustakaan ataupun di internet sesuai dengan materi yang didapatkan.
3. Hasil diskusi kelompok kemudian dipresentasikan hasilnya di depan kelompok-kelompok yang lain.

### **Materi**

Kelompok 1	: Memahami perbandingan panel listrik dan switchgear
Kelompok 2	: Memahami jenis-jenis panel listrik dan switchgear
Kelompok 3	: Melakukan perawatan ringan panel control
Kelompok 4	: Melakukan perawatan ringan panel tenaga
Kelompok 5	: Melakukan perawatan ringan switchgear

## **Tugas**

Melakukan pengamatan pada PHB yang ada di lingkungan sekolah. PHB yang diamati :

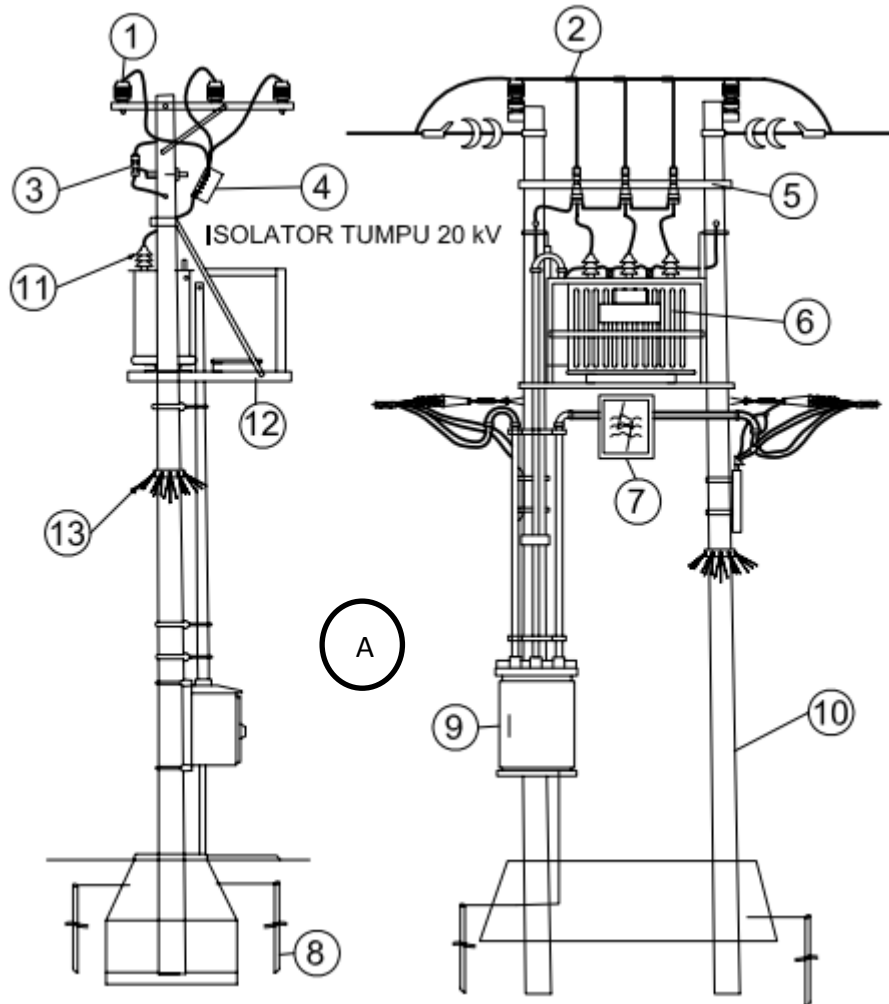
- PHB TR sebelah timur kantin sekolah
- PHB di bengkel motor listrik (BML)
- PHB di bengkel instalasi listrik (BIL)

Langkah kerja :

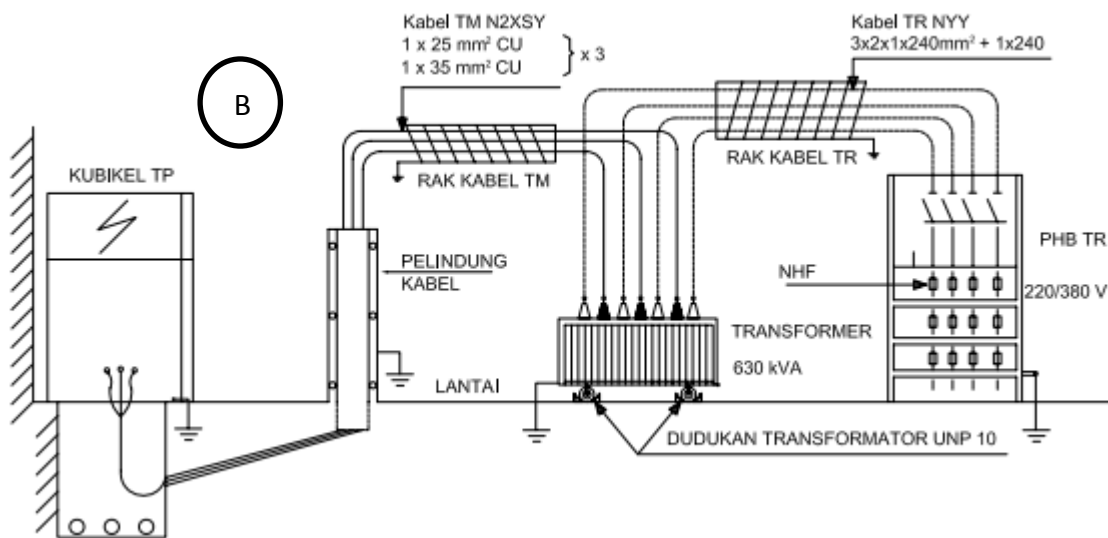
1. Amati panel yang ada !
2. Hitung jumlah pengaman MCB 1 phase dan 3 phase !
3. Tulis rating ampere pengaman setiap MCB !
4. Gambar tata letak setiap pengaman yang terpasang !
5. Buat laporan tentang pengamatan PHB !

## Tugas

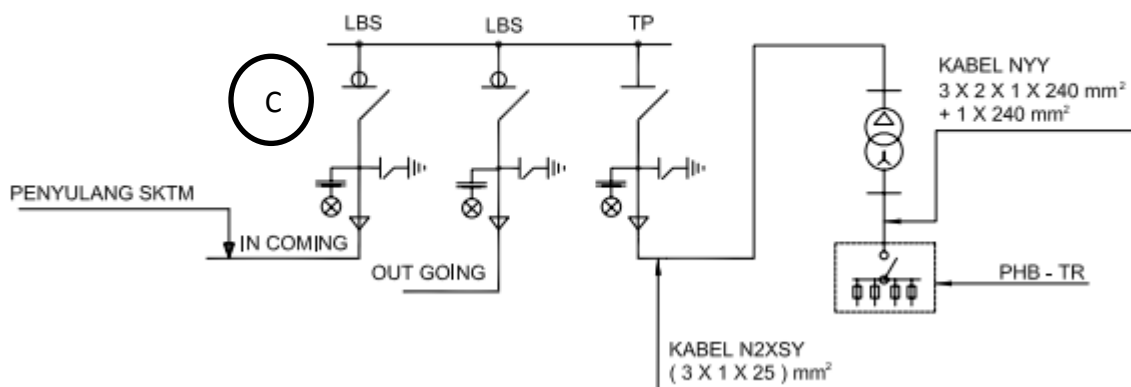
Menafsirkan gambar dan menceritakan alur proses dari awal sampai akhir dari PHB TR Jurusan (A), kubikel (B) dan bagan satu garis (C).



NO	NOMOR SAP	NAMA MATERIAL	SATUAN	KEBUTUHAN
1		ISOLATOR TUMPU 20 kV	SET	3
2		PARALLEL GROOVE / LIVELINE CONNECTOR	SET	1
3		LIGHTNING ARRESTER	BH	3
4		CUT OUT 20 kV + FUSE LINK	BH	3
5		DUDUKAN CUT OUT & LA LENGKAP	BH	3
6		TRAFO CANTOL 3PH 20KV-B2 25-50kVA	BH	1
7		PAPAN TANDA BAHAYA	BH	1
8		PERTANAHAN LENGKAP (BC-50 MM <sup>2</sup> )	SET	1
9		PHB TR 2 JURUSAN LENGKAP	SET	1
10		TIANG BETON / BESI 11M-500 daN	BTG	1
11		PONDASI GARDU	BH	1
12		RANGKA DUDUK TRAFO LENGKAP	SET	1
12		RANJAU PANJAT	SET	1



**BAGAN 1 GARIS**



**TANDA TERIMA HASIL ULANGAN HARIAN  
SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

MATA PELAJARAN  
KELAS

: INSTALASI TENAGA LISTRIK  
: XII LB

No	STANDAR KOMPETENSI / KOMPETENSI DASAR	JUMLAH	TANGGAL	TD. TANGAN	NAMA PENERIMA	KETERANGAN
1	3.1 Menjelaskan pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board) 4.1 Memasang papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	15	16/09/2016		Raharjo Jadmiko	
2	3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board). 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan papan hubung bagi utama tegangan menengah (Medium Voltage Main Distribution Board).	15	16/09/2016		Raharjo Jadmiko	

Wonosari,  
Guru Pembimbing

Drs. WISNU HUDAYA  
NIP. 19630707 198803 1 014





**DAFTAR NILAI LKPD ( LKPD & Tugas Terstruktur )**

MATA PELAJARAN/KEL. KOMPT.

: INSTALASI TENAGA LISTRIK

KELAS: XII LB

SEMESTER : 1

TP. : 2016/2017

NO	NIS	NAMA	STANDAR KOMPETENSI / KOMPETENSI DASAR																Ket.	
			Menjelaskan dan memasang PHB-Tan dan menyajikan gambar kerja (rancangan)ripsikan karakteristik dan pemeriks																	
			T-1	T-2	T-3	T	T-1	T-2	T-3	T-4	T	T-1	T-2	T-3	T					
1	13343	AGUNG FEBRIAWAN																		
2	13344	ALDHI CAHAYA SAPUTRA																		
3	13345	ANDRI GUNAWAN																		
4	13346	ANDY NUR HARYANTO																		
5	13347	ANGGI YULIANTI																		
6	13348	ANTONY FIRMAN PRATAMA																		
7	13349	ARFENDO ALDO PROPETO																		
8	13350	DANDY OCTAVIANTO																		
9	13351	DELLA MARLIANA																		
10	13352	DWI CAHYO NUGROHO																		
11	13353	EDI GILANG SUSILO																		
12	13354	ENDI EKIK WAHYU KURNIAWAN																		
13	13355	ERLY SETYAWATI																		
14	13356	GALIH LINGGA PRANOWO																		
15	13357	GANGGA GANDHI GURITNO																		
16	13359	ILHAM ADI SURYA GERHANA																		
17	13360	LATIF ISKANDAR	80			80														
18	13361	LILIK AGUS PRASETYO	80			80	77					77								
19	13362	M. TRI WICAKSONO	80			80	76					76								
20	13363	MUHAMMAD YUSUF	80			80	83					83								
21	13364	NURFIYANTO	80			80	83					83								
22	13365	OKTAVIA NALAWATI	80			80	76					76								
23	13366	PRABANGASTA GEWA HAMURWA BUMI	80			80														
24	13367	PRAYOGO ANGGORO PUTRO	80			80	76					76								
25	13368	RAHARJO JADMIKO	80			80	79					79								
26	13369	RIKI WIBAWANTO	80			80	77					77								
27	13370	RIZZA ABDILANISA	80			80	79					79								
28	13371	TAUFIQ NUR HIDAYAH	80			80	80					80								
29	13372	TRI PUTRO PAMUNGKAS	80			80	81					81								
30	13373	TRİYANI SUPRIHATIN	80			80	80					80								
31	13374	YOGA KURNIA PUTRA	80			80	77					77								

Wonosari,  
Mahasiswa PPL

LUKMAN  
NIM. 13501244011



DAFTAR NILAI SISWA SEMESTER GANJIL TP. 2015/2  
SMK NEGERI 2 WONOSARI

F/751-8/Waka II/11a	
1 Agustus 2013	1/1 hal.

Mata Pelajaran : INSTALASI TENAGA LISTRIK

No	NIS	Nama	Nilai Keterampilan					Sikap Sosial dan Spiritual					
			Nilai Praktik	Nilai Observasi	Nilai Lap. Praktikum			Nilai LPKPD					
1	13343	AGUNG FEBRIAWAN											
2	13344	ALDHI CAHAYA SAPUTRA											
3	13345	ANDRI GUNAWAN											
4	13346	ANDY NUR HARYANTO											
5	13347	ANGGI YULIANTI											
6	13348	ANTONY FIRMAN PRATAMA											
7	13349	ARFENDO ALDO PROPETO											
8	13350	DANDY OCTAVIANTO											
9	13351	DELLA MARLIANA											
10	13352	DWI CAHYO NUGROHO											
11	13353	EDI GILANG SUSILO											
12	13354	ENDI EKIK WAHYU KURNIAWAN											
13	13355	ERLY SETYAWATI											
14	13356	GALIH LINGGA PRANOWO											
15	13357	GANGGA GANDHI GURITNO											
16	13359	ILHAM ADI SURYA GERHANA											
17	13360	LATIF ISKANDAR	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
18	13361	LILIK AGUS PRASETYO	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
19	13362	M. TRI WICAKSONO	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
20	13363	MUHAMMAD YUSUF	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
21	13364	NURFIYANTO	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
22	13365	OKTAVIA NALAWATI	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
23	13366	PRABANGASTA GEWA HAMURWA B	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
24	13367	PRAYOGO ANGGORO PUTRO	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
25	13368	RAHARJO JADMIKO	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
26	13369	RIKI WIBAWANTO	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
27	13370	RIZZA ABDILANISA	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
28	13371	TAUFIQ NUR HIDAYAH	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
29	13372	TRI PUTRO PAMUNGKAS	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
30	13373	TRIYANI SUPRIHATIN	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
31	13374	YOGA KURNIA PUTRA	#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!				
		Nilai Tertinggi											
		Nilai Terendah											
		Rata-rata											
		KKM											
		Jumlah siswa mencapai KKM											
		Jumlah siswa tidak mencapai KKM											
		Persentase daya serap kelas											

Ket :

Jml Siswa: 15

Kepala sekolah

Wonosari,

Guru Pengampu

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

LUKMAN  
NIM. 13501244011

## ANALISIS HASIL ULANGAN

MATA PELAJARAN/KEL. KOMPT. : INSTALASI TENAGA LISTRIK  
 KELAS : XII LB

SEMESTER : 5  
 TAHUN PELAJARAN : 2016/2017

F/751/Waka II/10
3-Okt-10   1/1 hal

KOMPETENSI/SUB KOMPETENSI	TANGGAL ULANGAN	ULANGAN	JUMLAH PESERTA	JUMLAH PESERTA BERDASAR NILAI				RATA-RATA KELAS	PROSENTASE DAYA SERAP (% DS)	KETERANGAN
				A	B	C	D			
Menjelaskan dan memasang PHB-TM	4 Agustus 2016	Utama	15	4	11	0	0	83.33	100%	
Menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rancangan) PHB-TM	8 September 2016	Utama	15	2	13	0	0	81.07	100%	

Guru Pembimbing

Wonosari,  
Guru Pengampu

Drs. WISNU HUDAYA  
 NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
 NIM. 13501244011

**REALISASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**Tahun Pelajaran 2015/2016**

F/751/Waka II/10
3-Okt-10   1/1 hal

MATA PELAJARAN  
 KELAS

: INSTALASI TENAGA LISTRIK  
 : XII LB

JUMLAH SISWA : 15

NO	STANDAR KOMPETENSI/ KOMPETENSI DASAR	KODE	JUMLAH JAM		RINCIAN JAM			KETUNTASAN				KET.
			RENCANA	REALISASI	PEMBELJ.	ULANGAN	PERB/PENGAY.	UT (%)	P1	P2	P3	
1	Menjelaskan dan memasang PHB-TM	3.1	8	8	6	2	0	100%	0%			
2	Menafsirkan dan menyajikan gambar kerja (rancangan) PHB-TM	4.1	12	12	10	2	0	100%	0%			

Guru Pembimbing

Wonosari,  
 Guru Pengampu

Drs. WISNU HUDAYA  
 NIP. 19630707 198803 1 014

LUKMAN  
 NIM. 13501244011



MATRIKS PROGRAM KERJA PPL UNY  
TAHUN 2016

**F01**  
Kelompok Mahasiswa

NAMA MAHASISWA  
NAMA SEKOLAH/LEMBAGA  
ALAMAT SEKOLAH/LEMBAGA  
GURU PEMBIMBING

: Lukman  
: SMK N 2 Wonosari  
: Mrican, Catur Tunggal, Depok, Sleman  
: Drs. Wisnu Hudaya

NIM  
FAKULTAS  
PRODI  
DPL Pamong

: 13501244011  
: Teknik  
: Pend. Teknik Elektro  
: Totok Sukisno, M.Pd

No.	Program/Kegiatan PPL		Jumlah Jam per Minggu								Jumlah Jam			
			Pra	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	R	P	
1	Penyerahan PPL/Pemilihan Mata Pelajaran	P	4											4
2	Observasi kelas dan peserta didik	P	4											4
3	Observasi sarana dan prasarana sekolah	P	5											5
4	Pembuatan Program PPL													
	a. Observasi	R	3										3	
		P	3											3
	b. Penyusunan Matriks	R		6						6			12	
		P		6						4				10
5	Kegiatan Mengajar Terbimbing													
	a. Pembuatan RPP	R		2	2	2	2	2	2	2	2	2	16	
		P		2	2	2	2	2	2	2	2	2		16
	b. Konsultasi Dengan Guru Pembimbing	R	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		P	1	1		0.5		0.5			0.5			3.5
	c. Mengumpulkan Materi Pembelajaran	R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
		P		3	3	3	3	2	3	3	3	3		23
	d. Pembuatan Media Pembelajaran	R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
		P		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5			20.5
	e. Pelaksanaan Pembelajaran Terbimbing	R		7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	59.2	
		P		7.4	7.4	7.4	7.4	6		6	6	6		47.6
	f. Evaluasi Hasil Pembelajaran	R				2						2	4	
		P				2						2		4
	g. Pendampingan Kegiatan Pembelajaran	R			4	4	4	4	4	4	4	4	28	
		P			2	5	5	5	5	7	8			37
6	Kegiatan Non Mengajar													
	a. Pembuatan laporan PPL	R				7	7	7			7		28	
		P				7	7	7			7			28
	b. Rapat Koordinasi	R	1										1	
		P	2											2
	c. Perbaikan Instalasi dan Komputer di Lab Otomasi	R		12									12	
		P		11										11
	d. Piket Ruang Guru	R				4	4	4	4	4	4	4	24	
		P				4	4	4	4	4	4	4		24
7	Kegiatan Sekolah													
	a. Upacara Senin Pagi	R		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
		P		1	1	1	1			1	1	1		7
	b. Upacara HUT NKRI 17 Agustus	R						2					2	
		P						2						2
	c. Piket Pintu Gerbang	R				0.25		0.25		0.25			0.75	
		P				0.25				0.25				0.5
	d. HAORNAS	R										6	6	
		P										6		6
	<b>Jumlah Jam</b>	R	12	35.4	21.4	34.65	32.4	34.65	31.4	32.65	33.4	267.95		
		P	19	33.9	17.9	34.65	31.9	31	21.5	33.75	34.5		258.1	

Mengetahui/Menyetujui,

Guru Pembimbing

Drs. Wisnu Hudaya  
NIP. 19630707 198803 1 014

DPL PPL

Totok Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 20011201

Yang Membuat

Lukman  
NIM. 13501244011

## DOKUMENTASI

