

BAB IV

PEMBAHASAN

Bengkel Pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari merupakan sarana praktik yang dimiliki oleh SMK Negeri 2 Wonosari yang digunakan untuk belajar dan mengolah keterampilan khususnya dalam bidang atau teknik keahlian pemesinan. Peran Bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari sangat penting serta berguna untuk melatih keterampilan dalam menggunakan peralatan pemesinan sehingga nantinya siswa dapat mudah terjun dalam dunia usaha dan dunia industri (DUDI) atau bahkan menciptakan usaha sendiri dalam bidang pemesinan. Untuk menjamin keselamatan siswa yang bekerja dalam bengkel, maka sekolah perlu memperhatikan kondisi bengkel dan Alat Perlindungan Diri (APD) serta perawatan keselamatan mesin yang ada di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko yaitu sumber bahaya (*hazard*), *probability*, *concentration* dan *exposure* serta keadaan fisik yang menjadi risiko yang ada dibengkel pemesinan di SMK Negeri 2 Wonosari dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi, dokumentasi dan wawancara. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah bengkel SMK Negeri 2 Wonosari beserta semua perangkatnya serta guru dan siswa yang bekerja di bengkel tersebut.

Pengambilan data penelitian di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari ini dilaksanakan pada 18 februari sampai 8 maret 2019. Pengambilan data menggunakan lembar *check list* yang diisi oleh kepala program studi Bapak Bambang Budi P., S.Pd., guru Bapak Aditya Rusmawan S.Pd.T. dan teknisi bengkel pemesinan Bapak Nanang Susilo. Serta dilakukan cross check atau lembar observasi yang dilakukan pada siswa kelas XI MA 1 dan Kelas XI MA2 pada saat melakukan praktik pemesinan bubut dan frais serta kelas XII MA2 untuk penyekrapan serta dilakukan wawancara tentang pengendalian terhadap risiko pekerjaan pemesinan pada kepala program studi yaitu Bapak Bambang Budi P., S.Pd.

Hasil analisis risiko tersebut ada 2 yaitu dilihat dari sudut pandang keadaan bengkel dengan perilaku siswa dan dari sudut pandang pendapat guru tentang keadaan bengkel, SOP (Standart Operational Prosedur) serta ketersediaan APD (Alat Perlindungan Diri).

A. Hasil Penelitian

Pengambilan data untuk kondisi bengkel dilakukan sebelum penelitian dilakukan yaitu pada bulan Januari 2019. Pengambilan data menggunakan lembar observasi potensi risiko baik dilihat dari sudut *hazard, probability, concentration* maupun *exposure* sehingga memunculkan potensi risiko yang menjadi pandangan untuk dilakukan analisis dalam pekerjaan pemesinannya.

Setelah dilaksanakan observasi penelitian maka dihasilkan rumusan permasalah atau kemungkinan risiko yang akan di analisis lebih mendalam guna memperoleh tingkat risiko pada pekerjaan machining di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari. Risiko-risiko tersebut dilihat dari pekerjaan machining yang dilakukan tanpa dilengkapi pengendalian risiko yang dilakukan dengan baik, dari keadaan tersebut dapat kita bandingkan hasil observasi dengan membuat instrument penelitian yang akan dibandingkan dengan skala persentase. Risiko-risiko tersebut ditinjau dari 4 poin penting dalam risiko yaitu *hazard, probability, concentration, dan exposure*. Berikut yang merupakan hasil observasi yaitu hazard dan probability risiko bengkel dan pekerjaan machining di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonosari.

Data pada penelitian ini sebenarnya meliputi bengkel pemesinan bubut, pemesinan frais, pemesinan sekrap, pemesinan bor, dan bengkel penyimpanan serta pemotongan bahan. Namun karena terkendala waktu serta kurangnya peserta didik yang melakukan praktik pemesinan sekrap, bor dan pada pemotongan bahan maka hasil observasi hanya difokuskan pada pemesinan bubut dan pemesinan frais.

1. *Hazard* yang terjadi di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari

Tabel 9. Hasil penelitian tentang sumber bahaya (*hazard*)

Variabel	Indikator	Jml. butir	Jumlah Skor <i>hazard</i>
Sumber Bahaya (<i>hazard</i>)	Bengkel pemesinan bubut	17	16
	Bengkel pemesinan frais	17	13
Jumlah		34	29

2. *Probability* di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonosari

Tabel 10. Hasil penelitian tentang peluang bahaya (*probability*)

Variabel	Indikator	Jml. butir	Jumlah Skor <i>probability</i>
Peluang Risiko (<i>Probability</i>)	Bengkel pemesinan bubut	17	17
	Bengkel pemesinan frais	17	13
Jumlah		34	30

3. Risiko di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonosari

Tabel 11. Hasil penelitian tentang risiko (*risk*)

Variabel	Indikator	Jml. butir	Jumlah Skor Risiko
Risiko (<i>Risk</i>)	Bengkel pemesinan bubut	17	17
	Bengkel pemesinan frais	17	14
Jumlah		34	31

4. Pengendalian Risiko

a. Pengendalian Risiko (*Check List Guru*)

Tabel 12. Hasil penelitian tentang pengendalian risiko *checklist* guru

Variabel	Indikator	Jml. butir	Jumlah Skor Risiko
Pengendalian Risiko	Bengkel pemesinan bubut	17	17
	Bengkel pemesinan frais	17	14
Jumlah		34	31

b. Pengendalian Risiko (*Observasi Siswa*)

Tabel 13. Hasil penelitian tentang pengendalian risiko *checklist* siswa

Variabel	Indikator	Jml. butir	Jumlah Skor Risiko
Pengendalian Risiko	Bengkel pemesinan bubut	17	17
	Bengkel pemesinan frais	17	14
Jumlah			31

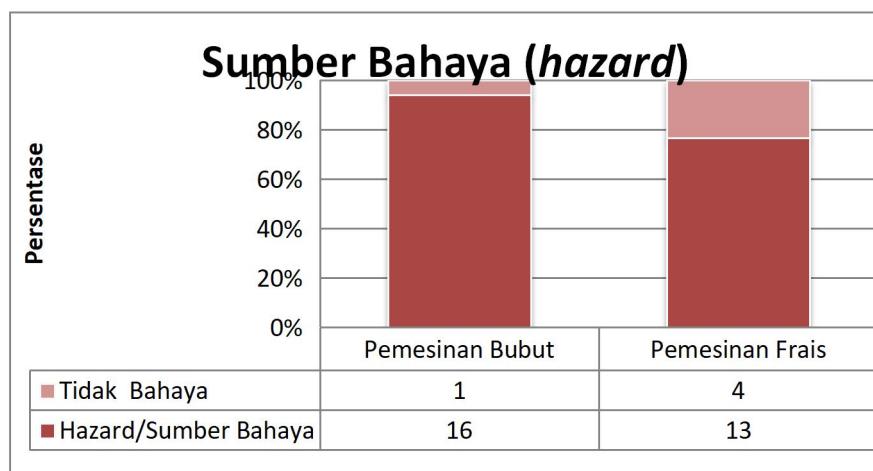
B. Pembahasan

Pembahasan yang dipaparkan pada penelitian ini yaitu tentang sumber bahaya yang ada di bengkel, peluang risiko yang mungkin terjadi, risiko yang ada di bengkel serta pengendalian yang telah dilakukan oleh pihak sekolah, guru dan juga siswa teknik pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari.

1) Sumber Bahaya (*hazard*)

Hal yang berkaitan dengan *hazard* yang ada di bengkel pemesinan sangat banyak, baik di bengkel pemesinan bubut, frais, gerinda, sekrap, bor maupun pemotongan bahan. Selain itu jika dilihat dari *hazard* atau sumber bahaya, *hazard* tersebut tidak hanya dari mesin yang berputar tetapi juga dari kondisi bengkel yang juga dapat menjadi sumber bahaya/*hazard*. Sumber bahaya yang dimaksud dapat berupa kebisingan, sumber cahaya, kondisi lantai, penyimpanan benda dan alat-alat yang tajam dan kondisi kelistrikan yang kurang baik.

Dari indikator-indikator tersebut, *hazard* yang ada di bengkel pemesinan bubut terdapat 17 *hazard* dan pada bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 wonosari terdapat 14 *hazard* yang dapat terjadi jika tidak ada penanganan serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang tepat.



Gambar 6. Diagram Batang Sumber Bahaya (*Hazard*)

Di Bengkel Pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari

a. Pemesinan Bubut

Berdasarkan gambar 6, *hazard* yang terjadi di pemesinan bubut yaitu sebesar 94%. Hal tersebut dapat terjadi karena instrumen penelitian dari sumber bahaya (*hazard*) dibuat berdasarkan penemuan ketika melakukan observasi di bengkel pemesinan bubut sebelum dilakukan penelitian. Dari 17 butir hasil identifikasi *hazard* yang ada di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonosari, 16 butir tergolong dalam sumber bahaya yang dapat memungkinkan kecelakaan kerja baik ringan, sedang maupun berat. Tetapi *hazard* tersebut akan menjadi aman atau tidak berbahaya jika penanganan yang dilakukan oleh pihak sekolah, bengkel dilakukan dengan tepat. Selain itu, siswa yang melakukan praktik pemesinan bubut juga menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang telah disediakan oleh pihak sekolah.

Sumber bahaya tersebut dapat mencapai nilai 94 % disebabkan karena hal-hal berikut yaitu :

- 1) Putaran mesin yang tinggi. Putaran mesin yang tinggi merupakan sumber bahaya karena dapat menyebabkan benda terlempar dari *chuck* ataupun beram mengenai mata atau anggota badan lain.
- 2) Pemakanan (*feeding*) yang terlalu cepat. Pemakanan yang terlalu cepat juga dapat menimbulkan sumber bahaya karena benda kerja dapat

patah ataupun beram yang dihasilkan pemesinan dapat mengenai anggota badan.

- 3) Intensitas cahaya kurang dari 1750 lumen. Intensitas cahaya yang kurang atau terlalu gelap juga merupakan sumber bahaya. Jika siswa bekerja dalam ruangan yang terlalu gelap maka lama-kelamaan akan menyebabkan penyakit mata.
- 4) Intensitas cahaya lebih dari 6600 lumen. Sama halnya dengan intensitas cahaya yang terlalu gelap, intensitas cahaya yang terlalu terang juga merupakan sumber bahaya yang juga dapat menimbulkan mata sakit.
- 5) Kabel listrik yang terkelupas. Walaupun desain bengkel di SMK Negeri 2 wonosari di desain dengan baik namun masih terdapat beberapa mesin dengan kabel yang terkelupas walau hanya 1 atau 2 mesin. Namun hal tersebut sangat berbahaya dan merupakan sumber bahaya (*hazard*) yang dapat menimbulkan risiko.
- 6) Beram hasil pemesinan yang berlebihan/lebih dari 80mm/menit. Beram yang terlalu banyak disebabkan karena hasil pemesinan yang terlalu cepat atau pemakanan yang terlalu besar. Hal tersebut juga merupakan sumber bahaya walupun tidak menimbulkan risiko tinggi.
- 7) Penyimpanan beram yang berada disekitar bengkel. Pada bengkel pemesinan bubut masih banyak atau digunakan sebagai penyimpanan

sementara beram. Hal tersebut tentu menjadikan siswa tidak nyaman dalam bekerja dan juga dapat menimbulkan risiko.

- 8) Lantai licin karena oli atau *coolant*. Desain lantai di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari sudah di desain sedemikian rupa agar tidak menimbulkan risiko. Namun karena terkena oli atau *coolant* lantai dapat menjadi sebuah sumber bahaya, maka siswa harus berhati-hati atau diberikan pijakan dari kayu untuk menghindari tersengat listrik juga saat terjadi konsleting listrik.
- 9) Mesin bubut tanpa menggunakan pengaman *chuck*. Pengaman pada *chuck* sangat berguna untuk menghindari sumber bahaya karena selain dapat menghindari tangan siswa terkena *chuck* tetapi juga menghindari siswa lupa dalam melepas kunci *chuck*.
- 10) Putaran mesin yang tidak sesuai dengan benda yang dikerjakan. Putaran mesin yang terlalu cepat atau lambat juga dapat menimbulkan sumber bahaya jika tidak sesuai dengan parameter pemotongan. Karena apabila benda terlalu besar dan menggunakan putaran tinggi dapat berbahaya atau sebaliknya.
- 11) Pemasangan pahat tidak setinggi *center*. Banyak siswa yang bekerja atau melakukan pembubutan tetapi tidak memperhatikan pahat apakah sudah *center* atau belum. Hal tersebut sangat berbahaya apalagi menggunakan putaran tinggi.

12) Menaruh benda tajam diatas mesin. Menaruh benda tajam diatas mesin juga berbahaya karena dapat mengenai kaki. Namun hal tersebut dapat ditanggulangi dengan menggunakan sepatu safety. Namun hal tersebut tidak selamanya aman, lebih baik mencegah dengan cara menghindari meletakkan benda tajam tidak di atas mesin.

13) *Cleaning* yang dilakukan tanpa mematikan mesin terlebih dahulu. Walaupun tidak semua siswa melakukan pembersihan tanpa mematikan mesin tetapi ada sebagian siswa yang melakukan pembersihan tanpa mematikan mesin. Hal tersebut tentu merupakan sumber bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

Sumber bahaya (*hazard*) yang terjadi di bengkel pemesinan bubut selain hal tersebut juga disebabkan karena kelalaian siswa dalam melepas kunci *chuck*. Hal tersebut sangat berbahaya karena ketika mesin dinyalakan, kunci *chuck* akan terlempar dan dapat mengenai anggota badan siswa atau siswa yang lain. Selain itu hal serupa yang dapat terjadi adalah siswa mengganjal benda dengan plat yang terlalu tebal atau mengganjal dengan parallel saat selesai *facing* dan akibatnya benda kerja dapat terlempar atau parallel strip dapat terlempar.

Salah satu yang perlu untuk diperhatikan dalam bengkel pemesinan bubut adalah penyimpanan beram. Untuk beram hasil pemesinan di SMK Negeri 2 wonosari untuk sementara masih disimpan di

dalam atau di area bengkel. Hal ini tentu menjadi salah satu penyebab timbulnya kecelakaan walaupun hanya kecelakaan ringan atau kecil.

Walaupun penyimpanan tersebut hanya bersifat sementara tetapi beram tersebut tetap mengganggu mobilitas siswa dan juga mengganggu pandangan setiap orang yang ada di bengkel.



Gambar 7. Beram di Bengkel Pemesinan Bubut

SMK Negeri 2 Wonosari

Berdasarkan gambar 6, yang tidak tergolong dalam sumber bahaya yaitu sebesar 6 %. Hal tersebut adalah dilihat dari segi kebisingan mesin di bengkel pemesinan bubut. Untuk kebisingan yang ada di bengkel pemesinan bubut SMK Negeri 2 wonosari masih tergolong aman, karena dari hasil pengukuran kebisingan yang ada di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonosari kebisingannya adalah antara 75 sampai 78 dB. Ukuran tersebut tergolong aman karena untuk tingkat kebisingan yang tergolong dalam *hazard* adalah 85 dB menurut satuan kebisingan internasional

dalam dunia industri. Untuk itu tidak diperlukan alat bantu atau Alat Pelindung Diri (APD) untuk menghindari kebisingan.

b. Pemesinan Frais

Berdasarkan gambar 6, maka *hazard* yang ada di bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonosari sebesar 76,4%. Nilai tersebut lebih kecil dibandingkan *hazard* yang ada di bengkel pemesinan bubut. Di bengkel pemesinan frais dari total 17 butir observasi terdapat 13 butir yang tergolong dalam *hazard*. Sedangkan 23,6 % butir dari penelitian yang tidak tergolong dalam sumber bahaya diantanya adalah kebisingan, penyimpanan beram, pengaman arbor dan pahat serta disediakannya parallel strip dengan berbagai ukuran untuk mengganjal benda agar aman dan kuat.

Kebisingan yang ada di bengkel pemesinan frais dikategorikan dalam keadaan aman karena kebisingannya berdasarkan penelitian adalah 78 sampai 81 dB. Sama seperti bengkel pemesinan bubut yaitu belum mencapai angkat batas nilai hazard kebisingan yaitu 85 dB yang selama lebih dari 6 jam praktik. Untuk itu tidak diperlukan alat bantu atau Alat Pelindung Diri (APD) untuk menghindari kebisingan tersebut.

Penyimpanan beram di bengkel pemesinan frais sudah aman karena tidak diletakkan di daerah bengkel. Beram tersebut diletakkan di belakang bengkel dan jauh dari jangkauan siswa. Sehingga beram tersebut tidak

mengganggu mobilitas dan tidak mengganggu pandangan. Berbeda dengan di bengkel pemesinan bubut yang hanya diletakkan di dalam bengkel walaupun hanya bersifat sementara menurut wawancara dengan bapak kepala program studi Bapak Bambang Budi P. S.Pd.

Arbor di bengkel pemesinan frais dilengkapi dengan pengaman arbor sehingga lebih aman karena tidak akan tersentuh oleh siswa baik pada putaran rendah atau putaran tinggi. Hal tersebut tentu mengurangi hazard yang ada di bengkel pemesinan frais dan tidak perlu penanganan ataupun penggunaan Alat Pelindung diri (APD) lainnya.

Siswa dalam pekerjaan frais juga dilengkapi dengan *parallel strip* untuk mengganjal benda kerja sehingga siswa tidak kesulitan lagi dalam mencari pengganjal yang tepat dan sesuai dengan ketinggian yang diinginkan. Dengan *parallel strip* ini juga siswa tidak khawatir benda kerja akan terlepas, terlempar atau pencekaman kurang kencang karena *parallel strip* ini didesain dengan berbagai ukuran. Sehingga tidak diperlukan penanganan lain yang berkaitan dengan keselamatan pekerja atau siswa yang bekerja di bengkel pemesinan frais.

Sedangkan hazard dibengkel pemesinan frais sehingga dapat mencapai nilai 76,4 % yaitu diantaranya adalah

- 1) Putaran mesin yang tinggi. Putaran mesin yang tinggi merupakan sumber bahaya karena dapat menyebabkan benda terlempar dari *chuck* ataupun beram mengenai mata atau anggota badan lain.
- 2) Pemakanan yang terlalu cepat. Pemakanan yang terlalu cepat juga dapat menimbulkan sumber bahaya karena benda kerja dapat patah ataupun beram yang dihasilkan pemesinan dapat mengenai anggota badan.
- 3) Intensitas cahaya yang terlalu gelap atau kurang dari 1760 lumen. Intensitas cahaya yang kurang atau terlalu gelap juga merupakan sumber bahaya. Jika siswa bekerja dalam ruangan yang terlalu gelap maka lama-kelamaan akan menyebabkan penyakit mata.
- 4) Intensitas cahaya yang terlalu terang atau lebih dari 6600 lumen. Sama halnya dengan intensitas cahaya yang terlalu gelap, intensitas cahaya yang terlalu terang juga merupakan sumber bahaya yang juga dapat menimbulkan mata sakit.
- 5) Kabel yang terkelupas. Walaupun desain bengkel di SMK Negeri 2 wonosari di desain dengan baik namun masih terdapat beberapa mesin dengan kabel yang terkelupas walau hanya 1 atau 2 mesin. Namun hal tersebut sangat berbahaya dan merupakan sumber bahaya (*hazard*) yang dapat menimbulkan risiko.

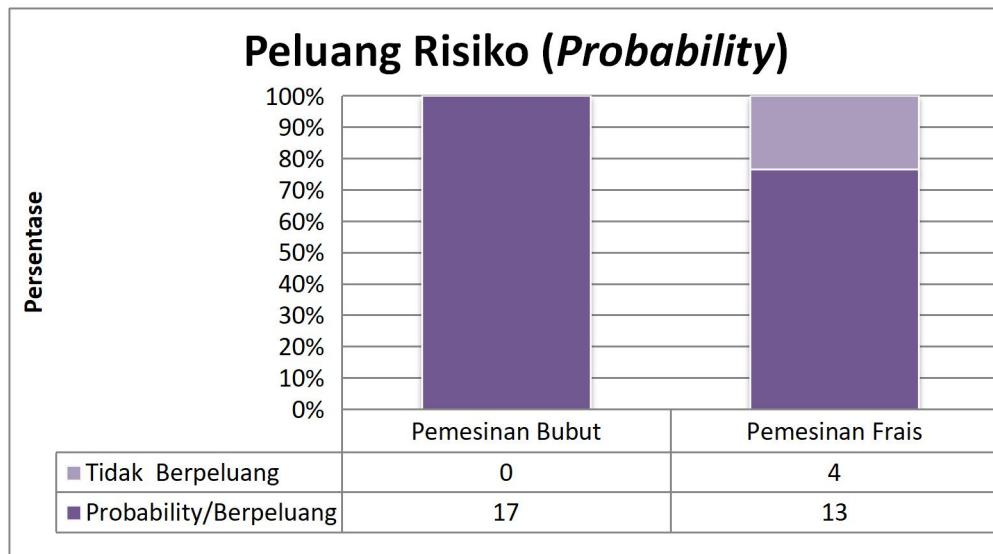
- 6) Lantai yang licin karena tumpahan oli atau *coolant*. Desain lantai di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari sudah di desain sedemikian rupa agar tidak menimbulkan risiko. Namun karena terkena oli atau *coolant* lantai dapat menjadi sebuah sumber bahaya, maka siswa harus berhati-hati atau diberikan pijakan dari kayu untuk menghindari tersengat listrik juga saat terjadi konsleting listrik.
- 7) Hasil beram pemesinan yang berlebihan. Beram yang terlalu banyak disebabkan karena hasil pemesinan yang terlalu cepat atau pemakanan yang terlalu besar. Hal tersebut juga merupakan sumber bahaya walupun tidak menimbulkan risiko tinggi.
- 8) Penempatan atau menaruh benda tajam dan alat-alat perlengkapan mesin diatas mesin. Menaruh benda tajam diatas mesin juga berbahaya karena dapat mengenai kaki. Namun hal tersebut dapat ditanggulangi dengan menggunakan sepatu safety. Namun hal tersebut tidak selamanya aman, lebih baik mencegah dengan cara menghindari meletakkan benda tajam tidak di atas mesin.
- 9) *Cleaning* tanpa mematikan mesin terlebih dahulu. Walaupun tidak semua siswa melakukan pembersihan tanpa mematikan mesin tetapi ada sebagian siswa yang melakukan pembersihan tanpa mematikan mesin. Hal tersebut tentu merupakan sumber bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

2. *Probability*

Probability atau sering disebut sebagai peluang terjadinya risiko di bengkel pemesinan sangat banyak baik di pemesinan bubut, frais, pengeboran, penyekrapan maupun di bengkel penyimpanan dan pemotongan bahan. Namun dalam pembahasan ini hanya diambil untuk bengkel pemesinan frais dan bubut karena jumlah sample atau siswa yang dapat diambil hanya pada pemesinan bubut dan frais.

Peluang risiko yang dimaksud seperti terkena beram pada alat penglihatan ataupun bagian tubuh lainnya, Intensitas cahaya yang telalu gelap atau terlalu terang dalam waktu tertentu, kebisingan yang terlalu tinggi, bersentuhan dengan benda yang berputar atau benda tajam, terpeleset atau terjatuh karena lantai yang licin, terjadinya konsleting listrik ataupun terkena benda kerja atau pahat yang patah karena pekerjaan pemesinan.

Dari peluang risiko tersebut, yang ada dibengkel pemesinan bubut ada 17 butir sedangkan pada pekerjaan bubut ada 13 butir. Dari semua butir hasil observasi tersebut jika dilakukan penanganan yang tepat dan juga penerapan *Standart Operational Procedure (SOP)* serta penggunaan Alat Pelindung diri (APD) yang sesua maka peluang risiko tersebut dapat diminimalisir.



Gambar 8. Diagram batang peluang risiko (*probability*)

Di Bengkel Pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari

a. Pemesinan Bubut

Berdasarkan gambar 8, peluang risiko (*probability*) yang ada di bengkel pemesinan bubut SMK negeri 2 wonosari sebesar 100%. Dari total 17 butir observasi yang dilakukan di bengkel pemesinan bubut SMK Negeri 2 wonosari semuanya berpeluang menimbulkan risiko. Hal tersebut dapat terjadi karena instrumen penelitian dari peluang risiko (*probability*) dibuat berdasarkan penemuan ketika melakukan observasi di bengkel pemesinan bubut sebelum dilakukan penelitian. Akan tetapi dari semua peluang terhadap risiko tersebut dapat diminimalisir bahkan dihilangkan dengan penanganan dan penerapan standar operasional prosedur (SOP) yang sesuai dengan pengendalian risiko.

Berikut merupakan peluang risiko bengkel pemesinan bubut SMK Negeri 2 Wonosari berdasarkan penelitian, yaitu :

- 1) Terkena beram di alat penglihatan dan bagian tubuh lainnya. Beram merupakan tatal hasil pemesinan yang jika tidak tepat dalam mengatasinya dapat menimbulkan risiko. Diantaranya ketika proses pemesinan dapat mengenai mata dan dapat berisiko luka pada mata. Selain itu jika dalam pembersihan tidak menggunakan sarung tangan atau APD lain dapat mengenai tangan.
- 2) Intensitas cahaya yang terlalu gelap atau terlalu terang dalam waktu 5 jam. Intensitas cahaya tidak dapat di pandang tidak berbahaya, karena jika terlalu gelap atau terlalu terang dapat menyebabkan mata dalam jangka waktu tertentu dapat mengalami penyakit mata yang serius.
- 3) Dapat terpeleset karena lantai yang licin. Lantai yang licin dapat menjadi sebuah peluang risiko apabila siswa tidak berhati-hati dan menggunakan sepatu safety.
- 4) Benda kerja yang dibungkus dengan plat terlalu tebal dapat terlepas. Ketika melakukan proses pemesinan maka siswa dilarang mengganjal benda kerja dengan plat yang terlalu tebal dan licin. Serta mengganjal dengan menggunakan parallel strip ketika sudah di *facing*. Walaupun awalnya memang terpasang kuat dan kencang namun jika suda

beberapa saat maka dapat kendor dan terlepas sehingga menimbulkan risiko kecelakaan kerja.

- 5) Dapat kejatuhan benda tajam karena diletakkan diatas mesin. Siswa juga diharapkan tidak menaruh benda-benda tajam diatas mesin seperti palu, kikir, pahat dan lain sebagainya diatas mesin karena dapat terjatuh dan mengenai kaki. Siswa juga diharapkan menggunakan sepatu safety untuk mengurangi peluang risiko terkena benda-benda tajam.
- 6) Tangan dapat menyentuh *chuck* karena tidak dilindungi dengan pengaman pada *chuck*. Pengaman pada *chuck* sangat diperlukan karena untuk melindungi agar tidak tersentuh oleh tangan. Selain itu siswa juga sering lupa untuk mecabut kunci *chuck*. Hal tersebut sangat berbahaya dan dapat menimbulkan peluang risiko kecelakaan kerja yang sangat serius.
- 7) Benda kerja atau pahat dapat patah dan mengenai anggota badan. Sebaiknya siswa yang bekerja dengan benda yang terlalu kecil atau terlalu besar harus berhati-hati. Terutama untuk mengetahui dan menggunakan parameter pemotongan yang tepat, karena dapat mengakibatkan benda yang terlalu kecil patah atau pahat yang patah. Hal tersebut dapat menimbulkan peluang risiko yang tentunya juga sangat berbahaya.

b. Pemesinan Frais

Berdasarkan gambar 8, maka *probability* yang ada di bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonosari sebesar 76,4%. Hal tersebut dapat terjadi karena instrumen penelitian dari peluang risiko (*probability*) dibuat berdasarkan penemuan ketika melakukan observasi di bengkel pemesinan frais sebelum dilakukan penelitian. Nilai tersebut lebih kecil dibandingkan *probability* yang ada di bengkel pemesinan bubut. Di bengkel pemesinan frais dari total 17 butir observasi terdapat 13 butir yang tergolong dalam *probability*.

Berikut merupakan *probability* bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonosari adalah

- 1) Intensitas cahaya yang terlalu gelap atau terlalu terang dalam waktu 5 jam. Intensitas cahaya tidak dapat di pandang tidak berbahaya, karena jika terlalu gelap atau terlalu terang dapat menyebabkan mata dalam jangka waktu tertentu dapat mengalami penyakit mata yang serius.
- 2) Dapat terpeleset karena lantai yang licin. Lantai yang licin dapat menjadi sebuah peluang risiko apabila siswa tidak berhati-hati dan menggunakan sepatu safety.
- 3) Dapat kejatuhan benda tajam karena diletakkan diatas mesin. Siswa juga diharapkan tidak menaruh benda-benda tajam diatas mesin seperti

palu, kikir, pahat dan lain sebagainya diatas mesin karena dapat terjatuh dan mengenai kaki. Siswa juga diharapkan menggunakan sepatu safety untuk mengurangi peluang risiko terkena benda-benda tajam.

- 4) Benda kerja atau pahat dapat patah dan mengenai anggota badan. Sebaiknya siswa yang bekerja dengan benda yang terlalu kecil atau terlalu besar harus berhati-hati. Terutama untuk mengetahui dan menggunakan parameter pemotongan yang tepat, karena dapat mengakibatkan benda yang terlalu kecil patah atau pahat yang patah. Hal tersebut dapat menimbulkan peluang risiko yang tentunya juga sangat berbahaya.
- 5) Terkena beram di alat penglihatan dan bagian tubuh lainnya. Beram merupakan tatal hasil pemesinan yang jika tidak tepat dalam mengatasinya dapat menimbulkan risiko. Diantaranya ketika proses pemesinan dapat mengenai mata dan dapat berisiko luka pada mata. Selain itu jika dalam pembersihan tidak menggunakan sarung tangan atau APD lain dapat mengenai tangan.

Peluang risiko diatas sebenarnya dapat diatasi dengan menggunakan SOP dan parameter-parameter pemotongan yang tepat sehingga tidak menimbulkan risiko. Seperti 23,6 % yang tidak berpeluang menimbulkan peluang risiko karena telah dilakukan sesuai dengan Standar

Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditentukan oleh sekolah, yaitu diantaranya :

- 1) Beram yang berserakan atau penyimpanan sementara di bengkel pemesinan frais tidak ada atau tidak berpeluang terhadap risiko karena beram disimpan diluar bengkel. Tidak seperti dalam bengkel pemesinan bubut, beram hasil pemesinan diletakkan atau disimpan sementara di bagian belakang bengkel sehingga mengganggu mobilitas siswa. Untuk itu hanya beram hasil pemesinan yang berpotensi atau berpeluang menimbulkan risiko.
- 2) Pencekaman benda yang terlalu besar pada mesin frais terdapat ragum yang besar, sehingga tidak seperti pada mesin bubut yang jika benda terlalu besar maka chuck tidak dapat mencekam dengan kuat. Untuk itu pada bengkel pemesinan frais akan lebih aman atau tidak berpeluang terhadap risiko kecelakaan baik ringan, sedang maupun berat apabila siswa mengerjakan benda yang terlalu besar.
- 3) Pada saat praktik mengefrais jika dilakukan dengan pemakanan yang telah ditentukan dan sesuai dengan *Standart Operational procedure* (SOP) juga tidak seperti pada pemesinan bubut, benda kerja tidak akan patah dan terlempar. Hal tersebut tentu berbahaya dan berpeluang menimbulkan risiko kecelakaan kerja seperti mengenai badan bahkan alat penglihatan yang akan berakibat fatal. Sehingga siswa yang

bekerja dalam bengkel pemesinan frais harus memperhatikan SOP serta menggunakan APD yang tepat atau sesuai.

- 4) Selain itu dalam pemesinan frais juga sudah diberikan paralel strip dengan berbagai ukuran sehingga siswa tidak perlu melapisi benda kerjanya agar tidak rusak ataupun juga mengganjal dengan *parallel strip* sesuai tinggi yang dikehendaki. Berbeda dengan bengkel pemesinan bubut dimana siswa harus mencari ganjal atau bungkus dengan plat yang tipis dan tidak licin agar benda kerja tidak rusak serta harus aman/tidak terlepas bahkan terlempar.

3. Risiko (*Risk*)

Risiko di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari sebenarnya kaitannya erat dengan semua yang berada didalamnya baik dari kondisi mesin, desain tempat kerja (baik bengkel pemesinan bubut, pemesinan frais, kerja bangku, pengeboran, pemesinan sekrap, ataupun bengkel pemotongan bahan dan penyimpanan) serta orang-orang yang ada di bengkel tersebut. Tetapi karena terkendala waktu serta siswa yang bekerja dalam bengkel maka penelitian tentang risiko ini hanya difokuskan pada bengkel pemesinan bubut dan pemesinan frais.

Kemungkinan risiko yang bersumber dari mesin diantaranya adalah putaran mesin yang melebihi 800 rpm dalam waktu lebih dari 5 jam, Beram yang dihasilkan oleh praktik pemesinan baik bubut maupun frais, Kebisingan

yang berasal dari praktik menggunakan mesin, dan juga benda yang terlalu besar atau kecil tetapi tidak memperhitungkan putaran mesin.

Sedangkan risiko yang mungkin terjadi karena bengkel atau desain bengkel pemesinan yaitu dapat berupa pencahayaan yang terlalu gelap atau kurang dari 1750 lumen atau terlalu terang (lebih dari 6600 lumen), Kondisi kelistrikan atau banyak kabel yang terkelupas bertegangan tinggi sehingga dapat mengenai atau menyengat siswa, dan juga kondisi lantai yang licin sehingga ketika terkena oli atau *coolant* menjadi sangat licin dapat menyebabkan siswa atau guru terpeleset dan terjatuh.

Risiko yang terjadi di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari dari hasil observasi ada 17 butir risiko pada masing-masing bengkel, yaitu bengkel pemesinan bubut dan bengkel pemesinan frais. Dari total 17 butir observasi, di bengkel pemesinan bubut 17 butir merupakan risiko/berisiko sedangkan di bengkel pemesinan frais 14 butir yang berisiko. Dari hasil tersebut dikatakan berisiko jika tidak menggunakan penanganan dan *Standart Operational Procedure (SOP)* dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang tepat. Tetapi hal demikian dapat diminimalisir bahkan dihilangkan dengan penanganan, penerapan SOP dan penggunaan APD yang tepat.



Gambar 9. Diagram Batang Risiko (*Risk*)

Di Bengkel Pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari

a. Pemesinan Bubut

Berdasarkan gambar diatas, risiko pekerjaan *machining* yang ada di bengkel pemesinan bubut SMK Negeri 2 Wonosari sebesar 100%. Hal tersebut dapat terjadi karena instrumen penelitian dari risiko (*risk*) dibuat berdasarkan penemuan ketika melakukan observasi di bengkel pemesinan frais sebelum dilakukan penelitian. Dari seluruh data yang diambil berdasarkan lembar observasi semua sampel merupakan risiko jika tidak ditanggulangi atau penanganan yang sesuai. Berikut merupakan risiko yang ada di bengkel pemesinan bubut SMK Negeri 2 Wonosari.

- 1) Siswa membubut dengan kecepatan lebih dari 800 rpm dapat terkena beram di alat penglihatan selama praktik 5 jam. Hal tersebut tentu

sangat berbahaya karena beram dapat terkena mata dan dapat menyebabkan risiko yang serius.

- 2) Dapat terkena beram di tangan atau bagian tubuh lainnya selama praktik 5 jam jika *feeding* atau pemakanan lebih dari 80 mm/menit. Walaupun tidak berisiko tinggi akan tetapi beram yang mengenai tangan atau anggota tubuh lainnya dapat berbahaya dan dapat menimbulkan luka seperti luka sayatan. Maka perlu digunakan sarung tangan atau alat untuk mengambil beram hasil pemesinan.
- 3) Intensitas cahaya terlalu gelap atau kurang dari 1760 lumen dapat merusak penglihatan selama praktik 5 jam. Intensitas cahaya tidak dapat di pandang tidak berisiko, karena jika terlalu gelap maka dapat menyebabkan mata dalam jangka waktu tertentu dapat mengalami penyakit mata yang serius.
- 4) Intensitas cahaya terlalu terang atau lebih dari 6600 lumen dapat merusak penglihatan selama praktik 5 jam. Selain terlalu gelap, cahaya yang terlalu terang juga berisiko dapat menyebabkan penyakit mata apabila pada intensitas waktu yang terlalu lama. Maka perlu adanya desain bengkel yang membuat cahaya tidak terlalu terang atau gelap.
- 5) Kebisingan lebih dari 80 dB dapat merusak pendengaran selama praktik 5 jam. Kebisingan diatas 80 dB dalam jangka waktu yang cukup lama dapat berisiko menimbulkan kerusakan pada telinga.

- 6) Dapat tersengat listrik bertegangan tinggi atau lebih dari 220 volt selama praktik 5 jam. Apabila terdapat kabel yang terkelupas maka akan menimbulkan risiko walaupun hanya beberapa mesin yang kabelnya terkelupas. Maka harus dilakukan tindakan dengan mengisolasi kabel tersebut.
- 7) Dapat terkena beram hasil pemesinan yang masih panas selama praktik 5 jam jika beram lebih dari 80 mm/menit. Dalam melakukan praktik pemesinan harus di perhatikan parameter pemotongannya. Sehingga dapat mengurangi beram hasil pemesinan yang dapat berisiko mengenai anggota badan.
- 8) Jika penyimpanan sementara beram di bengkel pemesinan bubut, dapat bersentuhan dan terluka akibat beram berserakan selama praktik 5 jam.
- 9) Dapat terpeleset, terjatuh atau terkilir karena bengkel licin terkena tumpahan oli, *coolant*, atau bahan lain selama praktik 5 jam. Lantai dapat menjadi licin apabila kita berhati-hati dalam menggunakan oli atau *coolant*. Maka perlu dibuat landasan dari kayu untuk siswa bekerja menggunakan mesin.
- 10) Benda yang besar dan dengan kecepatan putaran mesin lebih dari 600 rpm (bahan *mild steel*) dapat oleng atau terlempar selama praktik 5

jam. Maka dari itu perlu dilakukan pembuatan WP atau perhitungan parameter pemotongan sebelum melakukan pekerjaan pemesinan.

- 11) Jika tanpa pengaman pada *chuck* dapat tersentuh tangan atau benda terlempar mengenai anggota tubuh selama praktik 5 jam. Maka dari itu perlu diberikan pengaman pada *chuck* agar siswa juga tidak lupa mencabut kunci *chuck* saat melakukan proses pemesinan.
- 12) Jika pahat dipasang tidak *center*, maka pahat dapat patah dan terlempar mengenai anggota badan selama praktik 5 jam
- 13) Jika benda kerja terlalu kecil dan digunakan putaran rendah, maka dapat patah dan terlempar mengenai anggota badan bahkan alat penglihatan selama praktik 5 jam
- 14) Benda yang dibungkus dengan plat tebal (lebih dari 0,6 cm) dan putaran tinggi, maka benda kerja dapat terlempar atau terlepas selama praktik 5 jam
- 15) Jika tekanan kompresor lebih dari 1 atm maka dapat terkena beram dan coolant pada alat penglihatan atau terhirup selama *cleaning* 15 menit
- 16) Jika menaruh benda diatas mesin, maka benda tajam dapat terjatuh dan mengenai anggota tubuh terutama kaki selama praktik 5 jam.
- 17) Jika melakukan cleaning tanpa mematikan mesin, maka dapat terjadi konsleting atau tangan terkena chuck selama cleaning 15 menit.

b. Pemesinan Frais

Berdasarkan gambar di atas risiko pekerjaan *machining* yang ada di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonsari sebesar 82,3% dari total 17 butir observasi. Nilai tersebut lebih kecil dari risiko yang ada di bengkel pemesinan bubut di SMK Negeri 2 Wonosari. Berikut merupakan risiko yang ada di bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonosari.

- 1) Siswa mengefrais dengan kecepatan lebih dari 800 rpm dapat terkena beram di alat penglihatan selama praktik 5 jam. Hal tersebut tentu sangat berbahaya karena beram dapat terkena mata dan dapat menyebabkan risiko yang serius.
- 2) Dapat terkena beram di tangan atau bagian tubuh lainnya selama praktik 5 jam jika feeding atau pemakanan lebih dari 2 mm/pemakanan. Walaupun tidak berisiko tinggi akan tetapi beram yang mengenai tangan atau anggota tubuh lainnya dapat berbahaya dan dapat menimbulkan luka seperti luka sayatan. Maka perlu digunakan sarung tangan atau alat untuk mengambil beram hasil pemesinan.
- 3) Intensitas cahaya terlalu gelap atau kurang dari 1760 lumen dapat merusak penglihatan selama praktik 5 jam. Intensitas cahaya tidak dapat di pandang tidak berisiko, karena jika terlalu gelap maka dapat menyebabkan mata dalam jangka waktu tertentu dapat mengalami penyakit mata yang serius.

- 4) Intensitas cahaya terlalu terang atau lebih dari 6600 lumen dapat merusak penglihatan selama praktik 5 jam. Selain terlalu gelap, cahaya yang terlalu terang juga berisiko dapat menyebabkan penyakit mata apabila pada intensitas waktu yang terlalu lama. Maka perlu adanya desain bengkel yang membuat cahaya tidak terlalu terang atau gelap.
- 5) Kebisingan lebih dari 80 dB dapat merusak pendengaran selama praktik 5 jam. Kebisingan diatas 80 dB dalam jangka waktu yang cukup lama dapat berisiko menimbulkan kerusakan pada telinga.
- 6) Dapat tersengat listrik bertegangan tinggi atau lebih dari 220 volt selama praktik 5 jam. Apabila terdapat kabel yang terkelupas maka akan menimbulkan risiko walaupun hanya beberapa mesin yang kabelnya terkelupas. Maka harus dilakukan tindakan dengan mengisolasi kabel tersebut.
- 7) Dapat terkena beram hasil pemesinan yang masih panas selama praktik 5 jam jika beram lebih dari 2 mm/pemakanan. Dalam melakukan praktik pemesinan harus di perhatikan parameter pemotongannya. Sehingga dapat mengurangi beram hasil pemesinan yang dapat berisiko mengenai anggota badan.
- 8) Dapat terpeleset, terjatuh atau terkilir karena bengkel licin terkena tumpahan oli, *coolant*, atau bahan lain selama praktik 5 jam. Lantai dapat menjadi licin apabila kita berhati-hati dalam menggunakan oli

atau *coolant*. Maka perlu dibuat landasan dari kayu untuk siswa bekerja menggunakan mesin.

- 9) Jika tanpa pengaman pada arbor dapat tersentuh tangan atau benda terlempar mengenai anggota tubuh selama praktik 5 jam. Maka dari itu perlu diberikan pengaman pada arbor agar siswa tidak terkena arbor atau pahat saat proses pemesinan frais.
- 10) Jika pemasangan benda kerja kurang dari 1/3 yang dicekam benda dapat lepas atau mengenai bagian tubuh selama praktik 5 jam
- 11) Jika benda kerja terlalu kecil dan digunakan putaran rendah, maka dapat patah dan terlempar mengenai anggota badan bahkan alat penglihatan selama praktik 5 jam
- 12) Jika tekanan kompresor lebih dari 1 atm maka dapat terkena beram dan coolant pada alat penglihatan atau terhirup selama *cleaning* 15 menit
- 13) Jika menaruh benda diatas mesin, maka benda tajam dapat terjatuh dan mengenai anggota tubuh terutama kaki selama praktik 5 jam
- 14) Jika melakukan cleaning tanpa mematikan mesin, maka dapat terjadi konsleting atau tangan terkena chuck selama cleaning 15 menit

Sedangkan 17,7 % dari penelitian bukan merupakan sebuah risiko atau tidak berisiko. Berikut merupakan hal-hal yang tidak berisiko atau bukan merupakan risiko, yaitu :

- 1) Penyimpanan beram di bengkel pemesinan frais berbeda dengan di pemesinan bubut, yaitu pada pemesinan frais sudah ada gudang penyimpanan sementara beram. Selanjutnya beram tersebut baru dipindahkan di gudang penyimpanan.
- 2) Benda yang besar pada pemesinan frais juga sudah diberikan pengganjal atau parallel strip dengan berbagai ukuran untuk mengganjal benda. Sehingga benda kerja dengan ukuran besar atau kecil dapat aman atau tercekam dengan baik dan kencang sehingga tidak menimbulkan risiko.
- 3) Benda juga tidak diganjal dengan plat seperti pada pemesinan bubut. Benda kerja hanya diganjal dengan menggunakan parallel strip, sehingga aman untuk dilakukan proses pemesinan.

4. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko yang ada di bengkel *machining* SMK Negeri 2 Wonosari sudah diupayakan dapat menangani dan mencegah semua risiko yang ada di bengkel pemesinan baik pemesinan bubut, pemesinan frais, pemesinan gerinda, pemesinan sekrap, pengeboran maupun penyimpanan dan pemotongan bahan. Akan tetapi terkadang banyak siswa yang kurang memperhatikan Alat pelindung Diri (APD) serta *Standart Operational Procedure* (SOP) yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah dan manajemen bengkel.

Tetapi terkadang siswa tidak menyadari akan kesalahan yang telah diperbuat dan akan membahayakan dirinya sendiri dan orang lain. Berdasarkan penelitian, selama 10 tahun terakhir tidak terjadi kecelakaan yang berakibat fatal atau kecelakaan sedang hingga berat, tetapi banyak kejadian kecelakaan ringan seperti patahnya pahat, patahnya benda kerja, siswa terpeleset yang dapat menyebabkan siswa trauma maupun cidera ringan. Hal tersebut memang tidak terlalu berbahaya namun jika dibiarkan, suatu saat dapat menjadi risiko yang besar.

Akan tetapi sekolah, kepala program studi berserta guru SMK negeri 2 Wonosari telah mengupayakan agar risiko sekecil apapun dapat teratasi serta dapat dicegah agar tidak membahayakan baik siswa yang bekerja dibengkel, guru, teknisi serta orang yang sedang berada di area bengkel pemesinan. Siswa selalu diberi arahan untuk tidak mencoba-coba mesin yang belum diajarkan oleh guru serta selalu mengawasi siswa yang sedang melakukan praktik pemesinan.

Pihak sekolah dan guru juga memberikan jadwal piket perawatan mesin kepada siswa agar selain dapat menggunakan mesin, siswa juga diajarkan tanggungjawab terhadap keadaan mesin. Jadwal perawatan mesin tersebut mulai dari jadwal harian untuk membersihkan mesin, jadwal mingguan untuk kebersihan area bengkel, jadwal bulanan untuk pengecekan kondisi mesin dan penggantian oli mesin tiap beberapa bulan sekali, serta

jadwal tahunan untuk mengetahui mesin-mesin yang masih layak atau tidak untuk digunakan.

Penelitian tentang pengendalian risiko di bengkel pemesinan SMK Negeri 2 wonosari ini diambil 3 orang dalam pengisian *check list* tentang pengendalian risiko seperti penanganan di bengkel pemesinan, penerapan *Standart Operational Procedure (SOP)* serta ketersediaan Alat Pelindung Diri (APD). Serta dilakukan observasi tentang perilaku dan pekerjaan siswa di bengkel pemesinan bubut dan frais dengan lembar observasi dengan mengambil sampel kelas XI MA1 dan kelas XI MA2.

Observasi siswa yang dilakukan hanya pada pekerjaan pemesinan bubut dan pemesinan frais. Hal tersebut dikarenakan siswa yang bekerja pada bengkel pemesinan sekrap, pemesinan bor, serta pemotongan bahan tidak dapat dijadikan sampel karena terbatasnya jumlah siswa juga terkendala terbatasnya waktu penelitian. Untuk *check list* guru juga hanya diambil sampel 3 orang, yaitu Bapak kepala program studi (Bapak Bambang Budi P. S.Pd.), seorang guru (Bapak Aditya Rusmawan S.Pd.T.), dan seorang teknisi (Bapak Nanang Susilo). Berikut merupakan hasil pengendalian risiko pekerjaan *machining* di bengkel pemesinan SMK negeri 2 Wonosari.

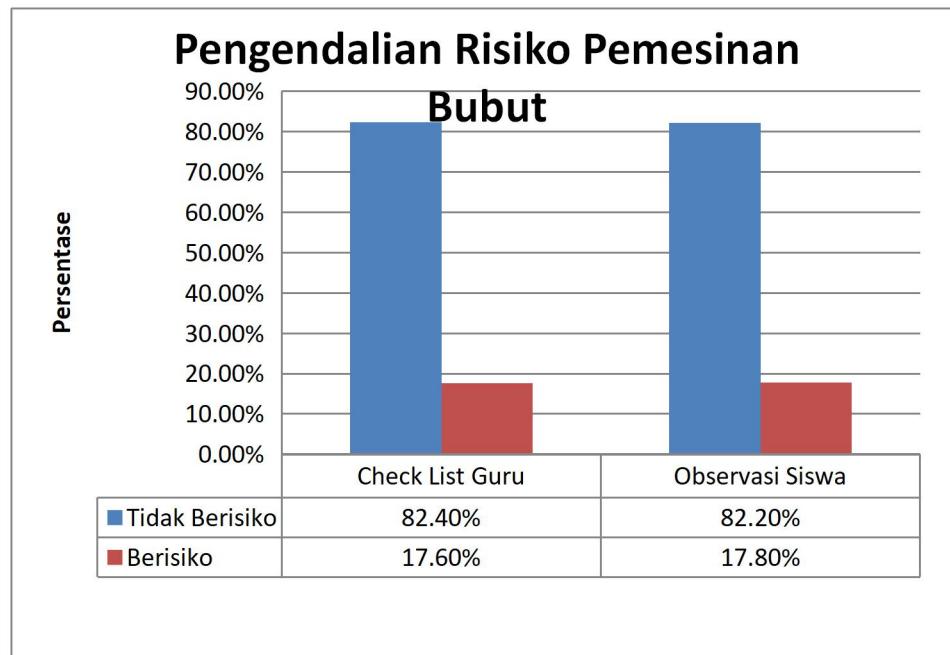
a. Pemesinan Bubut

Berdasarkan hasil penelitian *check list* guru, dari rata-rata 3 orang responden pengendalian risiko berdasarkan penanganan bengkel,

Penerapan SOP dan ketersediaan serta penggunaan APD dari total 36 butir *check list* untuk setiap responden didapatkan jumlah total 89 butir risiko yang telah di cegah atau dikendalikan. Dari angka tersebut dapat kita kalkulasikan bahwa dari total 108 butir *check list*, sebanyak 89 butir *check list* dalam kategori aman atau dapat dicegah risikonya. Dengan kata lain pencegahan risiko berdasarkan *check list* guru yaitu 82,4%.

Sedangkan berdasarkan lembar observasi yang diambil dari perilaku serta pengendalian risiko yang dilakukan oleh siswa kelas XI MA2 yaitu sebanyak 15 orang siswa dari total 18 butir observasi diperoleh 222 butir yang tergolong dalam tidak berisiko atau dapat dikendalikan. Pengambilan data tersebut diambil berdasarkan perilaku siswa di bengkel dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Dari total butir 270 butir soal tersebut dengan 222 butir tidak berisiko atau dapat dikendalikan dapat dikalkulasikan bahwa berdasarkan observasi siswa bengkel pemesinan bubut SMK Negeri 2 wonosari bahwa pengendalian risikonya adalah sebesar 82,2%.

Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat gambar dibawah ini.



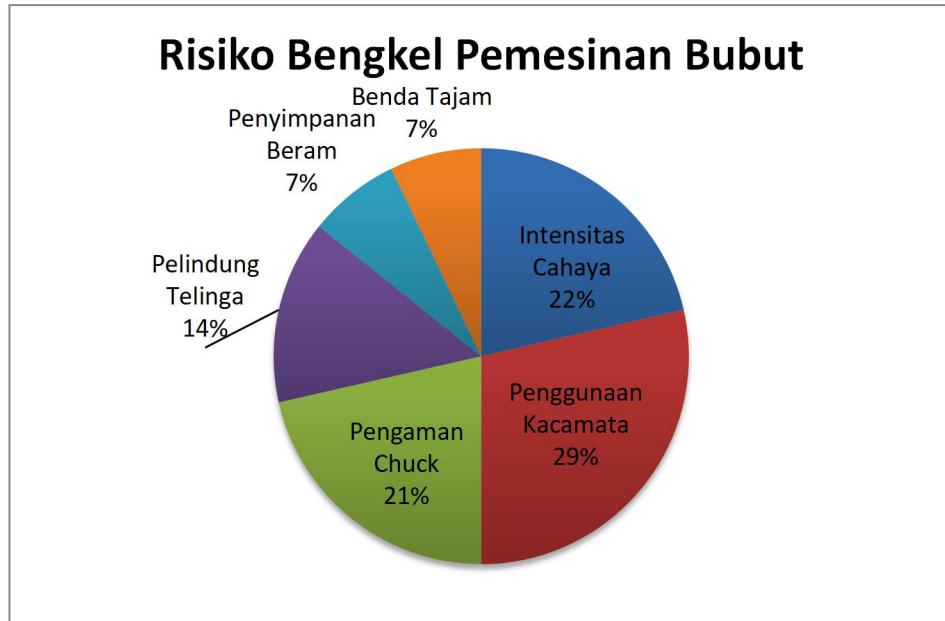
Gambar 10. Diagram Batang Pengendalian Risiko

Di Bengkel Pemesinan Bubut SMK Negeri 2 Wonosari

Berdasarkan hasil tersebut dapat kita bandingkan antara hasil *check list* guru dengan hasil observasi siswa yang menunjukkan bahwa keduanya menunjukkan hasil yang sama hanya sedikit sekali perbedaan yaitu sekitar 0,20%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara hasil penerapan *Standart Operational Procedure* (SOP) yang diterapkan guru dan pihak sekolah serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan oleh siswa.

Berdasarkan data penelitian tersebut terdapat risiko berdasarkan observasi guru yaitu 17,60% sedangkan berdasarkan lembar observasi siswa sebesar 17,80%. Jadi rata-rata risiko di bengkel pemesinan bubut yaitu sekitar 17,70% dengan risiko pada penggunaan kacamata saat

pembubutan, Pelindung telinga, pengaman pada chuck, Intensitas cahaya serta penyimpanan beram. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar berikut.



Gambar 11. Diagram Risiko Pemesinan Bubut

Di SMK Negeri 2 Wonosari

Dengan hasil pengendalian risiko antara *check list* guru sebesar 82,4% dan hasil dari lembar observasi siswa sebesar 82,2% maka diperoleh rata-rata pengendalian risiko di bengkel pemesinan bubut yaitu sebesar 82,3%. Nilai yang cukup besar dalam kategori pengendalian risiko yang ada di bengkel pemesinan. Nilai tersebut termasuk dalam kategori **baik sekali** untuk nilai pengendalian risiko. Jadi bengkel pemesinan bubut

SMK Negeri 2 Wonosari dikategorikan aman untuk risiko pekerjaan bubutnya.

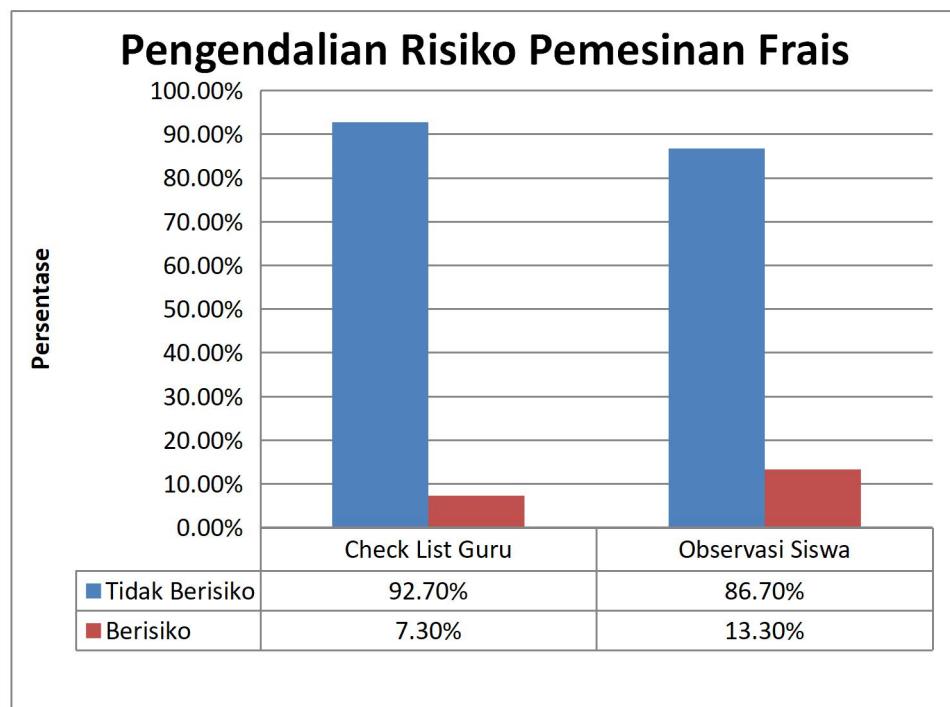
b. Pemesinan Frais

Sama halnya dengan pemesinan bubut, dalam pemesinan frais penelitian tentang pengendalian risiko di bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonosari diperoleh dari *check list* guru dan lembar observasi siswa di bengkel. Untuk *check list* guru dari 3 responden masing-masing 23 butir *check list* diperoleh jumlah total 64 butir risiko yang dapat dicegah atau terdapat pengendaliannya. Dari angka tersebut dapat dikalkulasikan bahwa dari total 69 butir *check list* guru, diperoleh 64 butir pengendalian risiko atau yang dapat dicegah/dikendalikan. Dari data tersebut diperoleh bahwa pengendalian risiko pekerjaan frais di bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonsari sebesar 92,7%.

Sedangkan berdasarkan data yang diperoleh dari observasi siswa yang diambil dari kelas XI MA1 dengan jumlah siswa 16 orang/responden dengan jumlah butir masing-masing siswa adalah 15 butir observasi diperoleh 208 butir observasi yang dapat dicegah atau dikendalikan risikonya. Data tersebut diperoleh dari perilaku siswa dalam bengkel, sebagian keadaan bengkel, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) oleh siswa. Dari total 240 butir observasi tersebut dengan 208 butir observasi yang dapat dikendalikan atau dicegah risikonya dapat

dikalkulasikan bahwa berdasarkan lembar observasi siswa risiko pekerjaan *machining* di bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 wonosari adalah sebesar 86.7%.

Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat gambar pengendalian risiko berikut ini.



Gambar 12. Diagram Batang Pengendalian Risiko

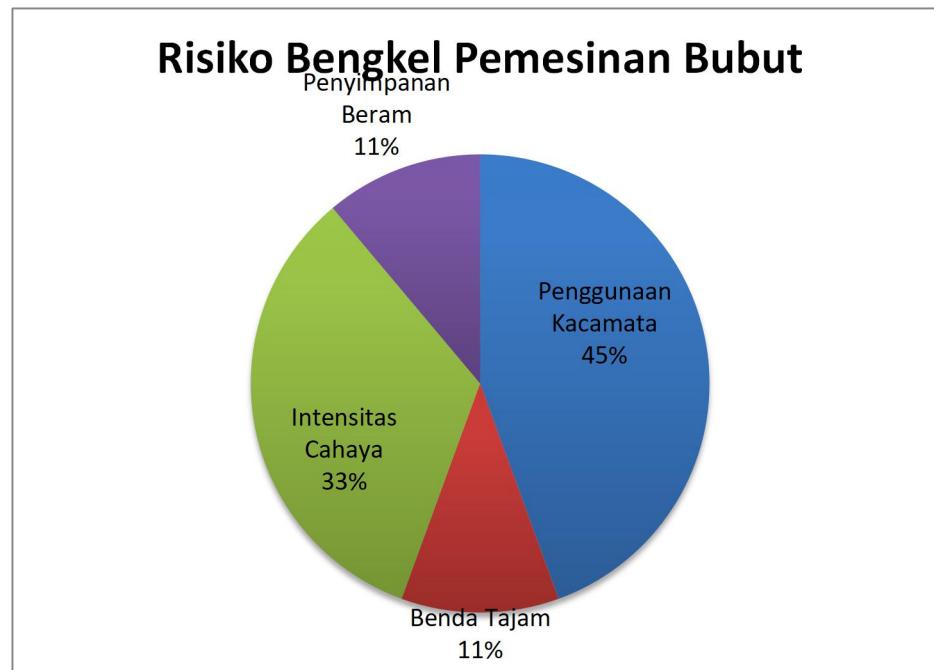
Di Bengkel Pemesinan Frais SMK Negeri 2 Wonosari

Berdasarkan hasil tersebut dapat kita bandingkan antara hasil *check list* guru dengan hasil observasi siswa yang menunjukkan bahwa keduanya menunjukkan hasil yang menunjukkan sedikit perbedaan sekitar

6%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara *check list* guru dan lembar observasi siswa yang menunjukkan selisih 6%.

Hal tersebut terjadi karena ketidaksesuaian Alat Perlindungan Diri (APD) yang telah disediakan sekolah dengan yang digunakan siswa, karena masih banyak siswa yang tidak menggunakan APD meskipun sekolah telah menyediakannya. Diantaranya adalah penggunaan kacamata pada saat pengefraisan dengan putaran tinggi atau pemakanan (*feeding*) yang besar dan penggunaan masker pada saat *cleaning*. Selain itu masih banyak siswa yang bekerja tanpa memperhatikan *Standart Operational Procedure* (SOP) yang telah ditetapkan oleh sekolah.

Berdasarkan data penelitian tersebut terdapat risiko berdasarkan observasi guru yaitu 7,30% sedangkan berdasarkan lembar observasi siswa sebesar 13,30%. Jadi rata-rata risiko di bengkel pemesinan frais yaitu sekitar 9,30% dengan risiko pada penggunaan kacamata saat pengefraisan, benda tajam, Intensitas cahaya serta penyimpanan beram. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar berikut.



Gambar 13. Diagram Risiko Pemesinan Frais

Di SMK Negeri 2 Wonosari

Dengan hasil pengendalian risiko antara *check list* guru sebesar 92,7% dan hasil dari lembar observasi siswa sebesar 86,7% maka diperoleh rata-rata pengendalian risiko di bengkel pemesinan frais yaitu sebesar 89,7%. Nilai yang sangat besar dalam kategori pengendalian risiko yang ada di bengkel pemesinan. Nilai tersebut termasuk dalam kategori **baik sekali** untuk nilai pengendalian risiko. Jadi bengkel pemesinan frais SMK Negeri 2 Wonosari juga dikategorikan aman untuk risiko pekerjaan fraisnya.