

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)*
DI BENGKEL DAN LABORATORIUM TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK N 2 WONOSARI**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

**Widi Agus Setiono
13501244020**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

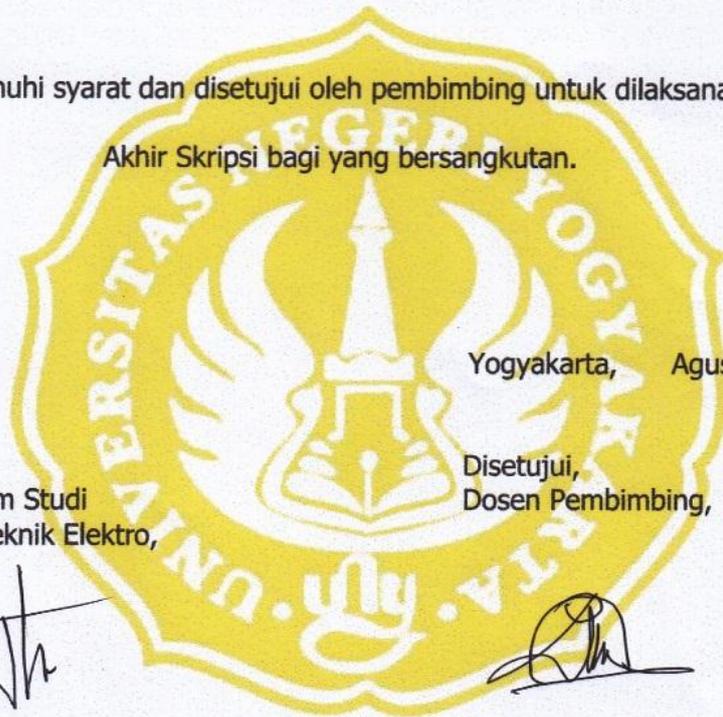
Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)
DI BENGKEL DAN LABORATORIUM TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK N 2 WONOSARI**

Disusun oleh:

Widi Agus Setiono
13501244020

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian
Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, Agustus 2017

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro,

Totok Heru Tri M., M.Pd.
NIP.19680406 199303 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes
NIP.19610911 199001 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

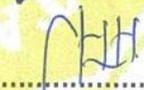
ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)* DI BENGKEL DAN LABORATORIUM TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 WONOSARI

Disusun Oleh :

Widi Agus Setiono
13501244020

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 8 September 2017

TIM PENGUJI

Nama/ Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
<u>Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes.</u> Ketua Penguji/ Dosen Pembimbing		20/9 - 2017
<u>Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs</u> Sekretaris Penguji		20/9 - 2017
<u>Dr. Phil Nurhening Yuniarti, M.T.</u> Penguji Utama		20/9 - 2017

Yogyakarta, September 2017
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Widarto M.Pd

NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widi Agus Setiono
NIM : 13501244020
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode *Hazard And Operability (HazOp)* Di Bengkel Dan Laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Juli 2017
Yang menyatakan,

Widi Agus Setiono
NIM. 13501244020

HALAMAN MOTTO

“Barang siapa bersungguh-sungguh,
sesungguhnya itu adalah untuk dirinya sendiri ”
(Q.S. Al-Ankabut : 6)

“Sesungguhnya bersama setiap kesulitan ada
kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari
suatu urusan), tetaplah bekerja keras untuk (urusan
yang lain)”
(Q.S. Al-Insyirah : 6-7)

“Bagaimana mungkin kamu merasa
kalah padahal kamu tidak berjuang”
Kurniawan Gunardi & Aji Nur Afifah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil `alamin.. Segala puji bagi Allah pemberi segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat disusun dan terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir skripsi ku persembahkan untuk :

- Ayahhanda, Ismanto, yang telah memberikan inspirasi dan kekuatan saya dalam mengerjakan Tugas Akhir Skripsi ini.
- Ibunda, Nastiti, terimakasih atas kasih sayang yang tidak henti-hentinya, semangat dan doa yang selalu dipanjatkan demi kesuksesan dan keberhasilan saya.
- Kakak, adik, dan keluargaku, terimakasih atas dukungan, motivasi, doa, dan bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.
- Sahabat setia seperjuangan, Karunia, Bowo, serta teman-teman kelas D 2013, terimakasih untuk motivasi, bantuan, kenangan, dan keramahan yang membuat saya merasa di rumah sendiri walaupun hidup di perantauan.
- Seluruh kerabat dan sahabat yang selalu mendoakan dan mendukung saya.

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)*
DI BENGKEL DAN LABORATORIUM TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK N 2 WONOSARI**

Oleh :

Widi Agus Setiono

NIM. 13501244020

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui: (1) sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK N 2 Wonosari, (2) resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari, dan (3) tingkat resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, menggunakan metode *HazOp (Hazard and Operability)*. Identifikasi bahaya dengan metode *HazOp* dilakukan berdasarkan praktik yang dilakukan siswa. Titik kajian ditentukan berdasarkan semua pekerjaan yang dilakukan siswa di masing-masing bengkel. Langkah selanjutnya setelah proses identifikasi adalah penilaian resiko pada masing-masing titik kajian. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui terdapat resiko rendah, sedang, tinggi dan ekstrim. Pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian dilaksanakan di SMK N 2 Wonosari pada bulan Oktober 2016-Agustus 2017. Teknik validasi isi instrumen penelitian dengan expert judgment. Analisis data yang digunakan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Hasil dari penelitian menemukan: (1) Sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium TITL ada 79. (2) Resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium TITL antara lain: tersengat tegangan listrik, terjatuh dari pijakan, gangguan pernafasan, terjatuh tersandung instalasi di lantai, terjatuh tersangkut lubang *grounding*, terkena penyakit kencing tikus, tersandung dari barang yang tidak pada tempatnya, tergores pipa kabel, tergores kotak kontak rusak, tertusuk kabel, tertusuk obeng, tergores gergaji, iritasi mata, dan kepala terbentur peralatan tangan. (3) Berdasarkan penilaian level resiko terdapat 2 sumber bahaya tergolong "Ekstrim", 1 sumber bahaya tergolong "Tinggi", 1 sumber bahaya tergolong "Sedang", dan 4 sumber bahaya tergolong "Rendah" di bengkel PLC; 9 sumber bahaya tergolong "Tinggi", 28 sumber bahaya tergolong "Sedang", dan 14 sumber bahaya tergolong "Rendah" di bengkel IPL; 1 sumber bahaya tergolong "Ekstrim", 2 sumber bahaya tergolong "Tinggi", 2 sumber bahaya tergolong "Sedang", dan 9 sumber bahaya tergolong "Rendah" di bengkel IML; 4 sumber bahaya tergolong "Sedang", dan 2 sumber bahaya tergolong "Rendah" di Laboratorium Dasar Listrik.

Kata kunci : K3, *HazOp*, sumber bahaya.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan YME, Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi (TAS) dalam rangka memenuhi sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability Study (HazOp) Di Bengkel Dan Laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari", dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir Skripsi dapat diselesaikan dengan baik tidak lepas dari bantuan banyak pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang senantiasa memberikan semangat, arahan, motivasi dan bimbingannya selama menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Nurhening Yuniarti, M.T dan Dr. Zamtinah, M.Pd selaku validator instrumen Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan masukan serta sarannya.
3. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Dr. Widarto M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

5. Drs. Rachmad Basuki, SH, MT, yang telah memberikan ijin penelitian di SMK N 2 Wonosari.
6. Rubingan, S.T, selaku kepala jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari yang telah memberikan bimbingan serta motivasi dalam melakukan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini
7. Guru serta teknisi Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang membantu untuk memperlancar penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Karunia Ratna Istiqlal, S.Pd, yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga bantuan dari berbagai pihak dapat menjadi amalan yang baik dan mendapatkan balasan baik dari Allah SWT. Penulis masih menyadari penelitian Tugas Akhir Skripsi masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu diharapkan saran dan masukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dimasa depan. Semoga Allah SWT meridhoi Tugas Akhir Skripsi serta memberikan banyak manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Juli 2017
Penulis

Widi Agus Setiono
NIM. 13501244020

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja	10
2. Hazard and Operability (<i>HazOp</i>).....	14
3. <i>Hazard</i>	16
4. Resiko	24
5. Kecelakaan Kerja	27
6. Kerugian akibat Kecelakaan Kerja	28
7. SMK Negeri 2 Wonosari.....	29
8. APD (Alat Pelindung Diri).....	32
9. Penerapan 5S.....	35

B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	37
C. Kerangka Pikir	38
D. Pertanyaan Penelitian.....	41
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
A. Desain Penelitian	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian	44
C. Subjek Penelitian	44
D. Teknik dan Instrumen Penelitian	44
1. Teknik Pengumpulan Data.....	44
2. Instrumen Penelitian.....	45
E. Validitas.....	47
F. Teknik Analisis Data	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
A. Deskripsi Data Penelitian	53
B. Analisis Data	53
C. Pembahasan Hasil Analisis	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran.....	90
C. Keterbatasan Penelitian.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir	40
Gambar 2. Risk Matrix.....	52
Gambar 3. Diagram Pie Sumber Bahaya Bengkel PLC.....	55
Gambar 4. Diagram Pie Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Penerangan Listrik	61
Gambar 5. Diagram Pie Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Motor Listrik	63
Gambar 6. Diagram Pie Sumber Bahaya di Laboratorium Dasar Listrik.....	65
Gambar 7. Kotak-Kontak Rusak.....	140
Gambar 8. Penempatan Barang	140
Gambar 9. Debu Pada Jendela	140
Gambar 10. Instalasi Pada Lantai	140
Gambar 11. Debu Pada lantai	140
Gambar 12. Lubang Grounding	140
Gambar 13. Debu Pada Kipas Angin	141
Gambar 14. Penempatan barang Tidak Terpakai	141
Gambar 15. Lubang Grounding	141
Gambar 16. Kabel Instalasi.....	141
Gambar 17. Debu Pada Papan Praktek	141
Gambar 18. Kabel Pada Papan Praktek	141
Gambar 19. Tembok Praktek Pembobokan.....	142
Gambar 20. Lubang Grounding	142
Gambar 21. Instalasi Pada Lantai	142
Gambar 22. Kotoran Dan Kencing Tikus.....	142

Gambar 23. Debu Pada Jendela	142
Gambar 24. Penempatan Barang Tidak Terpakai	142
Gambar 25. Debu Pada Perangkat Komputer	143
Gambar 26. Praktik Tanpa APD	143
Gambar 27. Pijakan Dari Kursi	143
Gambar 28. Pijakan Dari Kursi	143
Gambar 29. Panel Praktik	143
Gambar 30. Debu Pada Jendela	143

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter	50
Tabel 2. Kata Kunci.....	51
Tabel 3. Kriteria <i>Likelihood</i>	51
Tabel 4. Kriteria <i>Consequences</i>	52
Tabel 5. Hasil Analisis Sumber Bahaya Bengkel PLC.....	55
Tabel 6. Hasil Analisis Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Penerangan Listrik...	57
Tabel 7. Hasil Analisis Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Motor Listrik	62
Tabel 8. Hasil Analisis Sumber Bahaya Laboratorium Dasar Listrik.....	65
Tabel 9. Hasil Observasi	96
Tabel 10. Panduan Observasi.....	111
Tabel 11. Kisi-kisi Wawancara.....	113
Tabel 12. Panduan Wawancara	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Observasi Penelitian.....	95
Lampiran 2. Instrumen Penelitian.....	110
Lampiran 3. Validasi Instrumen Penelitian.....	117
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian	121
Lampiran 5. Hasil Wawancara	126
Lampiran 6. Surat Keputusan Pembimbing.....	137
Lampiran 7. Dokumentasi.....	139

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sumber daya manusia yang berkualitas akan menjadi tolak ukur sebuah bangsa untuk disegani di kancah regional maupun internasional. Indonesia merupakan negara yang tergolong sebagai negara berkembang dan membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas, untuk menjadi negara maju. Pemerintah merasa perlu untuk membentuk sumber daya yang berkualitas, yakni melalui pendidikan. Salah satu tingkatan pendidikan yang ada adalah sekolah menengah kejuruan yang saat ini sudah berkembang dengan berbagai jurusan yang relevan dengan dunia kerja.

Sekolah menengah kejuruan merupakan lembaga pendidikan yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik mempunyai keterampilan khusus dan siap masuk dunia kerja jika telah lulus. Peserta didik dapat menjadi sumber daya manusia yang berkualitas jika ditunjang dengan berbagai faktor seperti pendidik yang berkualitas, sarana dan prasarana yang sesuai standar, dan lingkungan pendidikan yang nyaman. Sarana dan prasarana merupakan aspek yang sangat berpengaruh dalam pendidikan, semakin baik dan lengkap sarana dan prasarana akan menambah peluang lulusan yang berkualitas. Sarana dan prasarana yang baik harus memiliki standar operasional yang baik, dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja karena peserta didik merupakan aset yang paling berharga yang sepatutnya dilindungi dari berbagai potensi bahaya.

Hazard atau bahaya merupakan sumber potensi kerusakan atau keadaan yang memiliki potensi merugikan manusia karena mengandung bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan ataupun mengganggu keselamatan dan kesehatan seseorang. *Hazard* dapat diminimalisir dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang baik. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan syarat utama yang harus dipahami dan dimiliki oleh seseorang yang akan melakukan pekerjaan. Bahaya keselamatan dan kesehatan kerja dalam terminologi digolongkan menjadi dua yaitu bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*) yang merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka hingga kematian, serta kerusakan alat perusahaan; dan bahaya kesehatan kerja (*health hazard*) yaitu jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan yang menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja diterapkan dengan tujuan mengurangi ataupun menghilangkan sumber bahaya yang berpotensi menyebabkan kerugian. Kerugian pada kesehatan kerja yang berakibat pada sakit penyakit dan keselamatan yang berakibat pada kecelakaan kerja.

Data dari BPJS Ketenagakerjaan, angka kecelakaan kerja di Indonesia terbilang masih tinggi walaupun mengalami penurunan sebesar 8 persen. Kecelakaan kerja dari 110.285 kasus di 16.082 perusahaan pada 2015 turun menjadi menjadi 101.367 kasus di 17.069 perusahaan di 2016, akan tetapi jumlah pekerja yang meninggal akibat kecelakaan kerja justru meningkat tajam dari 2015 ke 2016. Pada 2015, jumlah pekerja yang meninggal sebesar 530 orang, sedangkan di 2016 sebesar 2.382 orang atau naik 349,4 persen.

Salah satu penyebab kejadian ini adalah pelaksanaan dan pengawasan keselamatan dan kesehatan kerja yang belum maksimal, khususnya perilaku masyarakat industri. Kesadaran akan bahaya kecelakaan kerja harus di tanamkan kepada setiap individu yang melakukan sebuah pekerjaan mengingat masih tingginya angka kecelakaan kerja di indonesia baik di dunia kerja maupun di dunia pendidikan.

Dunia pendidikan yang berpotensi terjadi kecelakaan kerja ada pada sekolah menengah kejuruan, karena peserta didik bersinggungan langsung dengan lingkungan, peralatan, maupun situasi yang mirip ataupun sama dengan dunia industri. Sumber bahaya yang banyak ditemukan di sekolah menengah kejuruan yakni pada unit produksi seperti bengkel dan laboratorium. Bengkel ataupun laboratorium merupakan pusat unit produksi pada bidang tertentu dengan berbagai peralatan dan bahan yang mempunyai potensi bahaya yang beraneka ragam.

Usaha dari sekolah untuk menanggulangi potensi bahaya yang dilakukan yakni pemasangan peringatan di tempat berbahaya, dan juga penjelasan secara langsung tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam bengkel sebelum melaksanakan praktek. Penerapan seharusnya dipahami dan dilaksanakan dari staf paling bawah sampai paling atas. Sistem manajemen diperlukan untuk menjaga penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan sekolah. Manajemen seharusnya menyadari adanya biaya pencegahan; kerugian akibat kecelakaan menimpa karyawan dan peralatan; antara biaya pencegahan dan kerugian akibat kecelakaan terdapat selisih yang sukar ditetapkan; kecelakaan kerja selalu

menyangkut manusia; peralatan dan proses; manusia merupakan faktor dominan dalam setiap kecelakaan (Silalahi, 1995).

Manajemen mempunyai peran untuk mengatur dan menjamin tersampainya informasi dan pemahaman tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dari pimpinan sampai ke staf paling bawah. Untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalanya proses dan resiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan resiko merugikan bagi manusia/fasilitas pada suatu sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah *HazOp (Hazard and Operability)*. *HazOp* digunakan sebagai metode untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan (Munawir, 2010).

Pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang sangat penting bagi sekolah menengah kejuruan sebagai kelompok Teknologi dan Industri, Namun dalam pelaksanaanya masih dijumpai pelanggaran keselamatan dan kesehatan kerja yang dilakukan peserta didik seperti tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri) yang merupakan syarat wajib melaksanakan praktek sesuai keselamatan dan kesehatan kerja. Hal ini terjadi karena kurang ketatnya pengawasan dan ketidaktegasan peraturan. Peserta didik malas untuk menggunakan perlengkapan APD, mereka juga masih merasa aman walaupun tidak menggunakan perlengkapan tersebut. Salah satu kasus terjadi pada Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari.

Teknik Instalasi Tenaga Listrik merupakan salah satu jurusan yang ada di SMK N 2 Wonosari. Terdiri dari 6 (enam) kelas dengan dua (dua) kelas masing-masing tingkatan, antara lain kelas X LA ,X LB, XI LA, XI LB, XII LA, dan XII LB. Terdapat 3 bengkel dan 1 laboratorium yakni bengkel *programmable logic control*, bengkel instalasi penerangan listrik, bengkel instalasi motor listrik, dan laboratorium dasar listrik. Berdasarkan hasil observasi pada saat pelaksanaan praktik pengalaman lapangan yang berlangsung bulan Juli sampai September 2016, ditemukan berbagai jenis sumber bahaya yang ada di masing-masing bengkel. Sumber bahaya yang ditemukan seperti lubang grounding, instalasi pada lantai tanpa pengaman, debu, dan pijakan dari meja. Sumber bahaya tersebut tentu mengandung resiko menimbulkan kecelakaan kerja, resiko kecelakaan kerja yang mungkin dapat terjadi seperti tersandung kabel instalasi pada lantai, tersangkut lubang grounding, terganggunya pernafasan akibat udara mengandung debu, dan jatuh dari pijakan saat praktik karena pijakan yang tidak standar. Sumber bahaya dapat menimbulkan resiko keselamatan dan kesehatan peserta didik terganggu. Resiko dari sumber bahaya hendaknya segera dikurangi bahkan dihilangkan agar hal-hal yang merugikan tidak terjadi.

Pada saat kegiatan praktek, juga banyak ditemui perilaku berbahaya yang dilakukan siswa. Perilaku berbahaya yang ditemui antara lain: tidak memakai sarung tangan ketika menggunakan *handtools*, tidak menggunakan masker ketika melakukan pembobokan tembok, tidak memakai kacamata ketika melakukan pembobokan tembok, dan tidak memakai helm ketika memasang instalasi. Tindakan tidak aman tersebut tentu beresiko menimbulkan cedera yang lebih parah karena bagian vital yang tidak terlindungi dengan APD.

Penanggulangan resiko dari sumber bahaya dirasa belum maksimal, hal tersebut tercemin dari masih sering terjadi kecelakaan kerja yang terjadi. Sejauh ini sudah banyak terjadi kasus kecelakaan kerja di SMK N 2 Wonosari. Kecelakaan kerja yang pernah terjadi yakni tersengat listrik, tertusuk kabel, dan terkena panas setrika, akan tetapi semua kecelakaan kerja tidak tercatat sehingga tidak dapat diketahui pasti berapa kasus kecelakaan kerja yang sudah terjadi.

Berdasarkan uraian diatas diperlukan kajian mengenai analisis keselamatan dan kesehatan kerja berdasarkan analisis *HazOp (Hazard And Operability)* yang ada di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari supaya bisa didapatkan hasil yang bisa digunakan sekolah untuk melaksanakan evaluasi tentang penerapan keselamatan dan kesehatan kerja agar nantinya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di sekolah bisa ditingkatkan sehingga bisa bermanfaat untuk Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari dalam meningkatkan kualitas lulusanya dari segi keselamatan dan kesehatan kerja.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah-masalah yang ada yakni:

1. Kasus kecelakaan kerja di indonesia masih tinggi.
2. Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja belum optimal pada tingkat pendidikan.
3. Pemahaman peserta didik terkait pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja masih kurang.

4. Banyak ditemukan sumber bahaya di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.
5. Banyak ditemukan perilaku bahaya di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.
6. Penanggulangan resiko kurang maksimal, hal ini ditunjukkan dengan masih ditemukan beberapa kasus kecelakaan kerja di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang sudah diidentifikasi maka perlu adanya pembatasan masalah penelitian. Hal ini dimaksudkan agar penelitian lebih terfokus dan jelas, serta melihat keterbatasan kemampuan peneliti. Penelitian ini dibatasi pada identifikasi masalah yang disebutkan pada nomor 4, 5, dan 6 yaitu tentang banyaknya sumber bahaya yang masih ditemukan, banyaknya perilaku bahaya yang masih ditemukan, serta penanggulangan resiko yang belum maksimal.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang ada, maka rumusan masalah penelitian ini yakni:

1. Apa sajakah sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari ?
2. Apa sajakah resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari ?

3. Bagaimanakah tingkat resiko dari setiap sumber bahaya yang ditemukan dengan metode *HazOp* di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari ?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber bahaya, resiko dari sumber bahaya, serta tingkat resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dengan penelitian ini peserta didik dapat mengetahui sumber bahaya, resiko dari sumber bahaya tersebut, dan tingkatan resiko dari setiap sumber bahaya yang ada mulai dari yang beresiko rendah sampai yang beresiko ekstrim yang terdapat pada bengkel dan laboratorium yang ada di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

2. Bagi Guru atau Tenaga Pendidik

Diharapkan dengan penelitian ini guru dapat mengetahui sumber bahaya, resiko dari sumber bahaya, dan tingkat level tingkat resiko dari setiap sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik sehingga guru dapat memaksimalkan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja ketika membimbing peserta didik agar terhindar dari terjadinya kecelakaan kerja akibat sumber bahaya yang belum terdeteksi.

3. Bagi Sekolah

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan pengetahuan mengenai pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja khususnya terkait sumber bahaya, resiko dari sumber bahaya, dan tingkat resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan untuk penelitian selanjutnya.

4. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang keselamatan dan kesehatan kerja dan menambah pengalaman dan keterampilan dalam meneliti dengan terjun langsung ke lapangan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

a. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja memiliki beberapa definisi dari beberapa ahli yang mempelajari bidang tersebut. Menurut Tasliman (1993:1), keselamatan dan kesehatan kerja menyangkut semua unsur yang terkait di dalam aktifitas kerja. Menyangkut subyek yaitu orang yang melakukan pekerjaan, obyek yaitu benda-benda atau barang-barang yang dikerjakan, alat-alat kerja yang dipergunakan dalam bekerja berupa mesin-mesin dan peralatan lainnya, serta menyangkut lingkungan baik manusia maupun benda-benda atau barang.

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 12 tahun 2015, keselamatan dan kesehatan kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Menurut Sarinah (2016:25), keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu ilmu pengetahuan dan penerapan guna mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja.

Berdasarkan OHSAS 18001 (2007), kesehatan dan keselamatan kerja merupakan kondisi-kondisi dan faktor-faktor yang berdampak atau dapat berdampak, pada kesehatan dan keselamatan karyawan atau pekerja lain (termasuk pekerja kontrak dan personil kontraktor, atau orang lain di tempat

kerja). Pemaparan dari beberapa ahli diatas tentang definisi dari keselamatan dan kesehatan kerja dapat disimpulkan yakni, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu tindakan yang mengimplikasikan dari pemahaman teori keselamatan dan kesehatan kerja dan bertujuan untuk menjaga, baik bagi pekerja maupun peralatan dari kecelakaan maupun kerusakan sehingga dapat menjamin keutuhan dan kesempurnaan di dalam melaksanakan sebuah pekerjaan.

b. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja dibuat berdasarkan masalah yang terjadi terkait keselamatan dan kesehatan kerja di dunia industri maupun di dunia pendidikan. Tujuan dari keselamatan dan kesehatan Kerja merupakan upaya untuk mengurangi maupun menghilangkan masalah yang dapat merugikan. Menurut Tasliman (1993:2), tujuan dari penerapan keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

- 1) Melindungi tenaga kerja dalam melaksanakan untuk memperoleh keselamatan dan kesehatan serta kesejahteraan hidup.
- 2) Menjamin tenaga kerja dalam meningkatkan produktifitas nasional dengan memperoleh keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan yang sesuai.
- 3) Menjamin keselamatan dan kesehatan bagi setiap orang yang berada ditempat kerja dan dilingkungan tempat kerja tersebut.
- 4) Menjamin sumber-sumber produksi dan peralatan-peralatan kerja digunakan, dipelihara, dirawat secara aman dan efisien.
- 5) Mencegah dan mengurangi/memperkecil terjadinya kecelakaan yang terjadi ditempat kerja dan lingkungannya.

- 6) Mencegah dan mengurangi/memperkecil kemungkinan terjadinya kebakaran sebagai salah satu bentuk kecelakaan di industri dan tempat-tempat kerja yang berhubungan dengan api, zat kimia, listrik dan material yang mudah terbakar.
- 7) Mencegah dan Mengurangi kerugian yang diderita oleh semua pihak karena terjadinya kecelakaan dan kebakaran.
- 8) Memberi perlindungan hukum dan moral bagi tenaga kerja dan manajemen industri.
- 9) Memberi pertolongan pertama pada kecelakaan, sebagai langkah pertolongan awal dalam penanggulangan kecelakaan yang terjadi.

Menurut Suma'mur, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan dua hal yang berbeda dan menjadikan tujuannya berbeda pula, yaitu sebagai berikut:

Tujuan keselamatan kerja (Suma'mur, 1981:2):

- 1) Melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional.
- 2) Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja.
- 3) Sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

Tujuan Kesehatan Kerja (Suma'mur, 1967:2):

- 1) Sebagai alat untuk mencapai derajat kesehatan tenaga kerja yang setinggi-tingginya, baik buruh, petani, nelayan, pegawai negeri, atau pekerja-pekerja bebas, dengan demikian dimaksudkan untuk kesejahteraan tenaga kerja.
- 2) Sebagai alat untuk meningkatkan produksi yang berlandaskan kepada meningginya efisiensi dan daya produktivitas faktor manusia dalam produksi.

Oleh karena hakikat tersebut selalu sesuai dengan maksud dan tujuan pembangunan di dalam suatu negara, maka *Higiene* perusahaan dan kesehatan kerja selalu harus diikutsertakan dalam pembangunan tersebut.

Menurut Anizar (Prasetyo, 2012:11) tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja antara lain:

- 1) Memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan kerja pekerja di lapangan sehingga kesejahteraan pekerja terjamin.
- 2) Mencegah timbulnya gangguan kesehatan pada masyarakat pekerja yang diakibatkan oleh keadaan/kondisi lingkungan kerjanya.
- 3) Memberikan perlindungan bagi pekerja dalam melaksanakan pekerjaan dari kemungkinan bahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor yang membahayakan kesehatan.
- 4) Menempatkan dan memelihara pekerja di suatu lingkungan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan fisik dan psikis kerjanya.

Menurut Cecep dan Mitha (2013:93), keselamatan dan kesehatan kerja mempunyai beberapa tujuan antara lain:

- 1) Memelihara lingkungan kerja yang sehat
- 2) Mencegah dan mengobati kecelakaan yang disebabkan akibat pekerjaan sewaktu bekerja.
- 3) Mencegah dan mengobati keracunan yang ditimbulkan dari kerja.
- 4) Memelihara moral, mencegah dan mengobati keracunan yang timbul dari kerja.
- 5) Menyesuaikan kemampuan dengan pekerjaan.
- 6) Merehabilitasi pekerja yang cedera atau sakit akibat pekerjaan.

Disimpulkan dari beberapa pendapat para ahli diatas terkait tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja bahwa untuk menjamin proses produksi berjalan maksimal dengan mengedepankan keselamatan dan kesehatan para pekerja dan peralatan produksi terhindar dari kerusakan sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan resiko kerugian, kerusakan, maupun kecelakaan kerja.

2. *Hazard and Operability (HazOp)*

a. *Pengertian HazOp*

Menurut Juniani (2008), *Hazard and Operability* adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam suatu sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau *operability* nya. *HazOp* adalah suatu metode identifikasi bahaya yang sistematis teliti dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalanya proses dan resiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan resiko merugikan bagi manusia/fasilitas pada sistem. Metode ini digunakan sebagai upaya pencegahan sehingga proses yang berlangsung dalam suatu sistem dapat berjalan lancar dan aman.

Menurut Munawir (2010), *HazOp* berasal dari kata *hazard* yang berarti kondisi fisik yang berpotensi menyebabkan kerugian, kecelakaan, bagi manusia dan atau kerusakan alat, lingkungan atau bangunan; dan *operability studies* yang berarti beberapa bagian kondisi operasi yang sudah ada dan dirancang namun kemungkinan dapat menyebabkan *shutdown*/menimbulkan rentetan insiden yang merugikan perusahaan. Pemaparan tentang *HazOp* dari beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa *HazOp* merupakan suatu metode operasional untuk menanggulangi sumber bahaya yang dapat terjadi di tempat kerja, mulai dari

analisis, dan identifikasi, serta upaya rekomendasi atau solusi untuk menghindari dan menanggulangi bahaya yang ada, dan juga untuk mengetahui serta mencegah kecelakaan yang mungkin terjadi dari kecelakaan yang tergolong ringan sampai kecelakaan yang berat dan menghilangkan hari kerja serta merugikan pihak pekerja dan perusahaan.

b. Tujuan penggunaan *HazOp*

HazOp digunakan sebagai metode untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. *HazOp* secara sistematis mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu *plant*, mencari berbagai faktor penyebab yang memungkinkan timbulnya kondisi abnormal tersebut, dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebab akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi resiko yang telah berhasil diidentifikasi (Munawir, 2010).

Menurut Juniani (2008), tujuan penggunaan *HazOp* adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis, untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Hasil pemaparan dari beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari *HazOp* adalah suatu metode yang digunakan dengan tujuan untuk meninjau sebuah proses atau operasi pada suatu sistem pekerjaan secara sistematis dan untuk mengidentifikasi penyimpangan-

penyimpangan yang terjadi dapat mendorong ke hal-hal yang tidak diinginkan seperti kecelakaan kerja.

c. Jenis-jenis *HazOp*

Hazard and Operability terdefinisi menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

- 1) *Proses HazOp* merupakan teknik *HazOp* yang dikembangkan untuk menilai peralatan dan mesin-mesin di pabrik sistem proses produksi.
- 2) *Human HazOp* merupakan teknik *HazOp* yang lebih fokus untuk menilai kesalahan manusia dari pada kegagalan teknik.
- 3) *Prosedure HazOp* merupakan teknik *HazOp* yang lebih digunakan untuk menilai ulang prosedur kerja atau rangkaian operasi dan kadang-kadang ditandai dengan *safe operation study (SAFOPs)*.
- 4) *Software HazOp* merupakan teknik *HazOp* yang digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan kesalahan-kesalahan dalam pengembangan perangkat lunak.

3. Hazard

a. Pengertian *Hazard*

Menurut Ramli (2010:57), bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Menurut Herman (2016:25), *Hazard* atau bahaya dapat didefinisikan sebagai keadaan yang menimbulkan *chance of loss* dari suatu bencana tertentu. Menurut John Ridley (2006:46), *hazard* atau bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menyebabkan kerugian atau kelukaan.

Menurut Tranter (Rico, 2015:9), *Hazard* atau bahaya diartikan sebagai potensi dari rangkaian sebuah kejadian untuk muncul dan menimbulkan kerusakan

atau kerugian. Jika salah satu bagian dari rantai kejadian hilang, maka suatu kejadian tidak akan terjadi. Bahaya terdapat dimana-mana baik ditempat kerja atau dilingkungan, namun bahaya akan menimbulkan efek jika terjadi sebuah kontak atau eksposur.

Berdasarkan OHSAS 18001 (2007), *hazard* atau bahaya merupakan sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menciderai manusia atau sakit penyakit atau kombinasi dari semuanya. Berdasarkan ILO (2009), potensi bahaya adalah suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut. Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa potensi bahaya atau *hazard* merupakan sumber potensi atau situasi yang dapat menimbulkan efek negatif dan merugikan yang dapat mengancam kesehatan dan keselamatan pekerja.

b. Jenis-jenis *Hazard*

Menurut Suma'mur (1981), dalam ruang atau ditempat kerja biasanya terdapat faktor-faktor yang menjadi sebab penyakit akibat kerja atau potensi bahaya, antara lain:

- 1) Golongan fisik, seperti:
 - a) Suara, yang bisa menyebabkan pekak atau tuli.
 - b) Radiasi sinar-sinar Ro atau sinar-sinar radioaktif, yang menyebabkan antara lain penyakit susunan darah dan kelainan-kelainan kulit. Radiasi sinar inframerah bisa menyebabkan katarak pada lensa mata, sedangkan sinar ultraviolet menjadi sebab *conjunctivitis photoelectrica*.

- c) Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan "heat stroke", "heat cramps" atau "hyperpyrexia", sedangkan suhu-suhu yang rendah antara lain menimbulkan "frostbite".
 - d) Tekanan yang tinggi menyebabkan "caisson disease".
 - e) Penerangan lampu yang kurang baik misalnya menyebabkan kelainan pada indera penglihatan atau kesilauan yang memudahkan terjadinya kecelakaan.
- 2) Golongan *chemis*, seperti:
- a) Debu yang menyebabkan pneumoconioses, diantaranya: silicos, asbestosis dan lain-lain.
 - b) Uap yang diantaranya menyebabkan "metal fume fever", dermatitis atau keracunan.
 - c) Gas, misalnya keracunan oleh CO, H₂S dan lain-lain.
 - d) Larutan, yang misalnya menyebabkan dermatitis.
 - e) Awan atau kabut, misalnya racun serangga (insecticides), racun dan lain-lain yang menimbulkan keracunan.
- 3) Golongan *infeksi*, misalnya oleh bibit penyakit anthrax atau brucella pada pekerja-pekerja penyamak kulit.
- 4) Golongan *fisiologis*, yang disebabkan oleh kesalahan-kesalahan konstruksi mesin, sikap badan kurang baik, salah cara melakukan pekerjaan dan lain-lain yang kesemuanya menimbulkan kelelahan fisik, bahkan lambat laun perubahan fisik pekerja.
- 5) Golongan *mental-psikologi*, hal ini terlihat misalnya pada hubungan kerja yang tidak baik, atau misalnya keadaan membosankan monoton.

Menurut Ramli (2010:65), jenis bahaya dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) Bahaya Mekanis

Bahaya mekanis bersumber dari peralatan mekanis atau benda bergerak dengan gaya mekanika baik yang digerakan secara manual maupun dengan penggerak. Misalnya mesin gerinda, bubut, potong, press, tempa, pengaduk, dan lain-lain.

2) Bahaya Listrik

Bahaya listrik adalah sumber bahaya yang berasal dari energi listrik. Energi listrik dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan singkat. Lingkungan di sekitar tempat kerja banyak ditemukan bahaya listrik, baik dari jaringan listrik, maupun peralatan kerja atau yang menggunakan energi listrik.

3) Bahaya Fisis

Bahaya yang berasal dari faktor fisis yakni kebisingan, tekanan, getaran, suhu panas atau dingin, cahaya atau penerangan, dan radiasi dari bahan radioaktif.

4) Bahaya Biologi

Pada beberapa lingkungan kerja terdapat bahaya yang bersumber dari unsur biologis seperti flora dan fauna yang terdapat pada lingkungan kerja. Potensi bahaya ini ditemukan dalam industri makanan, farmasi, pertanian, dan kimia, pertambangan, minyak dan gas bumi.

5) Bahaya Kimia

Bahan kimia mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Banyak kecelakaan terjadi akibat bahaya kimiawi seperti keracunan, Iritasi, Kebakaran, dan polusi atau pencemaran lingkungan.

Menurut Soedirman (2011:9), jenis-jenis faktor bahaya yang dapat memapar tenaga kerja adalah:

1) Faktor bahaya kimiawi

Faktor bahaya kimiawi yaitu gas, uap, debu, *fume*, *mist*, asap, kabut, dan *smog*.

2) Faktor bahaya fisik

Faktor bahaya fisik antara lain: panas, bising, getaran, pencahayaan, yang kurang, radioaktif gelombang elektromagnetik seperti *microwave*, laser, radar, gelombang radio, sinar ultra violet, dan sinar inframerah.

3) Faktor bahaya biologis

Faktor bahaya biologis antara lain: virus, vaksin, jamur (fungi), *amuba*, bakteri, dan *baktil*.

4) Faktor bahaya mekanik

Faktor bahaya mekanik antara lain: bagian-bagian yang berputar-putar atau bergerak tanpa pengaman (*machne guarding*), bejana tekan tanpa keran pengaman (*safety valve*), dan *boiler* tanpa katup pengaman.

5) Faktor bahaya faal kerja/alat kerja

Faktor bahaya faal kerja/alat kerja antara lain: alat-alat kerja tidak sesuai dengan sifat, karakteristik dan ukuran *antropometri* tenaga kerja atau tidak ergonomis.

6) Faktor bahaya psikologis atau kejiwaan

Faktor bahaya psikologis atau kejiwaan antara lain: hubungan antara atasan dan bawahan serta antara teman sekerja tidak serasi sehingga timbul stres dan ketegangan jiwa.

c. Hazard di bengkel SMK

Potensi bahaya atau *hazard* yang ada di SMK paling banyak terdapat pada unit-unit produksi atau bengkel-bengkel praktek yang digunakan siswa. Menurut Putut Hargiyanto (2011: 207) terdapat sembilan (9) potensi bahaya yang ada di bengkel SMK antara lain:

1) Penanganan Bahan

Penandaan rute transportasi pada suatu bengkel merupakan langkah awal dan utama dalam pemeliharaan keselamatan dan kesehatan pekerja, namun demikian seperti banyak diketahui bengkel/laboratorium SMK pengembangan kebanyakan secara bertahap, dimana penambahan fasilitas untuk praktik tidak diimbangi oleh penambahan dan pengaturan *layout* bengkel/laboratorium, artinya luas bengkel belum memenuhi kebutuhan alat/fasilitas yang ada. Hal ini menyebabkan penempatan fasilitas cenderung seadanya ruangan dan mengorbankan ruang aman bagi pekerja dan sangat sulit membuat penanda transportasi.

2) Penggunaan Alat-alat Tangan

Penggunaan alat-alat tangan yang tidak benar dapat mengakibatkan tangan tergores, tertusuk, tersayat, terpotong dan lain-lain. Walaupun tampaknya sepele yang berupa alat-alat tangan, tetapi karena resiko bahaya yang cukup besar, maka pengelolaanya menjadi tuntutan mutlak harus dicermati, apalagi

frekuensi penggunaan alat tangan masih cukup dominan dalam pekerjaan di bengkel/laboratorium SMK.

3) Perlindungan Mesin

Mesin tanpa pelindung berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja seperti, tangan terjepit mesin yang bergerak, terkena pecahan bahan produksi, rambut tertarik mesin yang bergerak dan lain sebagainya.

Perlindungan mesin, selain untuk menghindari kerusakan mesin juga untuk keselamatan pekerja. Penggunaan saklar darurat, saklar berbeda, dan urutan saklar yang benar dapat mengurangi resiko kerusakan mesin. Penggunaan tanda peringatan yang mudah dipahami dan mudah dicermati, penggunaan *jig dan fixture*, pelindung mesin, perawatan dan perlindungan mesin dan pelatihan *safety* dapat menghindarkan pekerja dari kecelakaan kerja akibat pengoperasian mesin.

4) Desain Tempat Kerja

Banyak SMK yang dikembangkan berangkat dari kondisi yang minim dan sedikit demi sedikit pengelola mampu menambah fasilitas alat belajar, namun hal ini juga belum diimbangi dengan penyesuaian terhadap kenyamanan bekerja, di mana sering terjadi penggunaan meja, kursi, dan ruangan yang tidak pas dengan jenis pekerjaan tertentu. Misalnya kursi kurang tinggi, meja tidak rata, meja komputer tidak ergonomis dan sebagainya.

5) Pencahayaan

Kebanyakan bengkel/laboratorium sudah mengoptimalkan pencahayaan alamiah, namun demikian pada hal/pekerjaan tertentu diperlukan penerangan lokal yang memadai, hal ini dapat diperoleh dengan penambahan lampu penerangan lokal dan tidak mengandalkan pencahayaan lokal semata.

Pencahayaan yang terlalu terang dapat membuat mata sakit, namun pencahayaan yang terlalu redup juga membuat mata cepat lelah. Oleh karena itu diperlukan perencanaan pencahayaan yang tepat sesuai pekerjaan yang dilakukan ditempat tersebut.

6) Cuaca Kerja

Kasus pada pengaturan cuaca kerja yang sering muncul adalah akibat cuaca alam panas alam tropis, dimana bengkel belum mampu memberikan tambahan alat pengatur udara baik berupa *blower* penghisap, pendingin ruangan, serta prosedur perawatannya.

Suasana yang panas, pengap dan sesak membuat pekerja merasa tidak nyaman sehingga produktivitasnya akan menurun. Selain itu udara kotor akibat dari proses produksi akan sulit keluar dan membahayakan sistem pernafasan pekerja.

7) Pengendalian Bahaya Bising, Getaran, dan Listrik

Bahaya bising, dan getaran berasal dari pengoperasian mesin-mesin, biasanya akibat mesin-mesin telah lama dan aus sehingga menimbulkan bising dan getaran yang besar. Bahaya listrik terjadi jika instalasi pemasangan mesin dan tenaga listrik tidak baik atau tidak sesuai standar.

8) Fasilitas Pekerja

Potensi bahaya yang ada pada fasilitas pekerja seperti kecukupan dan kebersihan MCK, dan tersedianya APD yang cukup bagi guru, teknisi dan siswa. MCK merupakan sumber kuman atau penyakit jika tidak dirawat dengan baik dan akan mengganggu kesehatan pekerja. Perlengkapan APD yang kurang juga

meningkatkan resiko terkena kecelakaan kerja mulai dari yang luka ringan sampai kematian.

9) Organisasi Kerja

Berbeda dengan di industri, organisasi kerja di bengkel/laboratorium SMK sebagian besar hanya melibatkan pengelola, guru, dan teknisi, sedangkan siswa belum berperan besar. Namun demikian baik pengelola, guru, dan teknisi harus mampu bekerja sama mewujudkan tata kelola bengkel/laboratorium yang efektif dan efisien. Masalah yang sering muncul adalah komunikasi dan keterlibatan semua pihak secara egaliter menuju kondisi bengkel yang nyaman, aman, dan selamat.

4. Resiko

a. Pengertian resiko

Berdasarkan OHSAS 18001 (2007), resiko merupakan kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan suatu cedera atau sakit penyakit yang dapat disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut. Menurut Sarinah (2016:39), resiko dapat diartikan sebagai kemungkinan terjadinya suatu dampak atau konsekuensi.

Menurut John Ridley (2008:46), resiko juga dapat diartikan sebagai perpaduan antara probabilitas dan tingkat keparahan atau kerusakan/kerugian. Menurut Ramli (2010:28), resiko keselamatan dan kesehatan kerja adalah resiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas bisnis yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja. Berdasarkan ILO (2009:3), resiko adalah kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut.

Pemaparan dari beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa resiko merupakan kemungkinan terjadinya kejadian yang berbahaya dengan tingkat keparahan suatu cedera atau sakit penyakit yang timbul dalam aktivitas yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja.

b. Jenis-jenis resiko

Menurut Charette (Rico, 2015:5), resiko dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1) Resiko yang sudah diketahui

Adalah resiko yang dapat diungkapkan setelah dilakukan evaluasi secara hati-hati terhadap rencana proyek, bisnis dan lingkungan teknik dimana proyek sedang dikembangkan, serta sumber informasi *reliable* lainnya, seperti:

- a) Tanggal penyampaian yang tidak realitis
- b) Kurangnya persyaratan-persyaratan yang terdokumentasi
- c) Kurangnya ruang lingkup
- d) Lingkungan pengembang yang buruk

2) Resiko yang diramalkan

Disekstrapolasi dari pengalaman proyek sebelumnya, misalnya:

- a) Pergantian staf
- b) Komunikasi yang buruk dengan para pelanggan
- c) Mengurangi usaha staf bila permintaan pemeliharaan sedang berlangsung dilayani.

3) Resiko yang tidak diketahui

Resiko ini dapat benar-benar terjadi, tetapi sangat sulit untuk diidentifikasi sebelumnya.

c. Manajemen resiko

Menurut Ramli (2010:39), manajemen resiko adalah suatu upaya mengelola resiko keselamatan dan kesehatan kerja untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu kesisteman yang baik. Manajemen resiko keselamatan dan kesehatan kerja berkaitan dengan bahaya dan resiko yang ada di tempat kerja yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Menurut Herman (2016:19), manajemen resiko adalah suatu usaha untuk mengetahui, menganalisis, serta mengendalikan resiko dalam setiap kegiatan perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi. Menurut Smith (Rico, 2015:7), manajemen resiko merupakan proses identifikasi, pengukuran, dan kontrol keuangan dari sebuah resiko yang mengancam aset dan penghasilan dari sebuah perusahaan atau proyek yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian pada perusahaan tersebut.

d. Tahapan manajemen resiko

Menurut Rico Tri Wardhana (2015), untuk menerapkan suatu manajemen resiko secara tepat, diperlukan beberapa tahapan yang harus dilakukan oleh perusahaan, yaitu:

1) Identifikasi bahaya

Pada tahap ini pihak manajemen perusahaan mengidentifikasi bentuk-bentuk resiko yang akan terjadi dengan cara melihat potensi resiko yang sudah dan akan terjadi.

2) Mengidentifikasi bentuk-bentuk bahaya

Pada tahap ini pihak manajemen perusahaan diharapkan mampu menjelaskan secara detail bentuk-bentuk resiko yang telah diidentifikasi sebelumnya, seperti ciri-ciri resiko dan faktor-faktor timbulnya resiko tersebut.

3) Menempatkan ukuran dari suatu bahaya

Pada tahap ini pihak manajemen sudah bisa menentukan ukuran atau skala yang terpakai termasuk metodologi yang digunakan dalam penelitian.

4) Menempatkan alternatif-alternatif

Pada tahap ini manajemen sudah melakukan pengolahan data yang kemudian dijabarkan dan dikemukakan sebagai alternatif.

5. Kecelakaan Kerja

Menurut Hudori dan Jabbar (2003), kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan berhubung dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi karena pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan.

Menurut Sarinah (2016:76), kecelakaan kerja adalah kecelakaan pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak direncanakan yang disebabkan oleh suatu tindakan yang tidak berhati-hati atau suatu keadaan yang tidak aman atau kedua-duanya.

Menurut Cecep dan Mitha (2013:94), kecelakaan akibat kerja adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga, oleh karena dibelakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan, lebih-lebih dalam bentuk perencanaan yang berhubung dengan hubungan kerja pada perusahaan atau perkantoran. Beberapa pemaparan dari beberapa ahli diatas dapat

disimpulkan bahwa kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan yang terjadi ditempat kerja yang menimbulkan efek negatif dan merugikan.

6. Kerugian akibat Kecelakaan Kerja

Menurut Hudori dan Jabbar (2003:13), kerugian yang disebabkan kecelakaan akibat kerja menyebabkan lima jenis kerugian yaitu:

- a. Kerusakan
- b. Kekacauan organisasi
- c. Keluhan dan kesedihan
- d. Kelainan dan cacat
- e. Kematian

Hal tersebut dapat dijelaskan dengan contoh kasus, seperti bagian mesin, pesawat alat kerja, bahan, proses, tempat dan lingkungan kerja mungkin rusak akibat kecelakaan. Akibatnya terjadilah kekacauan organisasi dalam proses produksi. Orang yang ditimpa kecelakaan mengeluh dan menderita, sedangkan keluarga dan kawan-kawan sekerja akan bersedih hati. Kecelakaan tidak jarang berakibat luka-luka, terjadinya kelainan tubuh dan cacat, bahkan tidak jarang kecelakaan merenggut nyawa dan mengakibatkan kematian.

Berdasarkan ILO (2009), kerugian dari kecelakaan kerja meliputi :

- a. Biaya medis
- b. Kehilangan hari kerja
- c. Mengurangi produksi
- d. Hilangnya kompensasi bagi pekerja
- e. Biaya waktu/uang dari pelatihan dan pelatihan ulang pekerja

- f. Kerusakan dan perbaikan peralatan
- g. Rendahnya moral staf
- h. Publisitas buruk
- i. Kehilangan kontrak karena kelalaian.

Menurut Sarinah (2016:81), kecelakaan kerja dapat menimbulkan berbagai macam kerugian antara lain:

- a. Kerusakan
- b. Kekacauan Organisasi
- c. Keluhan dan Kesedihan
- d. Kelainan dan Cacat
- e. Kematian

7. SMK Negeri 2 Wonosari

a. SMK Negeri 2 Wonosari

SMK Negeri 2 Wonosari berdiri pada tanggal 7 Februari 1975 diatas lahan seluas $\pm 24.460 \text{ m}^2$. SMK Negeri 2 Wonosari memiliki sumber daya 155 orang guru, dan 44 orang pegawai. Beralamat di Jl. KH. Agus Salim No. 17, Ledoksari, Kepek, Yogyakarta. Smk Negeri 2 Wonosari memiliki 9 (sembilan) kompetensi keahlian yaitu : Teknik konstruksi batu dan beton, teknik gambar bangunan, teknik tenaga listrik, teknik elektronika industri, teknik komputer dan jaringan, multimedia, teknik pemesinan, teknik pengelasan, dan teknik kendaraan ringan.

b. Bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL)

Pekerjaan atau kegiatan praktik yang ada perlu diketahui terlebih dahulu sebelum mengidentifikasi sumber bahaya di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik, pekerjaan atau kegiatan praktik siswa digunakan sebagai

ttik kajian dalam penelitian menggunakan metode *HazOp* ini. Bengkel yang ada di Teknik Instalasi Tenaga Listrik meliputi bengkel instalasi penerangan listrik, bengkel motor listrik, bengkel *programmable logic control (PLC)*, dan laboratorium dasar listrik. Pekerjaan yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari adalah sebagai berikut:

- 1) Pekerjaan pada bengkel *PLC*, yaitu:
 - a) Pemrograman *PLC*, yaitu mengolah perintah menggunakan komputer.
 - b) Instalasi Panel, yaitu merangkaing rangkaian dengan kabel pada komponen di dalam panel.
 - c) Instalasi Rangkaian, yaitu merangkai rangkaian dengan kabel pada output dari panel spserti lampu dan motor 1 phase atau 3 phase.
- 2) Pekerjaan pada bengkel Instalasi Penerangan Listrik, yaitu:
 - a) Pemotongan pipa, merupakan praktik yang dilakukan dengan gergaji besi dan bantuan penjepit atau grandum.
 - b) Pemotongan Kabel, merupakan praktek yang dilakukan dengan menggunakan tang pemotong.
 - c) Pengelupasan Kabel, merupakan praktek yang dilakukan dengan menggunakan tang pengupas atau dengan *cutter*.
 - d) Pemipaan, merupakan kegiatan pemasangan pipa pada papan praktek.
 - e) Pemasangan Sakelar, merupakan pemasangan dengan menggunakan obeng baik positif maupun negatif.

- f) Pemasangan Sekering, yaitu pemasangan sekering atau box sekering pada papan praktek.
 - g) Penyambungan Kabel, yaitu kegiatan menghubungkan kabel dengan menggunakan tang kombinasi dan tang cucut.
 - h) Pemasangan Lampu, yaitu pemasangan lampu pada fitting.
 - i) Pembobokan, yaitu kegiatan membuat tempat untuk menempatkan pipa dan komponen lain dengan menggunakan tatah dan martil.
 - j) Pemotongan Pipa, merupakan praktik yang dilakukan dengan gergaji besi dan bantuan penjepit atau grandum.
 - k) Pemasangan Klem Pipa, yaitu pemasangan klem untuk menempatkan pipa dengan menggunakan obeng dan mur.
 - l) Pengawatan Kabel Instalasi, yaitu kegiatan penyambungan kabel pada pipa dengan menggunakan tang kombinasi dan tang cucut.
 - m) Penutupan dengan semen, yaitu kegiatan penutupan pipa dengan semen basah menggunakan sendok semen.
- 3) Pekerjaan pada bengkel Instalasi Motor Listrik, yaitu:
- a) Pemotongan kabel, merupakan praktek yang dilakukan dengan menggunakan tang pemotong.
 - b) Pengelupasan Kabel, merupakan praktek yang dilakukan dengan menggunakan tang pengupas atau dengan *cutter*.
 - c) Instalasi Motor, yaitu kegiatan merangkai rangkaian dengan kabel pada komponen yang ada pada papan instalasi motor.
 - d) Instalasi *Project board*, yaitu kegiatan membuat rangkaian dengan kabel pada papan percobaan *project board*.

4) Pekerjaan pada bengkel Praktik Dasar Listrik, yaitu:

Pengukuran Arus, Tegangan, dan Hambatan, yaitu kegiatan mengukur besaran-besaran listrik menggunakan alat ukur.

8. APD (Alat Pelindung Diri)

a. Pengertian APD

APD merupakan suatu alat yang dipakai tenaga kerja dengan maksud menekan atau mengurangi resiko masalah kecelakaan akibat kerja yang akibatnya dapat timbul kerugian bahkan korban jiwa atau cedera (Sarinah, 2016:52). APD memberikan perlindungan kepada pekerja dari potensi bahaya yang mungkin menyimpannya. Penggunaan APD harus melihat jenis pekerjaan, potensi kecelakaan yang dapat terjadi, tempat bekerja, bahan, dan waktu agar APD dapat digunakan secara tepat dan memberikan keamanan secara maksimal. Syarat-syarat APD yang baik yaitu, nyaman terpakai, memberikan perlindungan secara efektif, tidak mengganggu pekerjaan, dan praktis.

b. Jenis-jenis APD

Menurut Suma'mur (1981:296), APD dapat digolongkan berdasarkan bagian tubuh yang dilindunginya yaitu:

a. Alat pelindung mata

Kecelakaan mata berbeda-beda dan aneka jenis kacamata pelindung diperlukan. Sebagai misal, pekerjaan dengan kemungkinan adanya resiko dari bagian-bagian melayang memerlukan kacamata dengan lensa yang kokoh, sedangkan bagi pengelasan diperlukan lensa penyaringan sinar las yang tepat.

b. Alat pelindung kaki

Sepatu pengaman harus dapat melindungi tenaga kerja terhadap kecelakaan yang disebabkan oleh beban-beban berat yang menimpa kaki, paku-paku atau benda tajam lain yang kemungkinan terinjak, logam pijar, asam-asam, dan sebagainya.

c. Alat pelindung tangan

Sarung tangan harus diberikan kepada tenaga kerja dengan pertimbangan akan bahaya-bahaya dan persyaratan yang diperlukan, antara lain syaratnya adalah bebasnya bergerak jari dan tangan. Macamnya tergantung dari jenis kecelakaan yang akan dicegah yaitu tusukan, sayatan, terkena benda panas, terkena bahan kimia, terkena aliran listrik, terkena radiasi, dan sebagainya.

d. Alat pelindung kepala

Topi pengaman harus terpakai oleh tenaga kerja yang mungkin tertimpa pada kepala oleh benda jatuh atau melayang atau benda lain-lain yang bergerak.

e. Alat pelindung telinga

Jika perlu, telinga harus dilindungi terhadap loncatan api, percikan logam pijar, atau partikel-partikel yang melayang. Perlindungan dari kebisingan dilakukan dengan sumbat atau tutup telinga.

f. Alat pelindung paru-paru

Paru-paru harus dilindungi manakala udara tercemar atau atau kemungkinan kekurangan oksigen dalam udara. Pencemar-pencemar mungkin berbentuk gas, uap logam, kabut, debu dan lain-lainya.

g. Alat pelindung diri lainnya

Masih terdapat alat-alat pelindung lainnya seperti tali pengaman bagi tenaga kerja yang mungkin terjatuh, mungkin pula diadakan tempat kerja khusus bagi tenaga kerja dengan segala proteksinya, juga pakaian khusus bagi saat terjadinya kecelakaan atau untuk penyelamatan.

Menurut Sarinah (2016:53), badan kita terdiri dari berbagai bagian, semuanya harus terlindung disaat melakukan pekerjaan. Aalat-alat pelindung bagian antara lain:

a. Alat Pelindung Mata

Mata harus terlindung dari panas, sinar yang menyilaukan dan juga debu.

b. Alat Pelindung Kepala

Topi atau helm adalah alat pelindung kepala bila bekerja pada bagian yang berputar, misalnya bor atau waktu sedang mengelas hal ini untuk menjaga rambut terlilit oleh putaran bor atau rambut terkena percikan api.

c. Alat Pelindung Telinga

Alat pelindung telinga digunakan untuk melindungi telinga dari gemuruhnya mesin yang sangat bising juga penahan bising dari letupan. Ada jenis yang dimasukan kedalam lubang telinga dan jenis yang menutup seluruh telinga.

d. Alat Pelindung Hidung

Alat pelindung hidung adalah alat untuk melindungi hidung dari kemungkinan terhisapnya gas-gas beracun. Alat pelindung hidung adalah respirator atau masker.

e. Alat Pelindung Tangan

Alat pelindung tangan terbuat dari berbagai macam bahan sesuai kebutuhannya antara lain: 1) sarung tangan kain, 2) sarung tangan asbes, 3) sarung tangan kulit, dan 4) sarung tangan karet.

f. Alat Pelindung Kaki

Alat pelindung kaki digunakan untuk menghindarkan tusukan benda tajam atau terbakar oleh zat kimia. Terbuat dari bahan kulit untuk menghindari cairan berbahaya masuk ke kulit kaki, dan terdapat besi pada ujung sepatu untuk menghindari cedera jika tertimpa beban yang berat.

g. Alat Pelindung Badan

Alat ini terbuat dari kulit sehingga memungkinkan pakaian biasa atau badan terhindar dari percikan api.

9. Penerapan 5S dan *Ergonomic Checkpoint*

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan seluruh kegiatan dalam sebuah sistem pekerjaan yang bertujuan untuk menjamin dan melindungi tenaga kerja dari kecelakaan kerja yang bersumber dari lingkungan maupun tindakan yang tidak aman. Salah satu cara untuk mengurangi sumber bahaya dari lingkungan maupun tindakan yang tidak aman adalah dengan penerapan 5S dan *Ergonomic Checkpoint*. Penerapan 5S dan *ergonomic checkpoint* merupakan tindakan melakukan kebiasaan demi mencapai tujuan kesehatan dan keselamatan kerja yang dituju. Penerapan kebiasaan ini akan membentuk suatu budaya keselamatan dan kesehatan kerja. Dunia industri membutuhkan pekerja yang memiliki budaya keselamatan dan kesehatan kerja yang baik, sehingga diharapkan siswa atau peserta diklat dapat menerapkan budaya keselamatan dan kesehatan

kerja tersebut. 5S merupakan pemeliharaan dan penataan tempat kerja yang berasal dari Jepang.

Menurut Takashi Osada (2004: 23) 5S terdiri dari *Seiri* (pemilahan), *Seiton* (penataan), *Seiso* (pembersihan), *Seiketsu* (pemantapan), dan *Shitsuke* (pembiasaan). Penerapan 5S juga dilakukan di berbagai negara, seperti 5R di Indonesia, 5S di Amerika, dan 5C di Eropa dan Inggris. Di Indonesia 5R dikenal dengan Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin. Menurut Masaaki Imai (1999: 59) Uraian tentang 5S yaitu:

a. *Seiri* (Ringkas)

Seiri adalah kegiatan yang memilah barang baik peralatan maupun barang sesuai dengan tujuan dan penggunaan barang. Pemilihan dilakukan sesuai dengan aturan dan prinsip yang ada. Menurut Takashi Osada pemilahan peralatan ini menggunakan manajemen stratifikasi, dimana barang dibedakan sesuai dengan kegunaannya dan membuang barang yang tidak berguna.

b. *Seiton* (Rapi)

Seiton adalah kegiatan untuk menata barang atau peralatan sehingga rapi. Kegiatan ini bertujuan untuk menempatkan barang sesuai tata letak dan penggunaannya. Penataan peralatan dilakukan bisa secara menata sesuai fungsinya.

c. *Seiso* (Resik)

Seiso berarti pembersihan yaitu membersihkan tempat kerja, alat kerja, dan lain-lain. Hal yang diharapkan dari pembersihan ini adalah, dapat mengindikasikan peralatan yang perlu dirawat dan memantau peralatan yang perlu dibersihkan.

d. *Seiketsu* (Rawat)

Seiketsu adalah kegiatan perawatan berbagai macam peralatan maupun tempat kerja sehingga pekerja terhindar dari bahaya, memperpanjang umur alat, sehingga bisa meminimalisasi biaya yang dikeluarkan.

e. *Shitsuke* (Rajin)

Shitsuke adalah kegiatan untuk membiasakan pekerja dengan semangat dan kebiasaan budaya keselamatan dan kesehatan kerja. Hal ini dilakukan untuk membiasakan pekerja melakukan 4S sebelumnya.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Bayu Nugroho Pujiono, Ishardita Pambudi Tama, dan Remba Yanuar Efranto dengan judul "Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode *Hazard And Operability Study (HazOp)* Melalui Perangkingan *OHS Risk Assessment And Control*". Penelitian ini dilakukan di Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna dengan hasil penelitian yaitu menemukan 43 potensi bahaya (*hazard*) dan kemudian digolongkan menjadi 15 sumber *hazard*. Berdasarkan penilaian level resiko, terdapat 3 sumber *hazard* yang digolongkan "Ekstrim", 4 sumber *hazard* yang digolongkan "Resiko Tinggi", 6 sumber *hazard* yang tergolong "Resiko Sedang", dan 2 sumber *hazard* yang tergolong "Resiko Rendah". Penelitian ini menghasilkan rekomendasi perbaikan berupa pembuatan *Standar Operating Procedure (SOP)*, jadwal pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), jadwal pelaksanaan *safety talk*, *worksheet* penggunaan APD, lembar kontrol penggunaan APD, *check rail*, dan *checklist* lantai plat.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha Abi Putra, M.Kumroni Makmuri, dan Amiluddin Zahri yang berjudul " Analisis Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Operability*" yang dilaksanakan di PT. Arwana Anugerah Keramik. Penelitian ini dapat disimpulkan hasilnya bahwa faktor bahaya kerja yang terdapat pada bagian produksi adalah hasil dari *HazOp worksheet* dapat menunjukkan bahwa resiko pertama yang memiliki nilai "tinggi" yaitu berasal dari sumber *hazard "Sikap Pekerja"* yang tidak memenuhi persyaratan standar dalam keselamatan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Suyanto dengan judul " Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode *Hazard And Operability (HazOp)* di PT. Siantar TOP, Sidoarjo. Hasil penelitiannya adalah pencapaian tingkat implementasi program K3 di PT. Siantar Top sebesar 83,66%, sehingga termasuk kedalam kategori Kuning (berada paada range 60%-84%). Level / tingkat implementasi program K3 di PT. Siantar Top berada pada level 3(hati-hati). Prioritas penanggulangan resiko ditentukan dari resiko tertinggi di PT. Siantar Top adalah ketinggian, jarak mesin.

C. Kerangka Pikir

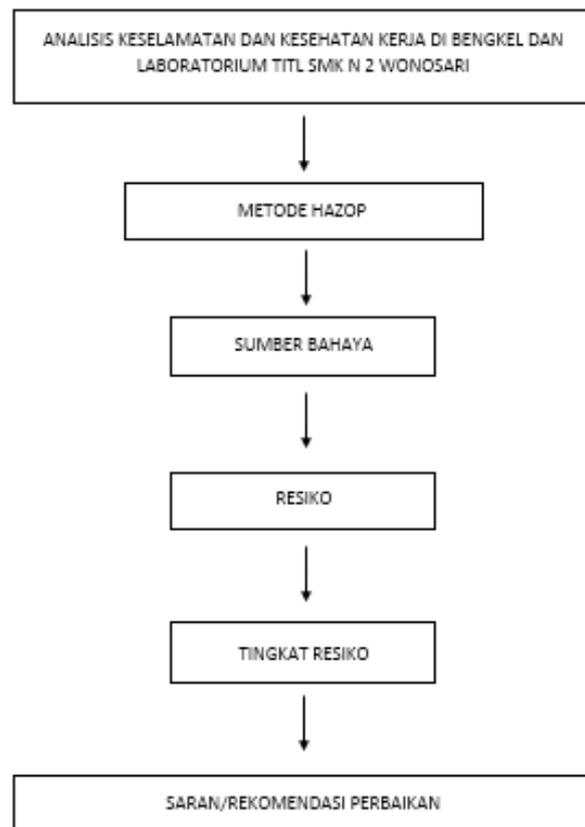
Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu komponen terpenting di dunia industri maupun dunia pendidikan khususnya di sekolah kejuruan. Keselamatan dan kesehatan kerja dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja yang merugikan untuk pekerja maupun peralatan. Pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja yang baik dapat terlihat dari angka kecelakaan kerja yang terjadi, semakin sedikit kecelakaan kerja yang terjadi mencerminkan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja yang baik,

sebaliknya jika angka kecelakaan masih tinggi mencerminkan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja yang belum maksimal.

Kecelakaan kerja terjadi karena adanya sumber bahaya yang belum diidentifikasi, ataupun sudah teridentifikasi namun penanganan yang belum maksimal. Identifikasi sumber bahaya menjadi sangat penting mengingat kecelakaan kerja dapat terjadi kapanpun, dan dimanapun terdapat sumber bahaya. Identifikasi sumber bahaya dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode *HazOp (Hazard and Operability)*. *HazOp* merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses dan resiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan resiko merugikan bagi manusia/fasilitas pada sistem.

Identifikasi sumber bahaya dengan metode *HazOp* dilakukan dengan melengkapi kriteria yang ada pada lembar *HazOp* dengan urutan sebagai berikut: 1) Mengklasifikasikan *hazard* yang ditemukan, 2) Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses operasi, 3) Mendeskripsikan penyebab terjadinya penyimpangan, 4) Mendeskripsikan apa yang dapat ditimbulkan dari penyimpangan tersebut, 5) Menentukan tindakan sementara yang dapat dilakukan, 6) Menilai resiko yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *consequences*, 7) Melakukan perangkingan dari sumber bahaya yang telah diidentifikasi dengan menggunakan lembar *HazOp* dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequences*, kemudian menggunakan *risk matrix* untuk mengetahui prioritas sumber bahaya, 8) Merancang perbaikan untuk resiko yang memiliki level "Ekstrim", kemudian melakukan rekomendasi perbaikan untuk proses.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik dengan metode *HazOp*. Berdasarkan observasi masih ditemui banyak kecelakaan kerja yang terjadi. Kecelakaan kerja disebabkan sikap kerja yang tidak aman maupun peralatan yang tidak aman untuk dipoperasikan. Metode *HazOp* menghasilkan identifikasi sumber bahaya serta prioritas sumber bahaya yang paling berbahaya sampai yang kurang berbahaya sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan rekomendasi perbaikan keselamatan dan kesehatan kerja khususnya masalah sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari. Kerangka pikir digambarkan dalam Gambar 1 agar lebih mudah untuk dipahami.



Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja sumber bahaya yang ada di bengkel *Programmable Logic Control* Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
2. Apa saja sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
3. Apa saja sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
4. Apa saja sumber bahaya yang ada di Laboratorium Dasar Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
5. Apa saja resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel *Programmable Logic Control* Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
6. Apa saja resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
7. Apa saja resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
8. Apa saja resiko dari sumber bahaya yang ada di Laboratorium Dasar Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
9. Bagaimana tingkat resiko dari setiap sumber bahaya yang ditemukan dengan metode *HazOp* di bengkel *Programmable Logic Control* Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
10. Bagaimana tingkat resiko dari setiap sumber bahaya yang ditemukan dengan metode *HazOp* di bengkel Instalasi Penerangan Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?

11. Bagaimana tingkat resiko dari setiap sumber bahaya yang ditemukan dengan metode *HazOp* di bengkel Instalasi Motor Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?
12. Bagaimana tingkat resiko dari setiap sumber bahaya yang ditemukan dengan metode *HazOp* di Laboratorium Dasar Listrik Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode *HazOp*. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang ada di lapangan dengan menyajikan data, menganalisis, dan menginterpretasi. *HazOp* adalah standar teknik analisis bahaya atau identifikasi bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam suatu sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Pendekatan deskriptif kuantitatif pada penelitian ini menggunakan metode *HazOp*. *HazOp* digunakan untuk menghitung frekuensi kejadian tiap kelompok bahaya, tingkat keparahan akibat kejadian, dan tingkat resiko. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk memberikan ulasan atau interpretasi terhadap data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan narasumber, sehingga hasil penelitian menjadi lebih jelas dan bermakna.

Pengumpulan data dengan menggunakan wawancara, dan observasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode *Hazard and Operability (HazOp)* di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari berdasarkan fakta-fakta yang ditemui dilapangan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari, Jl. KH. Agus Salim No. 17, Ledoksari, Kepek, Yogyakarta. Waktu dilaksanakannya penelitian pada bulan Oktober 2016 – Agustus 2017.

C. Subjek dan Objek Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah 3 bengkel meliputi bengkel *Programmable Logic Control*, Instalasi Penerangan Listrik, Instalasi Motor Listrik, dan 1 laboratorium yaitu Laboratorium Dasar Listrik. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah kepala bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik, guru mata pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan teknisi bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

D. Teknik dan Instrumen Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode non-tes yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tiga teknik pengumpulan data diharapkan dapat saling melengkapi antara satu teknik pengumpulan yang satu dengan yang lain.

a. Observasi

Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung dengan menggunakan alat indra dan dilakukan secara seksama dan

sistematis. Observasi bertujuan untuk mendeskripsikan sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari.

b. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara lisan dan bertatap muka dengan dua narasumber atau lebih yang memahami masalah yang diteliti. Wawancara dilaksanakan secara langsung dengan narasumber yang memberikan informasi-informasi atau keterangan yang ditanyakan. Wawancara dilaksanakan secara lisan yang berbeda dengan angket yang sifatnya tulisan, namun prinsipnya sama.

Wawancara terbagi menjadi tiga jenis yaitu wawancara terstruktur, wawancara semi terstruktur, dan wawancara tidak terstruktur. Pada penelitian ini menggunakan wawancara semi terstruktur karena sifatnya lebih luwes namun tetap terarah dan tidak melenceng terlalu jauh walaupun dengan improvisasi.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi pada penelitian ini merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara. Dokumentasi ini berisi ringkasan wawancara dari metode wawancara dan foto-foto dari metode observasi.

2. Instrumen Penelitian

a. Panduan Observasi

Panduan observasi adalah dokumentasi dengan kata-kata yang dituangkan dalam sebuah tulisan yang digunakan oleh peneliti untuk mendeskripsikan peristiwa yang terjadi di lapangan. Panduan observasi digunakan peneliti sebagai acuan saat pengumpulan data yang dilakukan di lapangan secara langsung. Penulisan hasil observasi harus teliti, terperinci, dan jelas karena hasilnya akan

dianalisis dan diolah sebagai hasil penelitian. Hasil dari observasi diharapkan mampu mendeskripsikan berbagai sumber bahaya atau situasi berbahaya yang ada di lokasi dari setiap indikator pekerjaan, serta resiko yang dapat terjadi dari sumber bahaya yang ditemukan di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari. Panduan Observasi dapat dilihat pada Tabel 10 yang dilampirkan pada halaman 106.

b. Kisi-kisi dan Panduan Wawancara

Kisi-kisi berisi tentang hal-hal yang perlu digali dari responden guna memenuhi data yang diperlukan, dan panduan wawancara adalah penjabaran dari kisi-kisi wawancara. Responden yang diwawancarai adalah kepala bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik, guru mata pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan teknisi bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Kepala bengkel dipilih dengan alasan bahwa yang bersangkutan adalah orang yang bertanggung jawab dan mengetahui pekerjaan atau praktik kejuruan yang dilakukan di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari sehingga memiliki kompetensi yang dibutuhkan peneliti untuk data. Guru dan teknisi dipilih sebagai responden karena yang bersangkutan adalah orang yang membimbing langsung siswa melaksanakan praktik. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengumpulkan data yang tidak didapat pada observasi dengan panduan observasi, seperti sumber bahaya yang sering muncul dan menimbulkan kecelakaan, dan upaya pengendalian sumber bahaya yang sudah dilakukan di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari. Kisi-kisi dan panduan wawancara disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12 yang dapat dilihat pada lampiran teknik dan instrumen penelitian pada halaman 108 dan 110.

E. Validitas

Dalam melaksanakan penelitian, peneliti harus menguji instrumen penelitian yang akan digunakan agar hasil dari penelitian dapat dinyatakan handal dan terpercaya. Penelitian ini menggunakan tiga macam instrumen non tes yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi menggunakan panduan observasi, wawancara menggunakan panduan wawancara yang dijabarkan dari kisi-kisi wawancara, dan dokumentasi merupakan hasil ringkasan dari wawancara dan foto-foto observasi.

Validitas yang digunakan adalah validitas isi menggunakan pendapat para ahli (*expert judgment*) sesuai bidang yang diteliti. Validasi isi instrumen penelitian ini menggunakan 2 dosen yang ahli dibidang penelitian teknologi dan ahli dibidang keselamatan dan kesehatan kerja. Hasil validasi dari para ahli tersebut dijadikan masukan untuk menyempurnakan instrumen sehingga layak digunakan untuk mengambil data dengan kata lain dapat digunakan dengan perbaikan.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah pengolahan data menjadi penyajian data yang lebih sederhana sehingga lebih dipahami dan diimplementasikan. Analisis data bertujuan untuk memperjelas informasi-informasi yang didapat dari observasi dan wawancara. Terdapat 2 jenis analisis data pada penelitian ini yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif.

1. Data Kualitatif

Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk mengolah data dari wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis kualitatif yang digunakan adalah teknik analisis interaktif yang mengadopsi dari Miles and Huberman. Terdapat langkah-langkah dalam analisis data kualitatif antara lain:

a. Reduksi data

Reduksi data adalah proses perubahan atau transformasi data kasar yang didapat melalui observasi di lapangan. Reduksi data dapat dilaksanakan dengan cara seleksi, membuat ringkasan, menggolongkan ke pola-pola dengan membuat transkrip penelitian yang bertujuan untuk memfokuskan data yang penting dan membuang bagian yang tidak penting sehingga kesimpulan akhir yang dihasilkan akan sesuai dengan fokus utamanya. Penelitian ini mereduksi data pada metode data wawancara dan dokumentasi. Data wawancara meringkas jawaban dari informan difokuskan pada indikator yang diteliti.

b. Penyajian data

Penyajian data adalah penyusunan informasi-informasi secara sistematis yang didapat, sehingga dimungkinkan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian data memberikan gambaran tentang apa yang terjadi dan apa yang harus dilakukan selanjutnya. Penyajian data pada penelitian ini menggunakan uraian singkat dalam bentuk narasi. Uraian singkat berisi data dari sub indikator yang diteliti.

c. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah usaha untuk memahami makna, alur sebab akibat, dan keadaan yang seharusnya. Langkah akhir dalam suatu pengambilan

keputusan adalah penarikan kesimpulan dengan verifikasi atau melihat dan mempertanyakan kembali dengan melihat hasil observasi agar memperoleh pemahaman yang tepat. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini diuraikan secara singkat, sehingga menghasilkan jawaban dan kesimpulan kategori dari indikator yang diteliti.

2. Data Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan metode *hazard and operability*. Teknik analisis dengan metode *hazard and operability* yang mengadopsi dari Llyod. Data yang diperoleh berasal dari metode observasi yang dilakukan untuk menemukan sumber bahaya yang ada pada tempat yang diteliti. Pada tahap pertama yang dilakukan adalah identifikasi bahaya dengan menggunakan lembar kerja *HazOp*. Istilah yang digunakan dalam lembar *HazOp* adalah sebagai berikut:

- a. Titik kajian adalah melakukan penentuan objek yang sedang diamati.
- b. Parameter adalah acuan yang digunakan untuk melakukan penelitian seperti: temperatur, tekanan, dan aliran.
- c. Kata kunci digunakan sebagai panduan yang membantu untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya bahaya.
- d. Penyebab adalah hal-hal yang mempengaruhi adanya kemungkinan potensi bahaya.
- e. Akibat adalah hal-hal yang akan terjadi akibat adanya suatu bahaya.

Langkah selanjutnya setelah mengidentifikasi temuan bahaya adalah perangkingan dengan memperhatikan kriteria *likelihood* (L) atau kemungkinan terjadinya kecelakaan yang ada pada Tabel 3 dan kriteria *consequences* (C) atau

tingkat keparahan cedera dan kehilangan hari kerja yang ada pada Tabel 4.

Parameter dan kata kunci terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Parameter

Parameter	Kata Kunci	Definisi
Aliran	Tidak ada	Tidak ada aliran
	Tinggi	Peningkatan secara kuantitatif
	Rendah	Penurunan secara kuantitatif
	Balik arah	Berlawanan arah
Tekanan	Tinggi	Lebih dari normal
	Rendah	Kurang dari normal
Temperatur	Tinggi	Lebih dari normal
	Rendah	Kurang dari normal
Tingkat	Lebih	Lebih dari normal
	Kurang	Kurang dari normal
Komposisi	Hampir sama , sama baiknya	Adanya padat dalam cairan (jika ada)
		Timbul Karat
		Timbul Ledakan
		Diluar Spesifikasi
Lainnya	Kontaminasi , kebocoran, tumpahan, pemeliharaan, erosi, korosi, dan racun	Limbah yang mempengaruhi lingkungan
Mulai/Akhir	Masalah	

Sumber: Safety & Risk Management Service (*HazOp*),Lloyd (2008)

Tabel 2. Kata Kunci

Kata Kunci	Penyimpangan Yang Terjadi dari Design yang sudah ada	Tanda-tanda
Tidak ada	Tidak menghasilkan apa-apa dan tidak terjadi apa-apa	Tidak ada operasi, rusak, proses yang salah, dan kegagalan lainnya.
Balik arah	Operasi yang berlawanan	Arus balik
Lebih dari	Peningkatan secara kualitatif	Aliran, tekanan, temperatur, dan konsentrasi
Kurang dari	Penurunan secara kualitatif	dilihat kembali
Bagian dari	Penurunan secara kualitatif	komponen tercampur, sehingga akan mengalami perubahan fasa dan spesifikasi
Lebih dari	Peningkatan komponen dalam sistem	fasa yang kotor, udara masuk
Lainnya	Hal-hal lain yang akan terjadi	Mengakhiri operasi secara darurat

Sumber: Safety & Risk Management Service (*HazOp*),Lloyd (2008)

Tabel 3. Kriteria *Likelihood*

Level	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali dalam 10 tahun
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah menjadi/muncul disini atau ditempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun
4	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Tabel 4. Kriteria *Consequences*

Level	Uraian	Deskripsi	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Langkah terakhir setelah menentukan nilai *likelihood* dan *consequences* dari masing-masing sumber potensi bahaya adalah mengalikan nilai likelihood dan consequences sehingga diperoleh tingkat bahaya (risk level) pada risk matrix.

SKALA		CONSEQUENCES (KEPARAHAN)					KETERANGAN:
		1	2	3	4	5	
LIKELIHOOD (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	25	1.  : Ekstrim
	4	4	8	12	16	20	2.  : Risiko Tinggi
	3	3	6	9	12	15	3.  : Risiko Sedang
	2	2	4	6	8	10	4.  : Risiko Rendah
	1	1	2	3	4	5	

Gambar 2. Risk Matrix

Risk Matrix digunakan untuk menghitung skor resiko atau tingkat resiko dari potensi bahaya. Warna pada risk matrix berfungsi untuk membedakan skor resiko atau tingkat resiko. Warna merah menunjukkan tingkat resiko yang ekstrim, warna kuning untuk tingkat resiko tinggi, warna hijau untuk tingkat resiko sedang, dan warna biru muda untuk tingkat resiko rendah.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif pada penelitian ini menggunakan metode *Hazard And Operability (HazOp)*. Metode *HazOp* inilah yang digunakan untuk mengetahui sumber bahaya atau *hazard* di bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari. Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data observasi, wawancara, dan dokumentasi. Ketiga alat pengumpulan data tersebut digunakan untuk identifikasi sumber bahaya yang ada di bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari. Observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan dituangkan dalam bentuk catatan lapangan. Wawancara dilakukan kepada kepala bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik, guru Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan Teknisi bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Dokumentasi dilakukan dengan cara pengambilan gambar secara langsung di lapangan. Data Kuantitatif dituangkan dalam diagram pie, dan tabel sumber bahaya atau tabel observasi.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari observasi dengan catatan lapangan yang berpedoman pada metode *HazOp* dan dilakukan langsung di lapangan. Adapun deskripsi data dijabarkan berdasarkan jumlah bengkel yang ada di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Wonosari, antara lain:

a. Bengkel PLC (*Programmable Logic Control*)

Pada bengkel PLC terdapat 3 pekerjaan yang dilakukan oleh siswa, dan setelah di observasi ditemukan beberapa sumber bahaya yang dijabarkan pada Tabel 5.

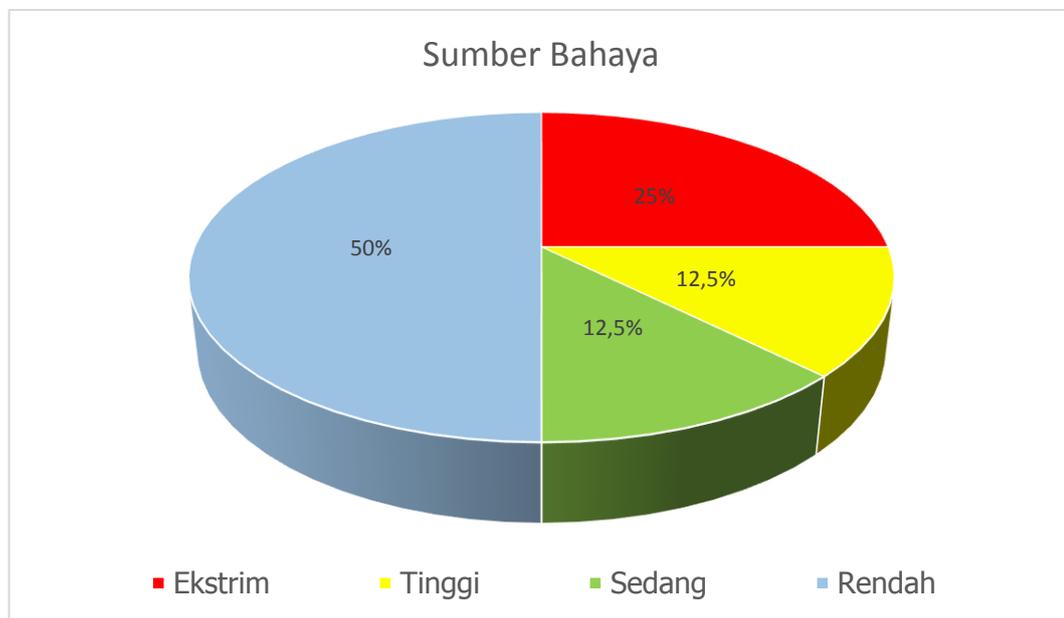
Tabel 5. Hasil Analisis Sumber Bahaya Bengkel PLC

No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
1	Bengkel PLC	Pemrograman PLC	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Instalasi di lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Instalasi Panel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	2	1	2	Rendah
			Kabel bertegangan pada panel	Tersengat listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
		Instalasi Rangkaian	Kabel bertegangan	Tersengat listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim
			Penempatan kabel yang tidak terpakai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Penempatan kabel yang tidak terpakai	3	1	3	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui sumber bahaya dan resiko yang ada di bengkel PLC (*Programmable Logic Control*). Sumber bahaya yang ada antara lain: kabel bertegangan, pijakan dari meja atau kursi, sikap siswa, debu, penempatan kabel yang tidak terpakai, dan instalasi di lantai. Resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel PLC (*Programmable Logic Control*) antara lain: tersengat tegangan listrik, gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, jatuh tersandung instalasi kabel di lantai, terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar, dan tertusuk obeng.

Analisis dilakukan dengan memperhatikan *consequences* (tingkat keparahan cedera) dan *likelihood* (kemungkinan resiko kecelakaan kerja terjadi), dan kemudian diperoleh hasil yaitu terdapat dua (2) sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi panel, dan kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi rangkaian; satu (1) sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu pijakan dari meja atau kursi pada pekerjaan instalasi panel; satu (1) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu sikap siswa pada pekerjaan instalasi rangkaian; dan empat (4) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi di lantai pada pekerjaan pemrograman PLC, debu pada pekerjaan instalasi panel, dan penempatan kabel tidak terpakai pada pekerjaan instalasi rangkaian.

Hasil dari Tabel 5 disajikan dalam bentuk diagram untuk mempermudah dalam memahami hasil analisis. Hasil analisis Tabel 5 disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Pie Sumber Bahaya Bengkel PLC

Berdasarkan Gambar 3 dapat kita ketahui bahwa sumber bahaya yang paling banyak ditemukan adalah sumber bahaya yang tergolong rendah. Sumber bahaya yang tergolong rendah banyak dijumpai pada bengkel *Programmable Logic Control* yang berasal dari sumber bahaya debu, instalasi di lantai, dan penempatan barang tidak terpakai.

b. Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

Pada bengkel Instalasi Penerangan Listrik terdapat 13 pekerjaan yang dilakukan oleh siswa, dan setelah di observasi dan dianalisis ditemukan beberapa sumber bahaya yang dijabarkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
2	Bengkel Instalasi Penerangan	Pemotongan Pipa	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kotoran dan kencing tikus	Tidak sengaja menghirup kotoran dan kencing tikus dapat menyebabkan penyakit kencing tikus (<i>leptospirosis</i>)	Kotoran dan kencing tikus	1	4	4	Tinggi
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tergores gergaji	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
		Pemotongan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tergores tang potong	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
		Pengelupasan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
			Tidak mengenakan	Tersayat Cutter/ pengupas kabel	Sikap siswa	2	3	6	Sedang

No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
			APD: <i>Safety gloves</i>						
		Pemipaan	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
	Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>		Tertusuk obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang	
	Lubang grounding		Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang	
		Pemasangan saklar	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
	Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>		Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang	
	Lubang grounding		Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang	
		Pemasangan sekering	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
	Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>		Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang	
	Lubang grounding		Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang	
		Penyambungan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
	Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>		Tertusuk kabel	Sikap siswa	2	3	6	Sedang	
	Lubang grounding		Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang	
		Pemasangan Fiting	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
	Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>		Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang	
	Pijakan dari kursi atau meja		Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi	
	Lubang grounding		Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang	
		Pemasangan lampu	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah

No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Pijakan dari kursi atau meja	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Pembobokan	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: pelindung mata	Gangguan penglihatan akibat partikel masuk ke mata	Sikap siswa	4	2	8	Tinggi
			Pijakan dari kursi atau meja	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Terkena pukulan martil	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: Masker	Gangguan pernafasan akibat partikel masuk ke hidung	Sikap siswa	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety helmet</i>	Kepala terbentur peralatan tangan	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
		Pemotongan Pipa	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tangan tergores gergaji	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Tidak mengenakan APD: Masker	Gangguan pernafasan akibat partikel sisa gergaji masuk ke hidung	Sikap siswa	1	2	2	Rendah
		Pemasangan klem pipa	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
		Pengawatan kabel instalasi	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah

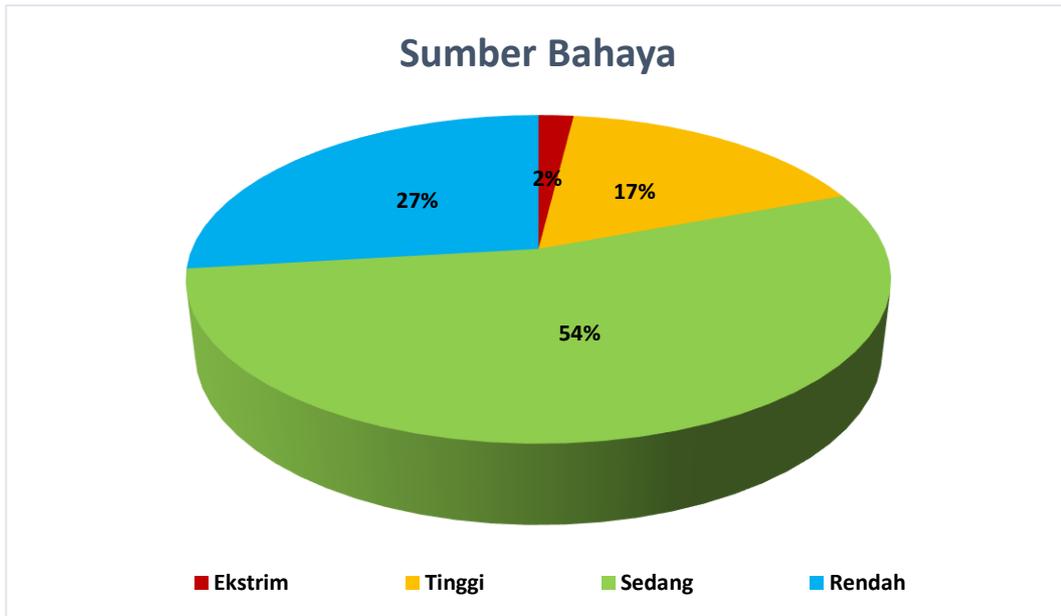
No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
		Penutupan dengan semen	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: pelindung mata	Gangguan penglihatan akibat terkena cipratan semen	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tergores sendok semen	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Tidak mengenakan APD: Masker	Gangguan pernafasan akibat semen masuk kehidung	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety helmet</i>	Kepala terbentur peralatan tangan	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Uji Rangkaian	Kabel Bertegangan	Tersengat tegangan listrik	Kabel bertegangan	3	4	12

Berdasarkan Tabel 6, diketahui sumber bahaya dan resiko yang ada di bengkel IPL (Instalasi Penerangan Listrik). Sumber bahaya yang ada antara lain: pijakan dari meja atau kursi, sikap siswa, kabel bertegangan, lubang grounding, dan debu. Resiko dari Sumber bahaya yang ada di bengkel IPL (Instalasi Penerangan Listrik) antara lain: gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, tertusuk obeng, terkena penyakit kencing tikus, jatuh tersangkut lubang grounding, tergores gergaji, tersayat *cutter*, tergores tang potong, tertusuk kabel, tergores sendok semen, dan kepala terbentur peralatan tangan.

Analisis dilakukan dengan memperhatikan *consequences* (tingkat keparahan cedera) dan *likelihood* (kemungkinan resiko kecelakaan kerja terjadi),

dan kemudian diperoleh hasil yaitu terdapat satu (1) sumber bahaya yang tergolong ekstrim, sembilan (9) sumber bahaya yang tergolong tinggi, dua puluh delapan (28) sumber bahaya tergolong sedang, dan empat belas (14) sumber bahaya tergolong rendah. Sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan uji rangkaian. Sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu pijakan dari meja atau kursi pada pekerjaan pemasangan lampu, pemasangan fitting, pembobokan, pemasangan klem pipa, pemasangan kabel, dan penutupan semen; dan sikap siswa pada pekerjaan pembobokan. Sumber bahaya tergolong sedang yaitu lubang grounding pada pekerjaan pemotongan pipa, pemotongan kabel, pengelupasan kabel, pemipaan, pemasangan sakelar, pemasangan sekering, penyambungan kabel, pemasangan fitting dan pemasangan lampu; dan sikap siswa pada semua pekerjaan yang masing-masing terdapat satu sumber bahaya sikap siswa, kecuali pada pembobokan dengan dua sumber bahaya dan pada penutupan dengan semen yang terdapat empat sumber bahaya dari sikap siswa. Sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu pada semua pekerjaan di bengkel Instalasi Penerangan Listrik dengan satu sumber bahaya tiap pekerjaan kecuali pada pekerjaan pemotongan pipa yang terdapat 2 sumber bahaya yang tergolong rendah dengan tambahan sumber bahaya dari sikap siswa.

Hasil dari Tabel 6 disajikan dalam bentuk diagram pie untuk mempermudah dalam memahami hasil analisis. Hasil analisis Tabel 6 disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pie Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

Berdasarkan Gambar 3 dapat kita ketahui bahwa sumber bahaya yang paling banyak ditemukan adalah sumber bahaya yang tergolong sedang. Sumber bahaya yang tergolong sedang banyak dijumpai pada bengkel Instalasi Penerangan Listrik berasal dari sumber bahaya lubang grounding dan sikap siswa.

c. Bengkel Instalasi Motor Listrik

Pada bengkel Instalasi Motor Listrik terdapat empat (4) pekerjaan secara umum yang dilakukan oleh siswa, dan setelah di observasi dan dianalisis ditemukan beberapa sumber bahaya yang dijabarkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Motor Listrik

No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
3	Bengkel Instalasi Motor Listrik	Pemotongan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kotoran dan kencing tikus	Tidak sengaja menghirup kotoran dan kencing tikus dapat menyebabkan penyakit kencing tikus (<i>leptospirosis</i>)	Kotoran dan kencing tikus	1	4	4	Tinggi
			Tidak mengenakan	Tergores tang potong	Sikap siswa	2	2	4	Sedang

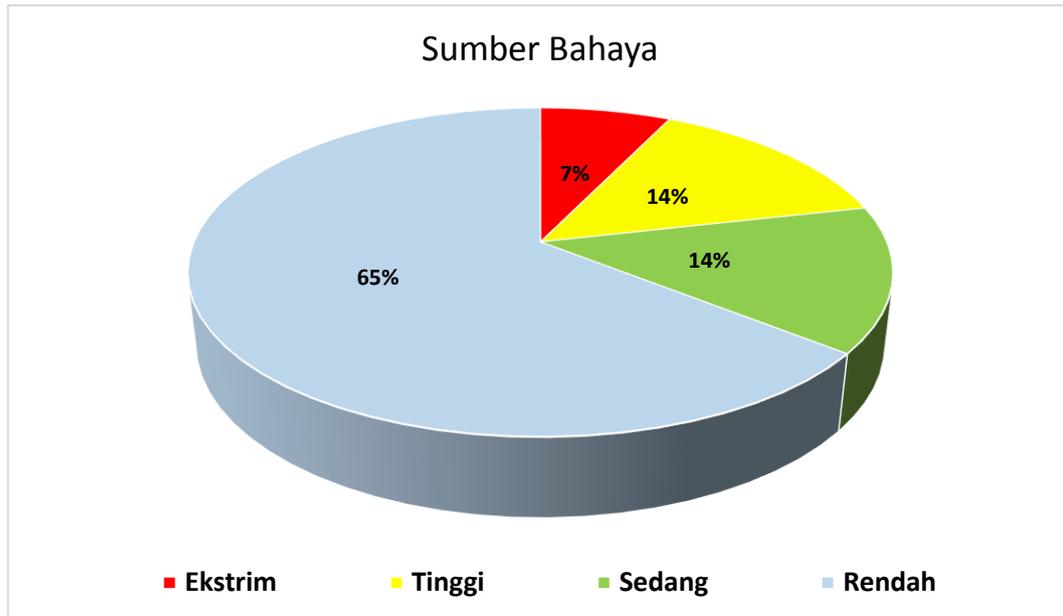
No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
			APD: <i>Safety gloves</i>						
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Pengelupasan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tersayat cutter atau pengelupas kabel	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Instalasi motor	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kotoran dan kencing tikus	Tidak sengaja menghirup kotoran dan kencing tikus dapat menyebabkan penyakit kencing tikus (<i>leptospirosis</i>)	Kotoran dan kencing tikus	1	4	4	Tinggi
			Kabel bertegangan	Tersengat listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim
			Penempatan kabel tak terpakai	Jatuh tersandung kabel dan praktik akan terganggu	Penempatan kabel tak terpakai	3	1	3	Rendah
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Instalasi rangkaian pada Project Board	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah

Berdasarkan Tabel 7, diketahui sumber bahaya dan resiko yang ada di bengkel IML (Instalasi Motor Listrik). Sumber bahaya yang ada antara lain: kabel bertegangan, kotoran dan kencing tikus, sikap siswa, debu, penempatan kabel yang tidak terpakai dan instalasi di lantai. Resiko dari Sumber bahaya yang ada di bengkel IML (Instalasi Motor Listrik) antara lain: gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, terkena penyakit kencing tikus, tergores tang potong,

jatuh tersandung instalasi kabel di lantai, tersayat *cutter*, dan tersengat tegangan listrik.

Analisis dilakukan dengan memperhatikan *consequences* (tingkat keparahan cedera) dan *likelihood* (kemungkinan resiko kecelakaan kerja terjadi), dan kemudian diperoleh hasil yaitu terdapat satu (1) sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi motor; dua (2) sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu kotoran dan kencing tikus pada pekerjaan pemotongan kabel dan instalasi motor; dua (2) sumber bahaya tergolong sedang yaitu sikap siswa pada pekerjaan pemotongan kabel dan pengelupasan kabel; dan sembilan (9) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi dilantai pada pekerjaan pemotongan kabel, pengelupasan kabel, instalasi motor, dan instalasi rangkaian pada *project board*, serta penempatan kabel tidak terpakai pada pekerjaan instalasi motor.

Hasil dari Tabel 7, disajikan dalam bentuk diagram pie untuk mempermudah dalam memahami hasil analisis. Hasil analisis Tabel 7 disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Pie Sumber Bahaya Bengkel Instalasi Motor Listrik

Berdasarkan Gambar 3 dapat kita ketahui bahwa sumber bahaya yang paling banyak ditemukan adalah sumber bahaya yang tergolong rendah. Sumber bahaya yang tergolong rendah banyak dijumpai pada bengkel Instalasi Motor Listrik berasal dari sumber bahaya debu, instalasi di lantai, dan penempatan barang tidak terpakai.

d. Laboratorium Dasar Listrik

Pada Laboratorium Dasar Listrik terdapat 1 pekerjaan secara umum yang dilakukan oleh siswa, dan setelah di observasi dan dianalisis ditemukan beberapa sumber bahaya yang dijabarkan pada Tabel 8.

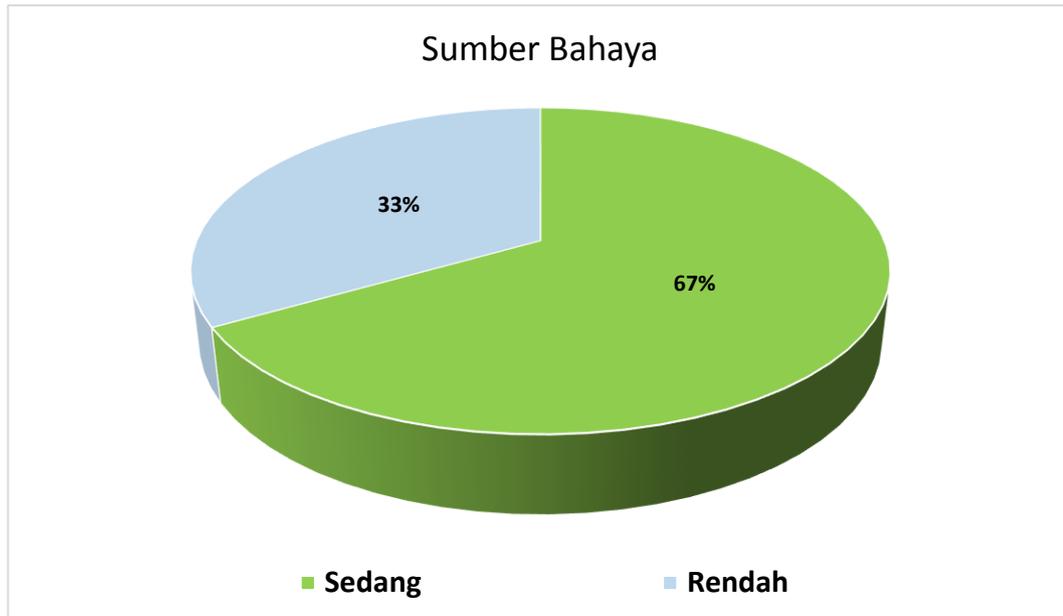
Tabel 8. Hasil Analisis Sumber Bahaya Laboratorium Dasar Listrik

No	Bengkel /Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
4	Laboratorium Dasar Listrik	Pengukuran Arus, Tegangan, dan Hambatan	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kabel di lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
			Pipa kabel rusak	Kulit tergores permukaan pipa yang rusak	Pipa kabel rusak	2	2	4	Sedang
			Kotak kontak tanpa pengaman pada meja	Tersengat tegangan listrik	Kotak kontak tanpa pengaman pada meja	2	3	6	Sedang
			Kotak kontak rusak	Kulit tergores permukaan kotak kontak yang rusak	Kotak kontak rusak	3	2	6	Sedang
			Lubang dilantai	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang

Berdasarkan Tabel 8 diketahui sumber bahaya dan resiko yang ada di LDL (Laboratorium Dasar Listrik). Sumber bahaya yang ada antara lain: pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman, kotak kontak rusak, lubang grounding, debu, dan instalasi di lantai. Resiko dari Sumber bahaya yang ada di LDL (Laboratorium Dasar Listrik) antara lain: gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, jatuh tersandung instalasi kabel di lantai, tersengat tegangan listrik, jatuh tersangkut lubang *grounding*, dan tergores kotak kontak yang rusak.

Analisis dilakukan dengan memperhatikan *consequences* (tingkat keparahan cedera) dan *likelihood* (kemungkinan resiko kecelakaan kerja terjadi), dan kemudian diperoleh hasil yaitu terdapat dua (4) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman pada meja, kotak kontak rusak, dan lubang grounding; dan dua (2) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi pada lantai.

Hasil dari Tabel 8 disajikan dalam bentuk diagram pie untuk mempermudah dalam memahami hasil analisis. Hasil analisis Tabel 8 disajikan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Pie Sumber Bahaya di Laboratorium Dasar Listrik

Berdasarkan Gambar 3 dapat kita ketahui bahwa hanya terdapat dua sumber bahaya yaitu sumber bahaya yang tergolong sedang dan sumber bahaya yang tergolong rendah. Sumber bahaya yang paling banyak ditemukan adalah sumber bahaya yang tergolong sedang. Sumber bahaya yang tergolong sedang banyak dijumpai pada Laboratorium Dasar Listrik berasal dari sumber bahaya pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman pada meja, kotak kontak rusak, dan lubang grounding.

2. Analisis Data Kualitatif

Data Kualitatif diperoleh dari hasil wawancara dan dokumentasi. Hasil analisis dijabarkan dalam beberapa aspek sebagai berikut:

a. Sumber Bahaya

1) Bengkel PLC

Berdasarkan hasil dari wawancara dapat diketahui sumber bahaya yang sering ditemui di bengkel PLC yaitu tegangan listrik yang terdapat pada sumber

baik pada panel maupun kotak kontak, serta pada instalasi listrik; instalasi yang kurang bagus dan berada di lantai; debu pada perangkat komputer; kotoran dan kencing tikus; dan penempatan barang yang belum rapi.

2) Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu tegangan listrik yang terdapat pada sumber maupun instalasi; debu hasil dari pembobokan semen maupun dari serpihan gergaji pipa; penempatan barang tidak pada tempatnya; kotoran dan kencing tikus; dan penggunaan peralatan tangan tanpa APD.

3) Bengkel Instalasi Motor Listrik

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui sumber bahaya yang ada pada bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu tegangan listrik pada sumber maupun instalasi listrik, instalasi yang berada di lantai, kotoran dan kencing tikus, dan kotak kontak tanpa pengaman yang ada di meja.

4) Laboratorium Dasar Listrik

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui sumber bahaya yang ada pada Laboratorium Dasar Listrik yaitu tegangan listrik pada sumber maupun instalasi, debu pada jendela dan ruangan, kotoran dan kencing tikus.

b. Resiko

1) Bengkel PLC

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui resiko yang mungkin terjadi dari sumber bahaya yang ada di bengkel PLC yaitu tersengat tegangan listrik, gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, dan iritasi mata oleh debu.

2) Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui resiko yang mungkin dapat terjadi dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu tersengat tegangan listrik, gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, iritasi mata akibat debu, penyakit akibat kotoran dan kencing tikus, jatuh dari meja atau kursi, tersayat plat, dan tertusuk mata bor.

3) Bengkel Instalasi Motor Listrik

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu tersengat tegangan listrik pada kotak kontak tanpa pengaman maupun pada instalasi, gangguan saluran pernafasan akibat udara yang mengandung debu, dan iritasi mata akibat debu.

4) Laboratorium Dasar Listrik

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui resiko dari sumber bahaya yang ada di Laboratorium Dasar Listrik yaitu tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan akibat udara mengandung debu, kerusakan pada alat, dan iritasi mata akibat debu.

c. Fasilitas

1) Sarana dan Prasarana

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh hasil yaitu fasilitas kelengkapan APD masih kurang dan tidak mencukupi untuk seluruh siswa praktik di waktu yang sama. APD yang tersedia hanya 2 buah masker dan kacamata yang sudah tidak standar karena sudah buram dan mengganggu pandangan. Fasilitas K3 yang lain seperti kotak P3K juga belum tersedia karena masih terpusat di UKS, sedangkan untuk alat pemadam kebakaran tersedia di tiap bengkel.

2) Pemanfaatan

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui untuk pemanfaatan fasilitas yang sudah ada sudah cukup maksimal dikarenakan sedikitnya perlengkapan APD.

3) Pendanaan

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui untuk pendanaan dianggap masih kurang, jurusan hanya mengajukan barang ke sekolah dan waktu penerimaan pengajuan sampai ke pengadaan barang tidak pasti, sedangkan pendanaan untuk fasilitas K3 yang dikelola jurusan tidak ada.

4) Perawatan

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui yakni perawatan yang dilakukan untuk fasilitas K3 sudah ada, setiap sebulan sekali perlengkapan K3 diperiksa dan bila perlu diganti untuk perlengkapan yang tidak tahan lama, seperti busa untuk saringan masker.

d. Sumber Daya Manusia

1) Peserta didik

Berdasarkan hasil wawancara, tingkat pemahaman tentang K3 belum maksimal. Masih sering dijumpai siswa tidak memakai APD saat melaksanakan praktik, dan masih melakukan tindakan yang tidak aman seperti menggunakan meja sebagai pijakan saat praktik. Kedisiplinan peserta didik atau siswa dianggap masih kurang, sebagian siswa masih kurang disiplin dalam pelaksanaan K3.

2) Guru atau Tenaga Pendidik

Berdasarkan hasil wawancara, pihak yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan adalah guru dan teknisi yang bersangkutan, sehingga seharusnya bertindak tegas terhadap siswa yang kurang disiplin khususnya terkait K3.

e. Proses

1) Pelaksanaan

Berdasarkan hasil wawancara, dalam pelaksanaan K3 sudah dimulai ketika pemberian informasi terkait K3. Pemberian informasi tentang K3 dilakukan melalui pemberian materi di dalam kelas, walaupun belum ada mata pelajaran khusus tentang K3 sehingga hanya disisipkan pada mata pelajaran tertentu. Pemberian informasi juga dilaksanakan sebelum siswa memasuki bengkel, guru menjelaskan sumber bahaya yang akan dijumpai saat akan melaksanakan praktik.

2) Evaluasi

Berdasarkan hasil wawancara, evaluasi terakhir kali dilakukan adalah akhir semester, karena setiap akhir semester akan diadakan evaluasi menyeluruh terkait jurusan termasuk juga tentang pelaksanaan K3. Kecelakaan yang pernah terjadi di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik ini yaitu tersengat listrik pada panel dan kotak kontak pada meja, terkena setrika, dan tertusuk kabel.

Upaya pengendalian terhadap sumber bahaya yang sudah dilakukan yaitu pemberian informasi tentang sumber bahaya yang ada terhadap siswa, pengaman kelistrikan selalu dipastikan bekerja dengan baik, mengingat praktik selalu berhubungan dengan tegangan listrik, dan setiap setahun sekali peralatan praktik yang sudah rusak akan diganti termasuk peralatan tangan. Menurut narasumber upaya pengendalian sudah cukup maksimal, melihat sedikitnya angka kecelakaan kerja yang terjadi sejauh ini di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari.

C. Pembahasan Hasil Analisis

Pembahasan hasil analisis sumber bahaya berdasarkan metode *HazOp* di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik dijabarkan sebagai berikut:

1. Bengkel PLC

Hasil dari analisis kuantitatif yaitu terdapat dua (2) sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi panel, dan kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi rangkaian; satu (1) sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu pijakan dari meja atau kursi pada pekerjaan instalasi panel; satu (1) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu sikap siswa pada pekerjaan instalasi rangkaian; dan empat (4) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi di lantai pada pekerjaan pemrograman PLC, debu pada pekerjaan instalasi panel, dan penempatan kabel tidak terpakai pada pekerjaan instalasi rangkaian.

Sumber bahaya ekstrim yang terdapat di bengkel PLC adalah tegangan listrik, siswa maupun guru dapat tersengat tegangan listrik ketika praktik pada panel dan pada instalasi rangkaian keluaran. Pada panel, ketika siswa melaksanakan praktik dan hasil rangkaian tidak bekerja dengan benar, siswa akan mengecek rangkaian kembali namun kadang lupa mematikan sumber dan disitulah potensi terjadinya kecelakaan tersengat listrik. Pada rangkaian output, siswa sering mengecek dan memperbaiki rangkaian dalam kondisi masih terhubung sumber tegangan, dan kondisi tersebut berpotensi tersengat listrik.

Sumber bahaya tinggi yang terdapat di bengkel PLC yaitu pijakan dari meja atau kursi, siswa merangkai rangkaian pada panel menggunakan meja atau kursi

karena posisi panel yang dibuat cukup tinggi, jika siswa beberapa saat kehilangan fokus dan konsentrasi, maka potensi terjatuh dari pijakan mungkin akan terjadi. Sumber bahaya sedang yang ada di bengkel PLC adalah sikap siswa, sikap siswa yang menjadi sumber bahaya adalah tidak menggunakan pengaman tangan atau sarung tangan. Saat merangkai rangkaian pada panel, siswa menggunakan peralatan obeng, dan penggunaan sarung tangan akan mengurangi resiko tangan tertusuk obeng.

Sumber bahaya rendah yang ada di bengkel PLC adalah debu dan instalasi pada lantai. Debu terdapat pada perangkat komputer dan jika terhirup siswa maka akan mengganggu kesehatan pernafasan. Instalasi pada lantai juga merupakan sumber bahaya, kabel yang melintang di lantai menimbulkan resiko siswa tersangkut ketika berjalan di dalam bengkel. Hasil dari analisis kemudian dipresentase dan didapatkan hasil yakni sumber bahaya paling banyak sebesar 50% tergolong rendah, selanjutnya sebesar 25% sumber bahaya tergolong ekstrim, dan masing-masing 12,5% tergolong sumber bahaya tinggi dan sumber bahaya rendah. Kondisi ini cukup berbahaya mengingat terdapat sumber bahaya ekstrim sebesar 25% dari sumber bahaya yang lain.

Hasil dari analisis kualitatif yaitu diketahui sumber bahaya yang sering ditemui di bengkel PLC yang meliputi tegangan listrik yang terdapat pada sumber baik pada panel maupun kotak kontak, serta pada instalasi listrik; instalasi yang kurang bagus dan berada di lantai; debu pada perangkat komputer; kotoran dan kencing tikus; dan penempatan barang yang belum rapi. Resiko yang mungkin terjadi dari sumber bahaya yang ada di bengkel PLC yaitu tersengat tegangan

listrik, gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, dan iritasi mata oleh debu.

Berdasarkan hasil dari dua analisis diatas dapat diketahui bahwa yang disampaikan narasumber yang kemudian dianalisis dengan hasil observasi dari peneliti menunjukan hasil yang hampir sama. Hal yang disampaikan narasumber juga terdapat pada hasil observasi seperti adanya sumber bahaya debu, tegangan dari instalasi, dan lain-lain. Peneliti hanya menemukan sedikit perbedaan seperti adanya kotoran dan kencing tikus, sedangkan setelah di observasi kenyataan dilapangan tidak ditemukan.

Hasil dari observasi dan wawancara menunjukkan bahwa masih banyak sumber bahaya yang ditemukan pada bengkel *Programmable Logic Control*. Sumber bahaya yang telah teridentifikasi harus segera ditanggulangi dengan perbaikan maupun penggantian bila diperlukan. Berdasarkan hasil penelitian dapat kita lakukan upaya perbaikan antara lain: a) Penyediaan tangga dengan pengaman, b) Penyediaan tempat khusus untuk barang-barang tidak terpakai, c) Penambahan pengaman kabel untuk instalasi yang berada di lantai, d) Peraturan yang lebih tegas terkait pemakaian APD, dan e) Pemberian tanda peringatan pada kabel bertegangan pada papan praktek instalasi.

2. Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

Hasil analisis kuantitatif untuk bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu terdapat satu (1) sumber bahaya tergolong ekstrim, sembilan (9) sumber bahaya yang tergolong tinggi, dua puluh delapan (28) sumber bahaya tergolong sedang, dan empat belas (14) sumber bahaya tergolong rendah. Sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan uji rangkaian. Sumber

bahaya yang tergolong tinggi yaitu pijakan dari meja atau kursi pada pekerjaan pemasangan lampu, pemasangan fitting, pembobokan, pemasangan klem pipa, pemasangan kabel, dan penutupan semen; dan sikap siswa pada pekerjaan pembobokan. Sumber bahaya tergolong sedang yaitu lubang grounding pada pekerjaan pemotongan pipa, pemotongan kabel, pengelupasan kabel, pemipaan, pemasangan sakelar, pemasangan sekering, penyambungan kabel, pemasangan fitting dan pemasangan lampu; dan sikap siswa pada semua pekerjaan yang masing-masing terdapat satu sumber bahaya sikap siswa, kecuali pada pembobokan dengan dua sumber bahaya dan pada penutupan dengan semen yang terdapat empat sumber bahaya dari sikap siswa. Sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu pada semua pekerjaan di bengkel Instalasi Penerangan Listrik dengan satu sumber bahaya tiap pekerjaan kecuali pada pekerjaan pemotongan pipa yang terdapat 2 sumber bahaya yang tergolong rendah dengan tambahan sumber bahaya dari sikap siswa. Hasil analisis kemudian dipresentase dan didapatkan hasil yakni sumber bahaya di bengkel Instalasi Penerangan Listrik 2% tergolong ekstrim, 18% tergolong tinggi, 55% tergolong sedang, dan 27% tergolong rendah.

Sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik terbagi menjadi 4 golongan yaitu sumber bahaya ekstrim, sumber bahaya tinggi, sumber bahaya sedang, dan sumber bahaya rendah. Sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan uji rangkaian. Pada saat uji rangkaian, tegangan masuk ke rangkaian dengan kondisi rangkaian terbuka atau tanpa penutup, sehingga kondisi tersebut akan sangat beresiko ketika siswa akan mengecek rangkaian tanpa mematikan sumber terlebih dahulu.

Sumber bahaya yang tergolong tinggi yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu pijakan dari meja atau kursi dan sikap siswa. Pijakan dari meja dan kursi digunakan ketika siswa melakukan praktik pada papan instalasi dan pada praktik pembobokan. Kondisi tersebut menimbulkan resiko ketika siswa berkonsentrasi pada praktiknya dan juga harus berkonsentrasi pada pijakannya. Siswa yang kurang fokus saat pekerjaan akan sangat rentan terjatuh, terlebih jika disekitarnya terdapat barang yang berbahaya tentu akan menjadi fatal akibatnya.

Sumber bahaya sedang yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu lubang grounding dan sikap siswa. Lubang grounding yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik terdapat di bawah papan instalasi, tentu akan sangat rentan terjatuh jika siswa sedang melakukan praktik di sekitar tempat tersebut. Lubang juga terdapat disekitar meja atau kursi yang dijadikan sebagai pijakan, kondisi pijakan yang tidak stabil tentu akan sangat berpotensi untuk terjatuh. Sikap siswa juga termasuk golongan sumber bahaya sedang, sikap siswa yang beresiko menimbulkan bahaya yaitu siswa tidak memakai APD seperti masker, sarung tangan, kacamata, sepatu yang aman, maupun helm. Siswa yang tidak mengenakan masker akan berpotensi terkena gangguan pernafasan ketika melaksanakan praktik yang menimbulkan banyak debu, seperti pada praktik pembobokan, dan sama halnya ketika siswa tidak memakai sarung tangan akan berpotensi terkena tusukan dari peralatan tangan seperti pada pekerjaan merangkai rangkaian instalasi.

Sumber bahaya rendah yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu debu dan sikap siswa. Debu yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik terdapat pada jendela dan hasil dari praktik pembobokan. Debu akan menjadi

berbahaya jika terhirup ke saluran pernafasan yang nantinya akan menimbulkan gangguan bahkan penyakit. Sikap siswa yang berpotensi menimbulkan bahaya yaitu siswa tidak memakai sarung tangan ketika menggunakan peralatan tangan. Siswa yang tidak memakai sarung tangan akan berpotensi terkena tusukan maupun goresan dari peralatan tangan, seperti pada pekerjaan instalasi rangkaian maupun pada pemotongan pipa.

Hasil analisis kualitatif dapat diketahui resiko yang mungkin dapat terjadi dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu tegangan listrik yang terdapat pada sumber maupun instalasi; debu hasil dari pembobokan semen maupun dari serpihan gergaji pipa; penempatan barang tidak pada tempatnya; kotoran dan kencing tikus; penggunaan peralatan tangan tanpa APD; dan penggunaan peralatan bor tanpa APD. Resiko yang mungkin dapat terjadi dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Penerangan Listrik yaitu tersengat tegangan listrik, gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, iritasi mata akibat debu, penyakit akibat kotoran dan kencing tikus, jatuh dari meja atau kursi, tersayat plat, dan tertusuk mata bor.

Hasil dari dua analisis di atas menunjukkan ada perbedaan, hasil dari analisis kuantitatif ada yang tidak didapatkan pada sumber bahaya yang disebutkan pada hasil analisis kualitatif begitupun sebaliknya. Sumber bahaya yang terdapat pada dua analisis tersebut yaitu sikap siswa, kabel bertegangan, dan debu. Sumber bahaya yang terdapat pada analisis kuantitatif namun tidak terdapat pada analisis kualitatif yaitu pijakan dari meja atau kursi dan lubang grounding, sedangkan sumber bahaya yang terdapat pada analisis kualitatif namun tidak terdapat pada analisis kuantitatif yaitu penempatan barang tidak terpakai dan kotoran dan

kencing tikus. Hal tersebut bisa terjadi karena narasumber ataupun peneliti mungkin sedikit kurang teliti atau jeli terhadap kondisi bengkel dan laboratorium di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik, atau mungkin karena perbedaan kondisi saat peneliti melaksanakan observasi dengan saat terahir narasumber masuk ke bengkel yang dipengaruhi berbagai faktor seperti penggunaan bangkel dan kondisi alam.

Hasil dari observasi dan wawancara menunjukkan bahwa masih banyak sumber bahaya yang ditemukan pada bengkel Instalasi Penerangan Listrik. Sumber bahaya yang telah teridentifikasi harus segera ditanggulangi dengan perbaikan maupun penggantian bila diperlukan. Berdasarkan hasil penelitian dapat kita lakukan upaya perbaikan antara lain: a) Penyediaan tangga dengan pengaman, b) Pengecilan lubang grounding, c) Peraturan yang lebih tegas terkait pemakaian APD, d) Pemberian tanda peringatan pada kabel bertegangan pada papan praktek instalasi, e) Pembersihan bengkel setiap selesai praktek secara maksimal.

3. Bengkel Instalasi Motor Listrik

Hasil analisis kuantitatif untuk bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu terdapat satu (1) sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi motor; dua (2) sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu kotoran dan kencing tikus pada pekerjaan pemotongan kabel dan instalasi motor; dua (2) sumber bahaya tergolong sedang yaitu sikap siswa pada pekerjaan pemotongan kabel dan pengelupasan kabel; dan sembilan (9) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi dilantai pada pekerjaan pemotongan kabel, pengelupasan kabel, instalasi motor, dan instalasi rangkaian

pada *project board*, serta penempatan kabel tidak terpakai pada pekerjaan instalasi motor. Hasil analisis kemudian dipresentase dan diperoleh hasil yakni sumber bahaya yang tergolong sebesar ekstrim 7% tergolong, 14% tergolong tinggi, 14% tergolong sedang, dan 65% tergolong rendah.

Sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Motor listrik tergolong menjadi empat yaitu sumber bahaya ekstrim, sumber bahaya tinggi, sumber bahaya sedang, dan sumber bahaya rendah. Sumber bahaya ekstrim yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi motor. Tegangan yang ada di kabel rangkaian berpotensi menimbulkan bahaya jika siswa dalam kondisi tidak fokus. Sumber bahaya tinggi yang terdapat di bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu kotoran dan kencing tikus yang ada pada pekerjaan instalasi motor dan pemotongan kabel. Tempat siswa merangkai rangkaian motor akan menjadi bahaya jika ada sumber bahaya disekitarnya, seperti ditemukanya kotoran dan kencing tikus yang berpotensi menyebabkan penyakit kencing tikus jika siswa sampai menghirupnya atau menyentuhnya.

Sumber bahaya sedang yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu sikap siswa pada pekerjaan pemotongan dan pengelupasan kabel. Sikap siswa yang berpotensi menimbulkan bahaya yakni tidak memakai sarung tangan pada pekerjaan tersebut sehingga menimbulkan resiko tangan tertusuk maupun tersayat. Sumber bahaya rendah yang ada pada bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu debu dan instalasi yang ada di lantai. Debu yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik terdapat pada jendela, kipas angin yang ada pada langit-langit, serta papan yang ada di atas papan tulis. Debu akan berbahaya jika sampai terhirup oleh siswa yang dapat menimbulkan gangguan pernafasan.

Hasil dari analisis kualitatif yaitu sumber bahaya yang ada pada bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu tegangan listrik pada sumber maupun instalasi listrik, instalasi yang berada di lantai, kotoran dan kencing tikus, dan kotak kontak tanpa pengaman yang ada di meja. Resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel Instalasi Motor Listrik yaitu tersengat tegangan listrik pada kotak kontak tanpa pengaman maupun pada instalasi, gangguan saluran pernafasan akibat udara yang mengandung debu, dan iritasi mata akibat debu.

Hasil dari dua analisis diatas menunjukkan kesamaan, hanya saja hasil dari analisis kuantitatif ditemukan lebih banyak sumber bahaya ketimbang sumber bahaya yang disebutkan pada hasil analisis kualitatif. Sumber bahaya yang tidak terdapat pada analisis kualitatif yaitu penempatan barang tak terpakai dan sikap siswa. Hal tersebut bisa terjadi karena narasumber mungkin sedikit kurang teliti atau jeli terhadap kondisi bengkel dan laboratorium di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik, atau mungkin karena perbedaan kondisi saat peneliti melaksanakan observasi dengan saat terahir narasumber masuk ke bengkel yang dipengaruhi berbagai faktor seperti penggunaan bengkel dan kondisi alam.

Hasil dari observasi dan wawancara menunjukkan bahwa masih banyak sumber bahaya yang ditemukan pada bengkel Instalasi Motor Listrik. Sumber bahaya yang telah teridentifikasi harus segera ditanggulangi dengan perbaikan maupun penggantian bila diperlukan. Berdasarkan hasil penelitian dapat kita lakukan upaya perbaikan antara lain: a) Pembersihan bengkel setiap selesai praktek secara maksimal, b) Penyediaan tempat khusus untuk barang-barang tidak terpakai, c) Penambahan pengaman kabel untuk instalasi yang berada di lantai, d)

Peraturan yang lebih tegas terkait pemakaian APD, dan e) Pemberian tanda peringatan pada kabel bertegangan pada papan praktek instalasi.

4. Laboratorium Dasar Listrik

Hasil analisis kuantitatif untuk Laboratorium Dasar Listrik yaitu terdapat dua (4) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman pada meja, kotak kontak rusak, dan lubang grounding; dan dua (2) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi pada lantai. Hasil analisis kemudian dipresentase dan didapatkan hasil yakni sumber bahaya yang ada pada Laboratorium Dasar Listrik sebesar 60% tergolong sedang, sedangkan sebesar 40% termasuk sumber bahaya tergolong rendah, dan untuk sumber bahaya yang tergolong tinggi dan ekstrim tidak ada.

Sumber bahaya sedang yang ada di Laboratorium Dasar Listrik yaitu pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman pada meja, kotak kontak rusak, dan lubang grounding. Pipa kabel rusak yang terdapat pada tembok menimbulkan resiko siswa tergores bagian pipa yang rusak ketika melaksanakan kegiatan yang berdekatan dengan tembok. Kotak kontak tanpa pengaman merupakan sumber bahaya, karena posisi yang terdapat pada meja. Siswa yang tidak berkonsentrasi menimbulkan potensi tersengat tegangan listrik jika menyentuh kotak kontak tanpa sadar. Kotak kontak juga ada yang rusak, menimbulkan resiko siswa tergores bagian kotak kontak yang tajam, juga berpotensi tersengat listrik ketika melakukan kegiatan pada meja. Lubang grounding merupakan sumber bahaya karena berpotensi menyebabkan siswa akan terjatuh karena tersangkut pada lubang tersebut ketika berjalan melewatinya.

Sumber bahaya yang tergolong rendah pada Laboratorium Dasar Listrik yaitu debu dan instalasi pada lantai. Debu terdapat pada meja dan jendela yang berpotensi mengganggu kesehatan pernafasan jika sampai terhirup, dan juga posisi bengkel dekat dengan jalan tempat lalu lalang kendaraan yang berpotensi debu masuk ke bengkel dengan mudah. Instalasi pada lantai juga merupakan sumber bahaya karena beresiko membuat siswa tersangkut dan kemudian jatuh ketika melewati bagian ruang yang terdapat instalasi tersebut.

Hasil analisis kualitatif untuk Laboratorium Dasar Listrik yaitu sumber bahaya yang ada pada Laboratorium Dasar Listrik yaitu tegangan listrik pada sumber maupun instalasi, debu pada jendela dan ruangan, kotoran dan kencing tikus. Resiko dari sumber bahaya yang ada di Laboratorium Dasar Listrik yaitu tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan akibat udara mengandung debu, kerusakan pada alat, dan iritasi mata akibat debu.

Hasil dari dua analisis diatas menunjukkan kesamaan, hanya saja hasil dari analisis kuantitatif ditemukan lebih banyak sumber bahaya ketimbang sumber bahaya yang disebutkan pada hasil analisis kualitatif. Sumber bahaya yang tidak terdapat pada analisis kualitatif yaitu pipa kabel yang rusak, kotak kontak rusak, kotak kontak tanpa pengaman pada meja, dan lubang grounding. Hal tersebut bisa terjadi karena narasumber mungkin sedikit kurang teliti atau jeli terhadap kondisi bengkel dan laboratorium di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik, atau mungkin karena perbedaan kondisi saat peneliti melaksanakan observasi dengan saat terahir narasumber masuk ke bengkel yang dipengaruhi berbagai faktor seperti penggunaan bangkel dan kondisi alam.

Hasil dari observasi dan wawancara menunjukkan bahwa masih banyak sumber bahaya yang ditemukan pada Laboratorium Dasar Listrik. Sumber bahaya yang telah teridentifikasi harus segera ditanggulangi dengan perbaikan maupun penggantian bila diperlukan. Berdasarkan hasil penelitian dapat kita lakukan upaya perbaikan antara lain: a) Pembersihan bengkel setiap selesai praktek secara maksimal, b) Penggantian pipa kabel yang rusak, c) Penambahan pengaman kabel untuk instalasi yang berada di lantai, d) Penggantian kotak-kontak dengan pengaman, dan e) Pengecilan lubang grounding.

5. Fasilitas

Hasil analisis untuk fasilitas yang ada di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik diajabarkan menjadi beberapa aspek yang meliputi sarana dan prasarana, pendanaan, pemanfaatan, dan perawatan. Hasil analisis untuk sarana dan prasarana yakni kelengkapan sarana dan prasarana untuk praktik masih kurang, seperti APD yang dirasa masih kurang, dan tidak tersedia kotak P3K. Alat pelindung diri yang ada di bengkel dan laboratorium tidak mencukupi untuk seluruh siswa. Alat Pelindung Diri yang tersedia hanya 2 buah masker dan kacamata yang sudah tidak standar karena sudah buram dan mengganggu pandangan. Kotak P3K juga belum tersedia karena masih terpusat di UKS, kecuali untuk alat pemadam kebakaran yang sudah tersedia di tiap bengkel.

Pemanfaatan fasilitas yang ada sudah ada sudah cukup maksimal, dikarenakan sedikitnya perlengkapan APD. Jumlah APD yang terbatas membuat siswa bergantian dalam pemakaiannya, hal tersebut menjadi tidak mungkin jika siswa melaksanakan praktik bersamaan. Hampir dipastikan setiap pelaksanaan praktik ada siswa yang tidak mengenakan APD karena memang sudah kehabisan.

Terbatasnya fasilitas APD memang sudah disadari oleh pihak jurusan, namun bukan berarti pihak jurusan tidak melakukan upaya. Upaya dilakukan dengan mengusulkan perlengkapan yang dibutuhkan ke pihak sekolah, namun tidak serta merta langsung dikabulkan oleh pihak sekolah mengingat terbatasnya anggaran dana. Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui untuk pendanaan dianggap masih kurang, jurusan hanya mengajukan barang ke sekolah dan waktu penerimaan pengajuan sampai ke pengadaan barang tidak pasti. Anggaran untuk fasilitas K3 yang langsung dikelola oleh jurusan tidak ada, sehingga untuk pemenuhan fasilitas yang mampu melayani seluruh siswa dirasa masih sulit.

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui bahwa perawatan yang dilakukan untuk fasilitas K3 sudah ada, setiap sebulan sekali perlengkapan K3 diperiksa dan bila perlu diganti untuk perlengkapan yang tidak tahan lama, seperti busa untuk saringan masker. Perawatan memang penting dilakukan untuk menjaga kebersihan peralatan maupun alat pelindung diri sehingga kesehatan sedikit lebih terjamin. Perawatan juga dapat membuat peralatan maupun fasilitas K3 lain lebih tahan lama.

6. Sumber Daya Manusia

Hasil analisis untuk sumber daya manusia yang ada di bengkel dan laboratorium jurusan meliputi dua pembahasan yaitu untuk siswa dan guru. Hasil dari analisis siswa jurusan teknik instalasi yaitu tingkat pemahaman siswa tentang K3 belum maksimal, sebagian memahami dan ada sebagian kecil yang kurang memahami. Masih sering dijumpai siswa tidak memakai APD saat melaksanakan praktik, dan masih melakukan tindakan yang tidak aman seperti menggunakan

meja sebagai pijakan saat praktik. Kedisiplinan peserta didik atau siswa dianggap masih kurang, sebagian siswa masih kurang disiplin dalam pelaksanaan.

Hasil dari analisis tersebut memang benar ditemukan pada saat peneliti melaksanakan program pengalaman lapangan di Jurusan Teknik Instalasi Listrik SMK N2 Wonosari. Pemahaman siswa masih kurang terlihat dari masih ditemukan siswa yang mengindahkan aspek-aspek keselamatan dan kesehatan kerja seperti penggunaan alat pelindung diri, tindakan tidak aman seperti penggunaan pijakan yang tidak standar. Kedisiplinan siswa di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik juga masih kurang, terlihat dari masih ditemukan siswa yang tidak menggunakan alat pelindung diri yang telah disediakan dengan berbagai alasan, seperti merasa tidak nyaman, mengganggu pekerjaan dan lain-lain.

Seorang guru adalah pihak yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan adalah guru dan teknisi yang bersangkutan. Kecelakaan kerja memang masih kerap ditemukan di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari, Sudah tentu pihak yang bertanggung jawab adalah guru dan teknisi karena segala pekerjaan yang dilakukan siswa seharusnya dalam pantauan dan bimbingan guru. Pemberian informasi tentang K3 diberikan oleh guru saat dalam kelas saat pembelajaran dan sebelum siswa melaksanakan praktik. Hal tersebut merupakan upaya pengurangan resiko terjadinya kecelakaan, akan tetapi kecelakaan kerja akan selalu mengancam jika sumber bahaya yang ada tidak ditanggulangi.

7. Proses

Hasil analisis untuk proses K3 dijabarkan menjadi dua yakni pelaksanaan dan evaluasi. Pelaksanaan K3 sudah dimulai ketika pemberian informasi terkait K3.

Pemberian informasi tentang K3 dilakukan melalui pemberian materi di dalam kelas, walaupun belum ada mata pelajaran khusus tentang K3 sehingga hanya disisipkan pada mata pelajaran tertentu. Pemberian informasi juga dilaksanakan sebelum siswa memasuki bengkel, guru menjelaskan sumber bahaya yang akan dijumpai saat akan melaksanakan praktik. Siswa diwajibkan memakai pakaian praktik sebelum melaksanakan praktik, jika ada yang tidak membawa atau lupa membawa, siswa tersebut tidak diperbolehkan mengikuti praktik. Pengujian hasil praktik yang berbahaya seperti pada instalasi, secara langsung diawasi oleh guru yang bersangkutan, hal tersebut dilakukan untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan. Siswa diwajibkan mengembalikan alat ke tempat semula dan membersihkan bengkel ketika praktek selesai, karena kebersihan bengkel juga langsung berpengaruh pada kesehatan siswa yang melaksanakan praktik di bengkel dan laboratorium tersebut.

Evaluasi terakhir kali dilakukan adalah akhir semester, karena setiap akhir semester akan diadakan evaluasi menyeluruh terkait jurusan termasuk juga tentang pelaksanaan K3. Evaluasi yang dilakukan di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dilakukan secara rutin sehingga mengurangi resiko terjadi kecelakaan kerja akibat peralatan praktik yang sudah tidak layak karena peralatan yang tidak layak akan diganti ketika pelaksanaan evaluasi.

Kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik ini yaitu tersengat listrik pada panel dan kotak kontak pada meja, terkena setrika, dan tertusuk kabel. Kecelakaan kerja yang paling berpotensi terjadi adalah tersengat listrik, karena hampir setiap praktik

berhubungan dengan tegangan listrik. Kecelakaan kerja dapat dihindari dengan upaya pengendalian sumber bahaya.

Upaya pengendalian terhadap sumber bahaya yang sudah dilakukan yaitu pemberian informasi tentang sumber bahaya yang ada terhadap siswa, pengamanan kelistrikan selalu dipastikan bekerja dengan baik, mengingat praktik selalu berhubungan dengan tegangan listrik, dan setiap setahun sekali peralatan praktik yang sudah rusak akan diganti termasuk peralatan tangan. Menurut narasumber upaya pengendalian sudah cukup maksimal, melihat sedikitnya angka kecelakaan kerja yang terjadi sejauh ini di bengkel dan laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK N 2 Wonosari. Kecelakaan kerja bisa dihindari tidak hanya melalui pengendalian bahaya, lebih penting untuk membangun pemahaman siswa tentang pentingnya K3. Siswa yang paham tentang K3 dan paham dari akibat yang ditimbulkan oleh sumber bahaya dan tindakan yang tidak aman akan berupaya mendisiplinkan diri demi keselamatan dan kesehatannya sendiri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik:

- a. Sumber bahaya yang ada di bengkel PLC (*Programmable Logic Control*) antara lain: kabel bertegangan, pijakan dari meja atau kursi, sikap siswa, debu, penempatan kabel yang tidak terpakai, dan instalasi di lantai.
- b. Sumber bahaya yang ada di bengkel IPL (Instalasi Penerangan Listrik) antara lain: pijakan dari meja atau kursi, sikap siswa, kabel bertegangan, lubang grounding, dan debu.
- c. Sumber bahaya yang ada di bengkel IML (Instalasi Motor Listrik) antara lain: kabel bertegangan, kotoran dan kencing tikus, sikap siswa, debu, penempatan kabel yang tidak terpakai, dan instalasi di lantai.
- d. Sumber bahaya yang ada di LDL (Laboratorium Dasar Listrik) antara lain: pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman, kotak kontak rusak, lubang grounding, debu, dan instalasi di lantai.

2. Resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik:

- a. Resiko dari sumber bahaya yang ada di bengkel PLC (*Programmable Logic Control*) antara lain: tersengat tegangan listrik, gangguan pernafasan

akibat udara mengandung debu, jatuh tersandung instalasi kabel di lantai, terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar, dan tertusuk obeng.

- b. Resiko dari Sumber bahaya yang ada di bengkel IPL (Instalasi Penerangan Listrik) antara lain: gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, tertusuk obeng, terkena penyakit kencing tikus, jatuh tersangkut lubang grounding, tergores gergaji, tersayat *cutter*, tergores tang potong, tertusuk kabel, tersengat listrik, tergores sendok semen, dan kepala terbentur peralatan tangan.
- c. Resiko dari Sumber bahaya yang ada di bengkel IML (Instalasi Motor Listrik) antara lain: gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, terkena penyakit kencing tikus, tergores tang potong, jatuh tersandung instalasi kabel di lantai, tersayat *cutter*, dan tersengat tegangan listrik.
- d. Resiko dari Sumber bahaya yang ada di LDL (Laboratorium Dasar Listrik) antara lain: gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu, jatuh tersandung instalasi kabel di lantai, tersengat tegangan listrik, jatuh tersangkut lubang *grounding*, dan tergores kotak kontak yang rusak.

3. Level resiko dari sumber bahaya di bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dengan metode *HazOp* :

- a. Sumber bahaya di bengkel PLC (*Programmable Logic Control*) adalah terdapat dua (2) sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi panel, dan kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi rangkaian; satu (1) sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu pijakan dari meja atau kursi pada pekerjaan instalasi panel; satu (1) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu sikap siswa pada

pekerjaan instalasi rangkaian; dan empat (4) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi di lantai pada pekerjaan pemrograman PLC, debu pada pekerjaan instalasi panel, dan penempatan kabel tidak terpakai pada pekerjaan instalasi rangkaian.

- b. Sumber bahaya di bengkel IPL (Instalasi Penerangan Listrik) adalah terdapat satu (1) sumber bahaya yang tergolong ekstrim, sembilan (9) sumber bahaya yang tergolong tinggi, dua puluh delapan (28) sumber bahaya tergolong rendah, dan empat belas (14) sumber bahaya tergolong rendah.
- c. Sumber bahaya di bengkel IML (Instalasi Motor Listrik) adalah terdapat satu (1) sumber bahaya yang tergolong ekstrim yaitu kabel bertegangan pada pekerjaan instalasi motor; dua (2) sumber bahaya yang tergolong tinggi yaitu kotoran dan kencing tikus pada pekerjaan pemotongan kabel dan instalasi motor; dua (2) sumber bahaya tergolong sedang yaitu sikap siswa pada pekerjaan pemotongan kabel dan pengelupasan kabel; dan sembilan (9) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi dilantai pada pekerjaan pemotongan kabel, pengelupasan kabel, instalasi motor, dan instalasi rangkaian pada *project board*, serta penempatan kabel tidak terpakai pada pekerjaan instalasi motor.
- d. Sumber bahaya di LDL (Laboratorium Dasar Listrik) adalah terdapat empat (4) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu pipa kabel rusak, kotak kontak tanpa pengaman pada meja, kotak kontak rusak, dan lubang grounding; dan dua (2) sumber bahaya yang tergolong rendah yaitu debu dan instalasi pada lantai.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang didapatkan maka peneliti memiliki saran atau rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan antara lain sebagai berikut:

1. Bengkel Programmable Logic Control

- a. Penyediaan tangga dengan pengaman.
- b. Penyediaan tempat khusus untuk barang-barang tidak terpakai.
- c. Penambahan pengaman kabel untuk instalasi yang berada di lantai.
- d. Penyediaan APD memenuhi kebutuhan seluruh siswa.
- e. Peraturan yang lebih tegas terkait pemakaian APD.
- f. Pemberian tanda peringatan pada kabel bertegangan pada papan praktek instalasi.

2. Bengkel Instalasi Penerangan Listrik

- a. Penyediaan tangga dengan pengaman.
- b. Pengecilan lubang grounding.
- c. Penyediaan APD memenuhi kebutuhan seluruh siswa.
- d. Peraturan yang lebih tegas terkait pemakaian APD.
- e. Pemberian tanda peringatan pada kabel bertegangan pada papan praktek instalasi.
- f. Pembersihan bengkel setiap selesai praktek secara maksimal.

3. Bengkel Instalasi Motor Listrik

- a. Pembersihan bengkel setiap selesai praktek secara maksimal.
- b. Penyediaan tempat khusus untuk barang-barang tidak terpakai.
- c. Penambahan pengaman kabel untuk instalasi yang berada di lantai.
- d. Penyediaan APD memenuhi kebutuhan seluruh siswa.

- e. Peraturan yang lebih tegas terkait pemakaian APD.
- f. Pemberian tanda peringatan pada kabel bertegangan pada papan praktek instalasi.

4. Laboratorium Dasar Listrik

- a. Pembersihan bengkel setiap selesai praktek secara maksimal.
- b. Penggantian pipa kabel yang rusak.
- c. Penambahan pengaman kabel untuk instalasi yang berada di lantai.
- d. Penggantian kotak-kontak dengan pengaman.
- e. Pengecilan lubang grounding.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini sudah dilaksanakan dengan prosedur ilmiah yang sesuai. Namun demikian penelitian ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan yaitu:

1. Pengambilan data observasi dan dokumentasi masih dipengaruhi ketelitian peneliti dalam mengumpulkan hasil penelitian.
2. Hasil analisis penilaian resiko berdasarkan asumsi peneliti dengan segala keterbatasan pengetahuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri K, Sarinah.(2016). *Dasar Dasar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: K-Media
- Bayu Nugroho, Ishardita Pambudi, dkk. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode *Hazard and Operability Study (HazOp)* Melalui Perangkingan *OHS Risk Assesment and Control* . *Jurnal Teknik Industri Universitas Brawijaya*.
- Cecep T, Mitha E. (2013). *Kesehatan Lingkungan Dan K3*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Darmawi, Herman.(2016). *Manajemen Resiko*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Deny, Septian. (2017). *Berita/Kecelakaan Kerja*. Diakses di www.Liputan6.com tanggal 23 Februari 2017.
- Departemen Tenaga Kerja. (2015). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 12 tahun 2015 tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Listrik Di Tempat Kerja*. Jakarta: Departemen Tenaga Kerja.
- Hargiyanto, Putut. (2011). Analisi Kondisi Dan Bahaya Di Bengkel/Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan.*Jurnal Pendidikan dan Teknologi Kejuruan* (Volume 20, Nomor 2).
- Huddori & Jabbar.(2003). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Dan Kerugian Yang Timbul Akibat Jam Kerja Yang Hilang. *Jurnal*. Sumatera Utara:FT USU
- International Labour Organization. (2009). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Di Tempat Kerja*. Jakarta: ILO Cataloguing in Publication Data.
- Imai, Masaaki. (1999). *Gemba Kaizen: Pendekatan Akal Sehat, Biaya Rendah Pada Manajemen*. Jakarta: CV Teruna Grafica.
- Iviani Juniani, Anda, dkk.(2003). Implementasi Metode Hazop Dalam Proses Identifikasi Bahaya Dan Analisis Resiko Pada *Feedwater System* Di Unit Pembangkitan Paiton, PT. PJB. *Jurnal*. Surabaya: Teknik K3 ITS
- Munawir, A.(2010). *HAZOP, HAZID, VS JSA*. Migas Indonesia

- OHSAS 18001.(2007). *Pengertian (K3) Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, Diakses <https://nuruddinmh.files.wordpress.com/2013/08/ohsas-18001-2007-dual-language.pdf>. Diakses pada 23 Februari 2017.
- Osada, Takasbi. (2002). *Sikap Kerja 5S*. Jakarta:PPM.
- Ramli, Soehatman.(2010). *Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Perspektif K3*. Jakarta: PT. Dian Rakyat
- Ridley, John. (2008). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja* (Ikhtisar) edisi ke-3 (Alih bahasa: Soni Astantro, S.Si).Jakarta:Erlangga.
- Setyadi. (2012). Analisis Faktor Resiko Penyebab Kecelakaan Kerja Jatuh Pada Proyek Konstruksi Di JABODETABEK. *Thesis*. Depok:FT UI
- Sholeh, Prasetyo.(2012). Analisis Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di SMK N 3 Yogyakarta. *Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: FT UNY
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Silalahi Bennett, N.B & Silalahi Rumondang, B. (1995). *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta:LPPM dan PT Pustaka Binaman Presindo
- Soedirman. (2011). *Higiene Perusahaan*. Magelang:Justika Teknika.
- Suma'mur. (1981). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: Haji Masagung.
- Suma'mur. (1967). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT Gunung Agung.
- Tasliman Ahmad. (1993). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Wardhana Rico Tri. (2015). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard Analisis. *Tugas Akhir Skripsi*. Jember: FT Universitas Jember.
- Yuniar, Caecillia S.W, dkk. (2013). Strategi Minimisasi Potensi Bahaya Berdasarkan Metode Hazard and Operability (*HazOp*) di PT. Agronesia Bandung. *Jurnal Online Insstitute Teknologi Nasional* (Volume 1, Nomor 1).

LAMPIRAN

Lampiran 1
Hasil Observasi

HASIL OBSERVASI
ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)* DI
BENGKEL DAN LABORATORIUM TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 WONOSARI

Hasil observasi didapatkan setelah mengolah data observasi yang di temukan di lapangan. Sumber bahaya yang ada di setiap bengkel diidentifikasi dan kemudian di tentukan resiko yang mungkin dapat terjadi dari sumber bahaya tersebut. Data yang sudah ditemukan dilapangan kemudian dianalisis menggunakan Tabel 3 *likelihood* (L) dan Tabel 4 *consequences* (C). Tabel *likelihood* digunakan untuk mengukur seberapa besar kemungkinan kecelakaan kerja dari resiko yang ditimbulkan oleh sumber bahaya dapat terjadi, dan tabel *consequences* digunakan untuk mengukur seberapa besar atau tingkat keparahan atau tingkat kehilangan hari kerja akibat kecelakaan kerja dari resiko sumber bahaya yang dapat terjadi.

Nilai *likelihood* dan *consequences* yang sudah diketahui, kemudian digunakan untuk menentukan skor (S). Skor dapat diketahui dengan mengalikan nilai *likelihood* dan nilai *consequences* . Skor yang sudah diketahui, kemudian dibandingkan dengan gambar *Risk Level*/ untuk mengetahui tingkat resiko dari sumber bahaya yang ditemukan.

Tabel 9. Hasil Observasi

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
1	Bengkel PLC	Pemrograman PLC	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara m mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Instalasi di lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Instalasi Panel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara m mengandung debu	Debu	2	1	2	Rendah
			Kabel bertegangan pada panel	Tersengat listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Kabel bertegangan	Tersengat listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
		Instalasi Rangkaian	Penempatan kabel yang tidak terpakai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Penempatan kabel yang tidak terpakai	3	1	3	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
2	Bengkel Instalasi Penerangan	Pemotongan Pipa	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kotoran dan kencing tikus	Tidak sengaja menghirup kotoran dan kencing tikus dapat menyebabkan penyakit kencing tikus (<i>leptospirosis</i>)	Kotoran dan kencing tikus	1	4	4	Tinggi
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tergores gergaji	Sikap siswa	2	2	4	Sedang

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
		Pemotongan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tergores tang potong	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
		Pengelupasan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tersayat Cutter/ pengupas kabel	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
		Pemipaan	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Pemasangan saklar	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Pemasangan sekering	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Penyambung an kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara m mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk kabel	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Pemasangan Fiting	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara m mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Pijakan dari kursi atau meja	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Pemasangan lampu	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Pijakan dari kursi atau meja	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Lubang grounding	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang
		Pembobokan	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Tidak mengenakan APD: pelindung mata	Gangguan penglihatan akibat partikel masuk ke mata	Sikap siswa	4	2	8	Tinggi
			Pijakan dari kursi atau meja	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Terkena pukulan martil	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Tidak mengenakan APD: Masker	Gangguan pernafasan akibat partikel masuk ke hidung	Sikap siswa	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety helmet</i>	Kepala terbentur peralatan tangan	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
		Pemotongan Pipa	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tangan tergores gergaji	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Tidak mengenakan APD: Masker	Gangguan pernafasan akibat partikel sisa gergaji masuk ke hidung	Sikap siswa	1	2	2	Rendah
		Pemasangan klem pipa	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
		Pengawatan kabel instalasi	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tertusuk Obeng	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
		Penutupan dengan semen	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan APD: pelindung mata	Gangguan penglihatan akibat terkena cipratan semen	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Pijakan dari meja atau kursi	Terjatuh dari meja karena pijakan tidak standar	Pijakan dari meja atau kursi	4	2	8	Tinggi
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety gloves</i>	Tergores sendok semen	Sikap siswa	2	2	4	Sedang

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Tidak mengenakan APD: Masker	Gangguan pernafasan akibat semen masuk kehidung	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Tidak mengenakan APD: <i>Safety helmet</i>	Kepala terbentur peralatan tangan	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
		Uji Rangkaian	Kabel Bertegangan	Tersengat tegangan listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim
3	Bengkel Instalasi Motor Listrik	Pemotongan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kotoran dan kencing tikus	Tidak sengaja menghirup kotoran dan kencing tikus dapat menyebabkan penyakit kencing tikus (<i>leptospirosis</i>)	Kotoran dan kencing tikus	1	4	4	Tinggi

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
			Tidak mengenakan <i>APD: Safety gloves</i>	Tergores tang potong	Sikap siswa	2	2	4	Sedang
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Pengelupasan kabel	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung g debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Tidak mengenakan <i>APD: Safety gloves</i>	Tersayat cutter atau pengelupas kabel	Sikap siswa	2	3	6	Sedang
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Instalasi motor	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kotoran dan kencing tikus	Tidak sengaja menghirup kotoran dan kencing tikus dapat	Kotoran dan kencing tikus	1	4	4	Tinggi

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
				menyebabkan penyakit kencing tikus (<i>leptospirosis</i>)					
			Kabel bertegangan	Tersengat listrik	Kabel bertegangan	3	4	12	Ekstrim
			Penempatan kabel tak terpakai	Jatuh tersandung kabel dan praktik akan terganggu	Penempatan kabel tak terpakai	3	1	3	Rendah
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
		Instalasi rangkaian pada Project Board	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Instalasi pada lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah

No	Bengkel/ Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	S*	Risk Level
4	Laboratorium Dasar Listrik	Pengukuran Arus, Tegangan, dan Hambatan	Debu	Gangguan pernafasan akibat udara mengandung debu	Debu	1	2	2	Rendah
			Kabel di lantai	Jatuh tersandung instalasi kabel di lantai	Instalasi di lantai	3	1	3	Rendah
			Pipa kabel rusak	Kulit tergores permukaan pipa yang rusak	Pipa kabel rusak	2	2	4	Sedang
			Kotak kontak tanpa pengaman pada meja	Tersengat tegangan listrik	Kotak kontak tanpa pengaman pada meja	2	3	6	Sedang
			Kotak kontak rusak	Kulit tergores permukaan kotak kontak yang rusak	Kotak kontak rusak	3	2	6	Sedang
			Lubang dilantai	Jatuh tersangkut lubang grounding	Lubang grounding	3	2	6	Sedang

Lampiran 2
Instrumen Penelitian

INSTRUMEN PENELITIAN
ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE
HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP) DI BENGKEL DAN
LABORATORIUM TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2
WONOSARI

A. Panduan Observasi

Panduan observasi digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperoleh informasi secara langsung di lapangan.

Tabel 10. Panduan Observasi

No	Bengkel/Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Resiko
1	Bengkel PLC (<i>Programmable Logic Control</i>)	Pemrograman PLC		
		Instalasi Panel		
		Instalasi Rangkaian		
2	Bengkel Instalasi Penerangan Listrik	Pemotongan Pipa		
		Pemotongan kabel		
		Pengelupasan kabel		
		Pemipaan		
		Pemasangan saklar		
		Pemasangan sekering		
		Penyambungan kabel		

No	Bengkel/Lab	Titik Kajian Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Resiko
		Pemasangan lampu		
		Pemasangan Fiting		
		Pembobokan		
		Pemotongan Pipa		
		Pemasangan klem pipa		
		Pengawatan kabel instalasi		
		Penutupan dengan semen		
		Uji Rankaian		
3	Bengkel Instalasi Motor Listrik	Pemotongan kabel		
		Pengelupasan kabel		
		Instalasi motor		
		Instalasi rangkaian pada Project Board		
4	Laboratorium Dasar Listrik	Pengukuran Arus, Tegangan, dan Hambatan		

INSTRUMEN PENELITIAN
ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE
HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP) DI BENGKEL DAN LABORATORIUM
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 WONOSARI

KISI-KISI WAWANCARA

Kisi-kisi wawancara digunakan peneliti sebagai acuan dalam membuat daftar pertanyaan yang akan diajukan kepada narasumber. Wawancara yang dipilih adalah jenis wawancara semi terstruktur, dimana pertanyaan dapat dikembangkan sesuai keadaan agar tidak kaku dalam bertanya jawab.

Tabel 11. Kisi Kisi Wawancara

No	Aspek	Indikator	Sumber
1.	Sumber Bahaya (<i>Hazard</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumber bahaya di bengkel PLC 2. Sumber bahaya di bengkel Instalasi Penerangan Listrik 3. Sumber bahaya di bengkel Instalasi Motor Listrik 4. Sumber bahaya di laboratorium dasar listrik 	Kepala bengkel teknik instalasi tenaga listrik, Guru teknik instalasi tenaga listrik dan teknisi bengkel.
2.	Resiko	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resiko di bengkel PLC 2. Resiko di bengkel Instalasi Penerangan Listrik 3. Resiko di bengkel Instalasi Motor 4. Resiko di laboratorium dasar listrik 	Kepala bengkel teknik instalasi tenaga listrik, Guru teknik instalasi tenaga listrik dan teknisi bengkel.
3.	Fasilitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sarana dan Prasarana 2. Pendanaan 3. Pemanfaatan 4. Perawatan 	Kepala bengkel teknik instalasi tenaga listrik, Guru teknik instalasi tenaga listrik dan teknisi bengkel

No	Aspek	Indikator	Sumber
4.	Sumber Daya Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta Didik 2. Guru atau tenaga pendidik 	Kepala bengkel teknik instalasi tenaga listrik, Guru teknik instalasi tenaga listrik dan teknisi bengkel
5.	Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelaksanaan 2. Evaluasi 	Kepala bengkel teknik instalasi tenaga listrik, Guru teknik instalasi tenaga listrik dan teknisi bengkel

Panduan Wawancara

Narasumber : (Kepala Bengkel TITL) / (Teknisi bengkel TITL) / (Guru TITL)

Suasana : (Tenang) / (Gaduh)

Tabel 12. Panduan Wawancara

No	Pertanyaan
1.	Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?
2.	Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?
3.	Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor ?
4.	Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di laboratorium dasar listrik ?
5.	Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?
6.	Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?
7.	Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor ?
8.	Resiko apa yang sering dijumpai di laboratorium dasar listrik ?
9.	Bagaimana kelengkapan fasilitas APD?
10.	Bagaimana kelengkapan fasilitas P3K?
11.	Sudah cukupkah pendanaan untuk fasilitas K3?
12.	Apakah fasilitas yang ada sudah dimanfaatkan secara maksimal?
13.	Bagaimana perawatan yang dilakukan untuk fasilitas K3?
14.	Bagaimana pemahaman peserta didik tentang K3?
15.	Bagaimana kedisiplinan siswa terkait K3?
16.	Pihak yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan kerja?
17.	Bagaimana cara pemberian informasi tentang K3 di bengkel teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

No	Pertanyaan
18.	Kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bengkel teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?
19.	Kapan terakhir kali evaluasi terkait K3 dilaksanakan di bengkel teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?
20.	Apa upaya pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?
21.	Bagaimana pendapat anda tentang pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Lampiran 3
Validasi Instrumen Penelitian

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Dr. Zamtinah, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Widi Agus Setiono
NIM : 13501244020
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode *Hazard and Operability (HazOp)* Di Bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 2 Wonosari.

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen Penelitian, dan (3) Draft Instrumen Penelitian TAS.

Demikian permohonan Saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 17 Maret 2017
Pemohon,



Widi Agus Setiono
NIM. 13501244020

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Elektro,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

Pembimbing TAS,



K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes
NIP.19610911 199001 1 001

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Zamtinah, M.Pd.
NIP : 19620217 198903 2 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Widi Agus Setiono
NIM : 13501244020
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard and Operability (HazOp) Di Bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 2 Wonosari.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Komentar: K3 mencakup keselamatan alat, user (guru, siswa, tekursi) dan lingkungan. Dan instrumen skripsi belum membahas K3 bagi pengguna dan lingkungan → perlu ditambahkan.

Atas bantuan Bapak / Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta,

Validator,

Zamtinah

Zamtinah

NIP. 19620217 198903 2 002

Catatan :

Beri tanda ✓

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP : 19750609 200212 2002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro (SI)

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Widi Agus Setiono
NIM : 13501244020
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode *Hazard and Operability (HazOp)* Di Bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 2 Wonosari.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Komentar: Pada instrumen pedoman wawancara, sesuaikan dengan kisi-kisi, berikan tambahan keterangan responden & situasi saat dilakukan wawancara

Atas bantuan Bapak / Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 3 April 2017
Validator,


Dr. phil. Nurhening Yuniarti
NIP. 19750609 200212 2002

Catatan :
 Beri tanda ✓

Lampiran 4
Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734:
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC00592

No : 521/H34/PL/2017
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

5 April 2017

Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Ka. Badan Kesbangpol Provinsi DIY
2. Bupati Kabupaten Gunungkidul c.q. Kepala Badan Kesbangpol Kabupaten Gunungkidul
3. Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Wonosari

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di Bengkel Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 2 Wonosari, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Widi Agus Setiono	13501244020	Pend. Teknik Elektro	SMK Negeri 2 Wonosari

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes.
NIP : 19610911 199001 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai April 2017

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,

Moh. Khairudin, Ph.D.
NIP. 19790412 200212 1 002

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 7 April 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/3603/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas DIKPORA DIY
di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 521/H34/PL/2017
Tanggal : 5 April 2017
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal "ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP) DI BENGKEL TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMKN 2 WONOSARI" kepada:

Nama : WIDI AGUS SETIONO
NIM : 13501244020
No.HP/Identitas : 085729386697/3303132208940001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMKN 2 Wonosari
Waktu Penelitian : 7 April 2017 s.d 31 Mei 2017

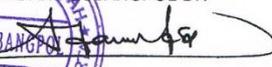
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY

AGUNG SUPRIYONO, SH
NIP. 196007026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
JalanCendana No. 9 Yogyakarta, Telpn 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id | email : dikpora@jogjaprov.go.id

Yogyakarta, 11 April 2017

Nomor: 070/ 5868
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMK Negeri 2 Wonosari

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah, Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/3603/Kesbangpol/2017 tanggal 7 April 2017 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : WIDI AGUS SETIONO
NIM : 13501244020
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY*
(HAZOP) DI BENGKEL TEKNIK INSTALASI TENAGA
LISTRIK SMKN 2 WONOSARI
Lokasi : SMK Negeri 2 Wonosari
Waktu : 11 April 2017 s.d 31 Mei 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.



an Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi

Drs. SURAYA
NIP 19591017 198403 1 005

Tembusan Yth.

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL
DINAS PENANAMAN MODAL PELAYANAN TERPADU

Jalan Kesatrian No. 38 Tlp (0274) 391942 Wonosari 55812

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 0417/PEN/IV/2017

Membaca : Surat dari UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, Nomor : 521/H34/PL/2017 tanggal 05 April 2017, hal : Izin Penelitian

Mengingat : 1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah;
2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan* Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri;
3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan kepada :
Nama : **Widi Agus Setiono NIM : 13501244020**
Fakultas/Instansi : Teknik/UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Alamat Instansi : Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah : Losari, Rembang, Purbalingga
Keperluan : Izin penelitian dengan judul:"ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP) DI BENGKEL TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK N 2 WONOSARI"

Lokasi Penelitian : SMK Negeri 2 Wonosari
Dosen Pembimbing : K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes
Waktunya : Mulai tanggal : 17 April 2017 s/d 17 Juli 2017
Dengan ketentuan :

Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
 2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cq. BAPPEDA Kab. Gunungkidul) dalam bentuk *softcopy format pdf* yang tersimpan dalam keping compact Disk (CD) dan dalam bentuk data yang dikirim via e-mail ke alamat : litbangbappeda.gk@gmail.com dengan tembusan ke Kantor Perpustakaan dan Arsip Daerah dengan alamat e-mail : kpaddgunungkidul@gmail.com.
 3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
 4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
 5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas.
- Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Dikeluarkan di : Wonosari
Pada tanggal : 17 April 2017

An. Bupati
Plt. Kepala



HIDAYAT, SH., M.Si

NIP. 19620831 198603 1 003

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Gunungkidul (Sebagai Laporan) ;
2. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul ;
3. Kepala Badan KESBANGPOL Kab. Gunungkidul ;
4. Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kab. Gunungkidul ;
5. Kepala SMK Negeri 2 Wonosari Kab. gunungkidul ;
6. Arsip ;

Lampiran 5
Hasil Wawancara

Hasil Wawancara 1

Nama Responden : Suko, S.T
Jabatan : Kepala Bengkel Jurusan TITL
Hari, Tanggal : 26 April 2017
Suasana : Tenang

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?

Tegangan listrik pada sumber dan instalasi dan debu

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?

Tegangan listrik pada sumber dan instalasi, debu, dan penempatan barang tidak pada tempatnya.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor Listrik ?

Tegangan listrik pada sumber dan instalasi dan debu

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di Laboratorium Dasar listrik ?

Tegangan listrik pada sumber dan instalasi dan debu

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?

Tersengat tegangan listrik dan gangguan saluran pernafasan

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?

Tersengat tegangan listrik dan gangguan saluran pernafasan

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor Listrik ?

Tersengat tegangan listrik dan gangguan saluran pernafasan

Resiko apa yang sering dijumpai di Laboratorium Dasar Listrik?

Tersengat tegangan listrik dan gangguan saluran pernafasan

Bagaimana kelengkapan fasilitas APD?

Belum lengkap, hanya ada sedikit dan tidak mencukupi untuk semua siswa yang sedang praktik bersamaan

Bagaimana kelengkapan fasilitas P3K?

Belum ada kotak P3K, hanya ada alat pemadam kebakaran karena P3K terpusat hanya di UKS.

Sudah cukupkah pendanaan untuk fasilitas K3?

Belum ada pendanaan, jurusan hanya mengusulkan barang ke sekolah

Apakah fasilitas yang ada sudah dimanfaatkan secara maksimal?

Sudah cukup maksimal

Bagaimana perawatan yang dilakukan untuk fasilitas K3?

Perawatan kurang, kebanyakan bahan APD sekali pakai.

Bagaimana pemahaman peserta didik tentang K3?

Sudah cukup maksimal,

Bagaimana kedisiplinan siswa terkait K3?

Masih ditemukan siswa yang kurang disiplin

Pihak yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan kerja?

Pihak dari guru yang mengampu dan teknisi, serta pihak sekolah

Bagaimana cara pemberian informasi tentang K3 di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Belum ada mata pelajaran khusus tentang K3, jadi hanya disisipkan pada mata pelajaran praktik dasar elektromekanik. Serta pada setiap sebelum melaksanakan praktik, guru akan memberikan peringatana bahaya bahaya yang akan ditemui, dan perilaku K3 yang baik.

Kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Belum pernah

Kapan terakhir kali evaluasi terkait K3 dilaksanakan di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Setiap akhir semester diadakan evaluasi menyeluruh, termasuk didalamnya terkait pelaksanaan K3.

Apa upaya pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Pengaman kelistrikan selalu dipastikan bekerja dengan baik mengingat kegiatan praktik hampir selalu berhubungan dengan tegangan listrik

Bagaimana pendapat anda tentang pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Sudah baik, tercermin dari sedikitnya jumlah kecelakaan kerja,

Hasil Wawancara 2

Nama Responden : Muyarna, S.T.
Jabatan : Guru mata pelajaran Jurusan TITL
Hari, Tanggal : 26 April 2017
Suasana : Tenang

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?

Debu paling banyak ditemukan pada perangkat komputer, dan kotoran tikus.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi

Penerangan Listrik ?

Penggunaan peralatan bor tanpa APD, kabel beraliran listrik, debu dari bor serta serpihan gergaji pipa.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi

Motor Listrik ?

Kotoran tikus, debu, dan kotak kontak tanpa pengaman yang ada di meja.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di Laboratorium Dasar

listrik ?

Tegangan listrik pada kabel, debu banyak yang masuk karena posisi bengkel dengan pintu lebar dan dipinggir jalan, dan kotoran tikus.

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?

Tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan, dan iritasi mata

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?

Tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan, iritasi mata, tersayat plat, tertusuk mata bor, jatuh dari meja saat pembobokan, dan kotoran tikus.

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor Listrik ?

Tersengat tegangan listrik pada kotak kontak tanpa pengaman yang ada di meja, gangguan saluran pernafasan, dan iritasi mata

Resiko apa yang sering dijumpai di Laboratorium Dasar Listrik?

Kerusakan alat, infeksi saluran pernafasan, dan iritasi mata.

Bagaimana kelengkapan fasilitas APD?

Kurang lengkap, hanya tersedia sedikit kaca mata dan sarung tangan.

Bagaimana kelengkapan fasilitas P3K?

Tidak lengkap, P3K terpusat hanya di UKS.

Sudah cukupkah pendanaan untuk fasilitas K3?

Pendanaan kurang.

Apakah fasilitas yang ada sudah dimanfaatkan secara maksimal?

Sudah terlalu maksimal, dikarenakan kekurangan fasilitas seperti APD.

Bagaimana perawatan yang dilakukan untuk fasilitas K3?

Sebulan sekali diperiksa.

Bagaimana pemahaman peserta didik tentang K3?

Tidak semua siswa memahami tentang K3.

Bagaimana kedisiplinan siswa terkait K3?

Sebagian masih kurang disiplin.

Pihak yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan kerja?

Pihak dari guru yang bersangkutan.

Bagaimana cara pemberian informasi tentang K3 di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Sebelum melaksanakan praktik selalu disampaikan tentang K3. K3 juga disampaikan dalam kelas teori.

Kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Tersengat tegangan listrik, dan terkena setrika.

Kapan terakhir kali evaluasi terkait K3 dilaksanakan di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Setiap bulan sekali diadakan rapat jurusan.

Apa upaya pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Siswa sudah diperingatkan di setiap bengkel terkait potensi bahaya, penyediaan alat walaupun tidak menyeluruh, dan tersedia pengaman arus.

Bagaimana pendapat anda tentang pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Sudah maksimal, namun siswa yang kurang memahami K3.

Hasil Wawancara 3

Nama Responden : Wahyudi
Jabatan : Teknisi Bengkel Jurusan TITL
Hari, Tanggal : 26 April 2017
Suasana : Tenang

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?

Instalasi yang kurang bagus, debu bekas klipsal, kotoran tikus, dan penempatan barang yang belum rapi.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?

Debu hasil dari pembobokan semen, kotoran tikus, dan penggunaan peralatan tangan tanpa APD.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor Listrik ?

Instalasi pada lantai yang kurang baik, kotoran tikus, dan debu.

Sumber bahaya apa yang sering dijumpai di Laboratorium Dasar listrik ?

Tidak ada bahaya

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel PLC ?

Tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan, dan iritasi mata

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Penerangan Listrik ?

Tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan, dan iritasi mata

Resiko apa yang sering dijumpai di bengkel Instalasi Motor Listrik ?

Tersengat tegangan listrik, gangguan saluran pernafasan, dan iritasi mata

Resiko apa yang sering dijumpai di Laboratorium Dasar Listrik?

Kerusakan alat.

Bagaimana kelengkapan fasilitas APD?

Belum lengkap, hanya ada sedikit dan tidak mencukupi untuk semua siswa yang sedang praktik bersamaan. Masker hanya tersedia 2 buah dan kacamata sudah tidak standar karena mengganggu pandangan.

Bagaimana kelengkapan fasilitas P3K?

Belum ada kotak P3K, hanya ada alat pemadam kebakaran karena P3K terpusat hanya di UKS.

Sudah cukupkah pendanaan untuk fasilitas K3?

Belum ada anggaran, K3 hanya ada di UKS.

Apakah fasilitas yang ada sudah dimanfaatkan secara maksimal?

Kurang maksimal karena kurangnya peralatan APD dan juga mempengaruhi minat siswa terhadap APD.

Bagaimana perawatan yang dilakukan untuk fasilitas K3?

Sebulan sekali minta ke gudang untuk perlengkapan K3 seperti penggantian busa masker.

Bagaimana pemahaman peserta didik tentang K3?

Belum maksimal, masih sering dijumpai siswa tidak memakai APD, dan tindakan yang berbahaya seperti penggunaan meja sebagai pijakan saat melakukan pembobokan.

Bagaimana kedisiplinan siswa terkait K3?

Kurang disiplin, , masih sering dijumpai siswa tidak memakai APD, dan tindakan yang berbahaya seperti penggunaan meja sebagai pijakan saat melakukan pembobokan.

Pihak yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan kerja?

Pihak dari guru yang mengampu dan teknisi.

Bagaimana cara pemberian informasi tentang K3 di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Sudah diberikan pemahaman tentang K3 di dalam kelas, disisipkan dalam mata pelajaran, serta sebelum melaksanakan praktik selalu diberikan himbauan tentang bahaya yang akan ditemui.

Kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Tersengat tegangan listrik, dan tertusuk kabel.

Kapan terakhir kali evaluasi terkait K3 dilaksanakan di bengkel dan laboratorium teknik instalasi tenaga listrik SMK N 2 Wonosari?

Setiap akhir semester diadakan evaluasi menyeluruh, termasuk didalamnya terkait pelaksanaan K3.

Apa upaya pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Setiap setahun sekali peralatan yang sudah rusak akan diganti, termasuk peralatan tangan dan lain-lain.

Bagaimana pendapat anda tentang pengendalian sumber bahaya yang sudah dilaksanakan?

Sudah maksimal.

Lampiran 6
Surat Keputusan Pembimbing

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 105/EKO/TA-S1/X/2016
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :
- Pembimbing : **K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes**
Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **Widi Agus Setiono (13501244020)**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro S-1
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Analisis Penerapan Sistem Manajemen K3 Berdasarkan Hazard di SMKN3 Purbalingga**
- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 31 Oktober 2016

Dekan

Dr. Widarto, M.Pd
NIP. 19631230 198812 1 002

- Tembusan Yth :
1. Pembantu Dekan II FT UNY
 2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
 3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
 4. Yang bersangkutan.

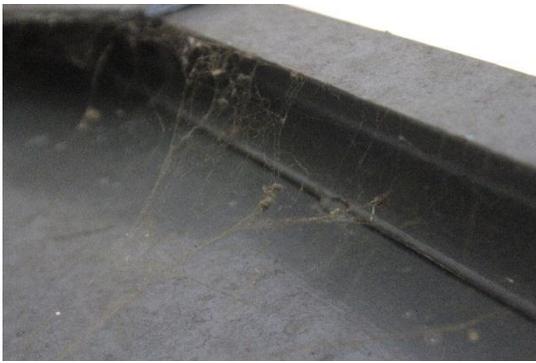
Lampiran 7. Dokumentasi



Gambar 7. Kotak-Kontak Rusak



Gambar 8. Penempatan Barang



Gambar 9. Debu Pada Jendela



Gambar 10. Instalasi Pada Lantai



Gambar 11. Debu Pada lantai



Gambar 12. Lubang Grounding



Gambar 13. Debu Pada Kipas Angin



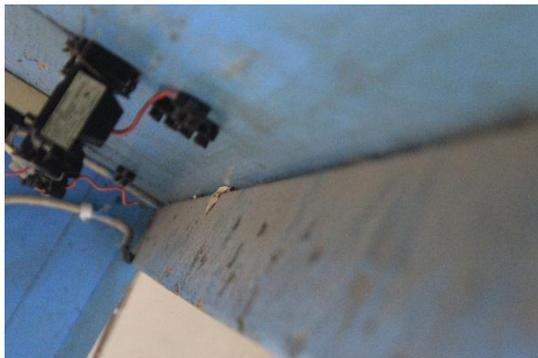
Gambar 14. Penempatan barang Tidak Terpakai



Gambar 15. Lubang Grounding



Gambar 16. Kabel Instalasi



Gambar 17. Debu Pada Papan Praktek



Gambar 18. Kabel Pada Papan Praktek



Gambar 19. Tembok Praktek Pembobokan



Gambar 20. Lubang Grounding



Gambar 21. Instalasi Pada Lantai



Gambar 22. Kotoran Dan Kencing Tikus



Gambar 23. Debu Pada Jendela



Gambar 24. Penempatan Barang Tidak Terpakai



Gambar 25. Debu Pada Perangkat Komputer



Gambar 26. Praktik Tanpa APD



Gambar 27. Pijakan Dari Kursi



Gambar 28. Pijakan Dari Kursi



Gambar 29. Panel Praktik



Gambar 30. Debu Pada Jendela