BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu merupakan data temuan potensi bahaya yang terdapat pada bagian produksi dan bagian produksi atau *Workshop* di PT. XYZ. Adapun data yang dikumpulkan yaitu diantaranya sebagai berikut.

4.1.1 Data Temuan Potensi Bahaya di PT. XYZ

Adapun data temuan bahaya yang dapat ditemukan pada bagian produksi dan bagian *Workshop* di bagian produksi di PT. XYZ, yaitu antara lain sebagai berikut.

Tabel 6. Temuan Potensi Bahaya Pada Perusahaan

No	Dept/Bagian	Gambar/Foto	Keterangan
1.	Bagian Mesin Pembubutan 1		Gambar di samping merupakan gambar temuan potensi bahaya seorang pekerja yang sedang melakukan pembubutan besi dengan alat mesin bubut tanpa menggunakan APD sarung tangan *safety* sehingga dapat menimbulkan terjepit mesin bubut.
2.	Bagian Mesin Pembubutan 2		Gambar di samping merupakan gambar temuan potensi bahaya seorang pekerja yang sedang melakukan pembubutan besi dengan alat mesin bubut tanpa menggunakan APD sehingga dapat menimbulkan potensi bahaya terhirup serbuk besi, terkena percikan besi panas, dan terjepit mesin bubut.

Tabel 5. Temuan Potensi Bahaya Pada Perusahaan (Tabel Lanjutan)

No	Dept/Bagian	Gambar/Foto	Keterangan
3.	Bagian *Workshop*		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa *sparepart* yang berantakan. Hal tersebut dapat menyebabkan pekerja tersandung *sparepart*.
4.	Bagian Panel Listrik		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa kabel yang melintang. Hal tersebut dapat menyebabkan pekerja tersandung kabel.

Tabel 5. Temuan Potensi Bahaya Pada Perusahaan (Lanjutan)

No	Dept/Bagian	Gambar/Foto	Keterangan
5.	Bagian Mesin Pembubutan 3		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa tumpahan air. Hal tersebut dapat menyebabkan pekerja tergilincir dan konseleting listrik.
6	Bagian Penggerindaan - Pengelasan		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa penempatan gerinda tangan yang dijalur mobilitas. Hal tersebut dapat menyebabkan pekerja terkena saat gerinda tangan menyala.
7.	Bagian Panel Listrik 2		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa kabel yang meenggantung. Hal tersebut dapat menyebabkan konsleting listrik dan menyebabkan kestrum bahkan kebakaran.

Tabel 5. Temuan Potensi Bahaya Pada Perusahaan (Lanjutan)

No	Dept/Bagian	Gambar/Foto	Keterangan
8.	Bagian *Tools* atau Peralatan		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa kabel yang melilit dan melintang. Hal tersebut dapat menyebabkan pekerja tersandung kabel.
9.	Bagian Pengecatan		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa pekerja yang tidak aman. Hal tersebut dapat menyebabkan pekerja terjatuh dan tertimpa barang atau alat bahkan terkena zat kimia cat.
10.	Bagian Pembubutan 4		Gambar disamping merupakan gambar data temuan potensi bahaya berupa pekerja yang berpotensi terjatuh karena alas kayu yang sudah kurang layak serta cedera pada pekerja seperti terjepit atau terpental besi karna tidak menggunakan APD.

4.2 Pengolahan Data

Berikut ini adalah hasil pengolahan data yang telah dilakukan, Berdasarkan data yang di temukan di PT. XYZ, adapun data temuannya diantara yaitu.

4.2.1 Data Temuan Potensi Bahaya

Data yang diolah dalam penelitian pada kali ini yaitu diantaranya penilaian risiko bahaya pada bagian produksi atau *Workshop* di PT. XYZ. Berikut ini merupakan temuan potensi bahaya yang terdapat pada bagian produksi atau *WorkShop*, antara lain yaitu sebagai berikut.

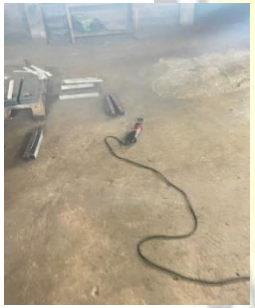
Tabel 7. Data Temuan Potensi Bahaya

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Tingkat Keparahan	Kemungkinan Terjadi	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
1.	Mesin Pembubutan 1		Cedera terjepit mesin.	Jari putus, tergiling mesin bubut, tersayat.	4	3	E	a. Eliminasi: - b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: - d. Pengendalian Administratif: Menambahkan SOP. e. APD: Menggunakan alat perlindungan diri berupa sarung tangan *safety.*

Tabel 7 Data Temuan Potensi Bahaya (Lanjutan)

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Tingkat Keparahan	Kemungkinan Terjadi	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
2.	Mesin Pembubutan 2		Terhirup serbuk besi, Terkena percikan besi panas.	Gangguan pernafasan, cedera luka bakar.	2	4	H	a. Eliminasi: - b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: - d. Pengendalian Administratif: Menambahkan SOP. e. APD: Menggunakan alat perlindungan diri berupa kacamata, sarung tangan, dan masker *safety.*
3.	Bagian *Workshop*		Tersandung *sparepart.*	Keseleo dan terjatuh.	2	1	L	a. Eliminasi: Merapihkan penataan barang atau *sparepart.* b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: Sediakan tempat pengumpulan barang jadi. d. Pengendalian Administratif: - e. APD: -
4.	Bagian Panel Listrik		Tersandung kabel listrik.	Terjatuh, tersengat aliran listrik.	2	2	L	a. Eliminasi: Merapihkan kabel yang melintang. b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: Sediakan jalur kabel kelistrikan. d. Pengendalian Administratif: - e. APD: -

Tabel 7 Data Temuan Potensi Bahaya (Lanjutan)

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Tingkat Keparahan	Kemungkinan Terjadi	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
5.	Mesin Pembubutan 3		Tergelincir dan konsleting.	Terjatuh, tersengat aliran listrik.	3	1	M	a. Eliminasi: Membersihkan air dilantai. b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: Sediakan tempat pembuangan limbah air. d. Pengendalian Administratif: - e. APD: -
6.	Bagian Penggerindaan - Pengelasan		Tersandung gerinda tangan.	Terjatuh dan cedera tersayat	3	3	H	a. Eliminasi: Merapihkan kabel yang melintang. b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: Membuat jalur kabel kelistrikan. d. Pengendalian Administratif: - e. APD: -

Tabel 7 Data Temuan Potensi Bahaya (Lanjutan)

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Tingkat Keparahan	Kemungkinan Terjadi	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
7.	Bagian Panel Listrik 2		Kabel mengelupas.	Konsleting listrik.	2	3	M	a. Eliminasi: - b. Substitusi: Mengganti dengan kabel yang baru. c. Pengendalian Teknik: - d. Pengendalian Administratif: - e. APD: -
8.	Bagian *Tools* atau Peralatan		Tersandung kabel listrik.	Terjatuh, keseleo, dan tersengat aliran listrik.	2	3	M	a. Eliminasi: Merapihkan kabel yang melintang b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: Sediakan jalur kabel kelistrikan. d. Pengendalian Administratif: - e. APD: -

Tabel 7 Data Temuan Potensi Bahaya (Lanjutan)

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Tingkat Keparahan	Kemungkinan Terjadi	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
9.	Bagian Pengecatan		Terjatuh dari atas rak.	Terjatuh dan patah tulang.	3	3	H	a. Eliminasi: - b. Substitusi: - c. Pengendalian Teknik: Menyediakan alat bantu seperti tangga. d. Pengendalian Administratif: e. APD: Menggunakan alat perlindungan diri berupa kacamata safety dan sarung tangan *safety*.
10	Bagian Pembubutan 4		Terjatuh dari alas kayu.	Keseleo, patah tulang, dan memar.	3	3	H	a. Eliminasi: - b. Substitusi: Mengganti alas pijakan dengan yang baru. c. Pengendalian Teknik: - d. Pengendalian Administratif: Membuat SOP dan inspeksi berkala e. APD: Menggunakan alat perlindungan diri berupa kamacata, sarung tangan, dan sepatu *safety*.

Dapat kita amati Tabel 7 yaitu tentang penilaian resiko potensi bahaya yang ditemukan dibagian *workshop* pada proses pembuatan *sparepart* di PT. XYZ. Sehingga pada tabel diatas dapat kita lihat terdapat 10 potensi bahaya diantaranya yaitu, bagian mesin pembubutan 1, bagian mesin pembubutan 2, bagian mesin pembubutan 3, bagian *workshop*, bagian panel listrik, bagian pengegerindaan-pengelasan, bagian panel listrik 2, bagian *tool*, bagian pengecatan, dan bagian pembubutan 4. Diantara ke 10 temuan potensi bahaya yang ditemukan terdapat hampir disetiap bagian memiliki potensi bahaya dengan kategori *Low Risk* yang berjumlah 2. Kemudian terdapat 3 bagian yang memiliki kategori risiko *Moderate*. Terdapat 4 bagian yang memiliki kategori *High Risk*. Serta 1 temuan potensi bahaya dengan kategori *Extreme Risk.*

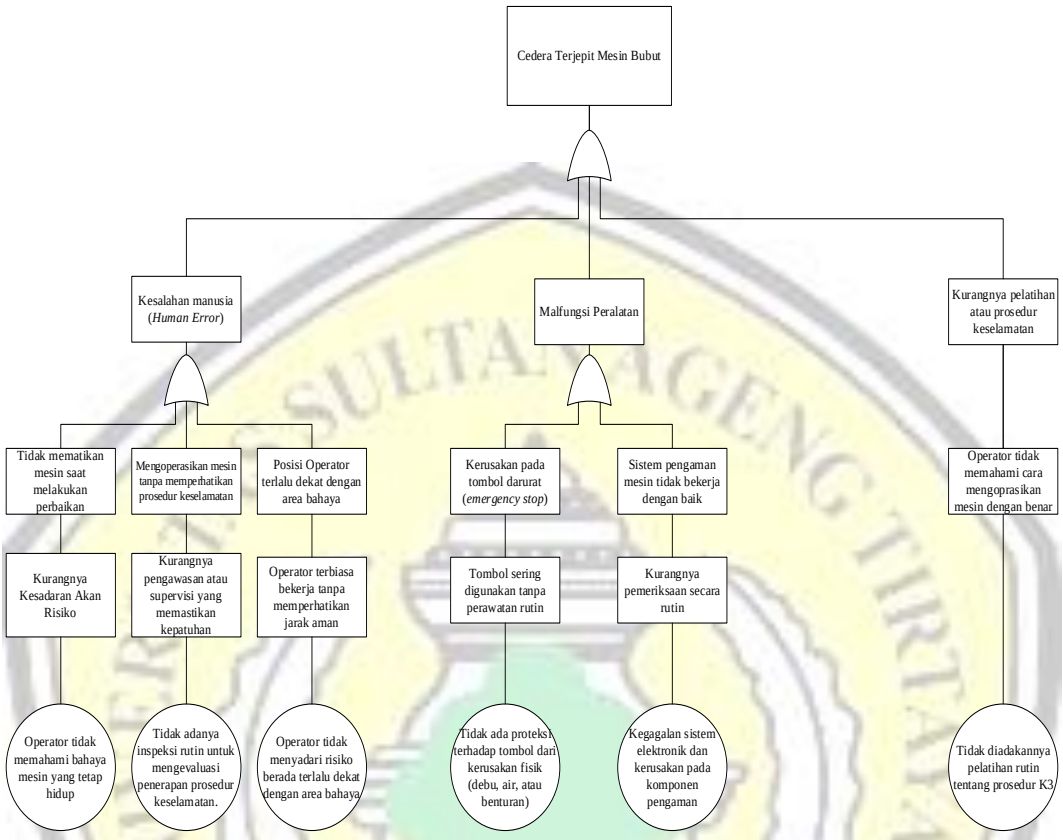
Tabel 8. Penilaian Risiko dengan Metode HIRARC

No	Temuan bahaya	Tingkat Keparahan	Kemungkinan Terjadi	*Risk Matrix*
1	Pada mesin pembubutan 1	4	3	E
2	Pada mesin pembubutan 2	2	4	H
3	Pada bagian w*orkshop*	2	1	L
4	Pada bagian panel listrik	2	2	L
5	Pada bagian mesin pembubutan 3	3	1	M
6	Pada bagian penggerindaan-pengelasan	3	3	H
7	Pada bagian panel listrik 2	2	3	M
8	Pada bagian *tools* atau peralatan	2	3	M
9	Pada bagian pengecatan	3	3	H
10	Pada bagian pembubutan 4	3	3	H

Tabel 8 merupakan hasil penilaian potensi bahaya yang dilakukan menggunakan metode HIRARC terdapat pada tabel tersebut berisikan temuan bahaya, tingkat keparahan, kemungkinan terjadi dan *risk matrix.* Hasil rekapitulasi pada tabel diatas menunjukan bahwa terdapat hasil *risk matrix* dengan kategori L (*low risk)* terdapat 2 yaitu pada bagian *workshop* dan pada bagian panel listrik. Selanjutnya kategori *risk matrix* M (*moderete risk*) dengan jumlah 3 yaitu pada bagian mesin pembubutan 3, pada bagian panel lisrik 2, dan pada bagian *tools* atau peralatan. Selanjutnya untuk kategori H (*high risk*) terdapat 4 temuan potensi bahaya yaitu pada mesin pembubutan 2, pada bagian penggerindaan – pengelasan, pada bagian pengecatan, dan pada bagian pembubutan 4. Adapun terdapat temuan potensi bahaya dengan nilai tertinggi di kategori E (*extreme* risk) yaitu terdapat pada bagian mesin pembubutan 1.

4.2.2 Analisis Penilaian Skor Tertinggi Menggunakan FTA

Pada gambar 5 merupakan analisis pendekatan FTA dalam bentuk gambar pohon kesalahan yang mendeskripsikan akar kesalahan pada skor tertinggi.



Gambar 5. Analisis dengan FTA pada Skor Tertinggi Cedera Terjepit Mesin Bubut

Gambar 5 menunjukkan analisis akar penyebab risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) pada pekerja yang berpotensi mengalami cedera terjepit mesin bubut. Langkah awal dalam pembuatan FTA adalah menentukan *top event* atau puncak kesalahan berdasarkan hasil skor tertinggi dari metode HIRARC. *Top event* ini kemudian diuraikan menjadi tiga *intermediate event* utama, yaitu kesalahan manusia (*human error*), malfungsi peralatan, dan kurangnya pelatihan atau prosedur keselamatan.

Kesalahan manusia di-*breakdown* menjadi tiga penyebab utama yaitu, operator tidak mematikan mesin saat perbaikan, mengoperasikan mesin tanpa mematuhi prosedur keselamatan, dan posisi operator terlalu dekat dengan area bahaya. Penyebab ini lebih lanjut diuraikan menjadi beberapa *basic event*, seperti kurangnya kesadaran risiko, tidak adanya inspeksi rutin, dan operator tidak

memahami bahaya mesin yang tetap hidup. Pada *intermediate event* malfungsi peralatan, penyebab utama adalah kerusakan tombol darurat dan sistem pengaman mesin yang tidak berfungsi. Faktor ini disebabkan oleh kurangnya perawatan rutin, tidak adanya perlindungan fisik terhadap tombol, serta kegagalan sistem elektronik atau kerusakan komponen pengaman.

Kurangnya pelatihan atau prosedur keselamatan juga menjadi faktor utama penyebab kecelakaan. Hal ini disebabkan oleh tidak diadakannya pelatihan rutin mengenai prosedur K3, yang mengakibatkan operator kurang memahami cara mengoperasikan mesin dengan benar. Pengendalian risiko dilakukan dengan beberapa langkah, seperti pelatihan K3 secara rutin, inspeksi berkala oleh HSE, perbaikan dan pemeliharaan preventif, serta pemasangan pelindung pada tombol darurat. Selain itu, pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap untuk mengurangi potensi bahaya dan mencegah kecelakaan kerja. Langkah – langkah ini bertujuan sebagai tindakan *preventif* untuk meminimalkan risiko kecelakaan di lingkungan kerja. Langkah pengendalian potensi bahaya diimplementasikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi potensi bahaya yang didapat dari hasil skor tertinggi dari HIRARC yang dijadikan sebagai *top event*. *Top event* ini adalah cedera terjepit mesin bubut yang di-*breakdown* dengan metode FTA sehingga mendapatkan *basic event* atau akar kesalahan.

4.2.3 Analisis 5W1H Akar Penyebab Potensi Bahaya

Berikut ini merupakan analisis 5W1H yang dianalisis dari akar penyebab potensi bahaya yang ditemukan dengan Diagram FTA sebelumnya.

Tabel 9. Analisis 5W1H Akar Penyebab Potensi Bahaya

No	*What* (apa akar penyebab dari potensi bahaya yang terjadi)	*When* (Kapan penyebab tersebut mengakibatkan potensi bahaya itu terjadi?)	*Where* (Dimana letak kesalahan pada penyebab potensi bahaya?)	*Who* (Siapa yang terlibat pada penyebab terjadinya potensi bahaya?)	*Why* (Mengapa penyebab potensi bahaya dapat terjadi?	*How* (Bagaimana penyelesaian terhadap potensi bahaya?)
1	Operator tidak memahami bahaya mesin yang tetap hidup.	Saat operator melakukan pekerjaan tanpa menghentikan mesin.	Pada area pekerjaan mesin bubut.	Operator mesin dan teknisi.	Kurangnya kesadaran akan risiko.	Mengadakan pelatihan khusus mengenai prosedur keselamatan dan risiko pengoperasian mesin secara berkala.
2	Tidak adanya inspeksi rutin untuk mengevaluasi penerapan prosedur keselamatan.	Saat operator bekerja tanpa mematuhi SOP keselamatan.	Area kerja operator di sekitar mesin bubut.	Operator mesin.	Kurangnya pengawasan atau supervisi.	Membuat jadwal inspeksi rutin dan memastikan SOP keselamatan diikuti oleh seluruh operator.
3	Operator tidak menyadari resiko berada terlalu dekat dengan area bahaya.	Saat mesin beroperasi dan operator berada di zona berbahaya.	Area dekat dengan bagian mesin yang bergerak.	Operator mesin.	Operator bekerja tanpa memperhatikan jarak aman.	Memberikan tanda peringatan di area berbahaya dan mengadakan sosialisasi tentang pentingnya menjaga jarak aman dari mesin yang beroperasi.
4	Tidak ada proteksi terhadap tombol dari kerusakan fisik (debu,air atau benturan).	Ketika tombol darurat tidak berfungsi saat dibutuhkan.	Panel kontrol mesin bubut.	Operator dan teknisi perawatan.	Kurangnya inspeksi rutin.	Memasang pelindung khusus pada tombol darurat untuk mencegah kerusakan fisik.
5	Kegagalan sistem elektronik dan kerusakan komponen pada komponen pengaman.	Saat mesin beroperasi tanpa fitur pengaman berfungsi.	Mekanisme pengaman pada mesin bubut.	Teknisi dan operator.	Kurangnya pemeriksaan secara rutin.	Menyusun prosedur pemeriksaan dan perawatan rutin pada sistem pengaman.
6	Tidak diadakannya pelatihan rutin tentang prosedur K3.	Saat operator baru mulai bekerja tanpa pelatihan yang memadai.	Tempat kerja operator di sekitar mesin bubut.	Operator mesin dan manajemen pelatihan.	Tidak diadakannya pelatihan rutin mengenai prosedur K3.	Menyusun program pelatihan K3 secara berkala untuk semua karyawan.

Berdasarkan Tabel 9 ditemukan beberapa analisa permasalahan yang ingin diselesaikan, terdapat enam akar penyebab utama dari potensi bahaya kecelakaan kerja pada mesin bubut. Penyebab pertama adalah operator tidak memahami bahaya mesin yang tetap hidup, yang terjadi saat operator bekerja tanpa mematikan mesin di area kerja mesin bubut. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran akan risiko, sehingga solusinya adalah mengadakan pelatihan khusus secara berkala mengenai prosedur keselamatan dan risiko pengoperasian mesin. Penyebab kedua adalah tidak adanya inspeksi rutin untuk mengevaluasi penerapan prosedur keselamatan. Hal ini terjadi ketika operator bekerja tanpa mematuhi SOP di area sekitar mesin bubut akibat kurangnya pengawasan. Penyelesaiannya adalah membuat jadwal inspeksi rutin dan memastikan seluruh operator mematuhi SOP keselamatan.

Penyebab ketiga adalah operator tidak menyadari risiko berada terlalu dekat dengan area berbahaya saat mesin beroperasi. Penyebab ini muncul karena operator tidak memperhatikan jarak aman. Sebagai upaya mengatasi hal ini, diperlukan tanda peringatan di area berbahaya serta sosialisasi tentang pentingnya menjaga jarak aman dari mesin yang bergerak. Penyebab keempat adalah tidak adanya proteksi terhadap tombol darurat dari kerusakan fisik, seperti debu, air, atau benturan. Kondisi ini terjadi di panel kontrol mesin bubut ketika tombol darurat dibutuhkan, yang disebabkan oleh kurangnya inspeksi rutin. Solusinya adalah memasang pelindung khusus pada tombol darurat untuk mencegah kerusakan fisik.

Penyebab kelima adalah kegagalan sistem elektronik dan kerusakan pada komponen pengaman yang terjadi saat mesin beroperasi tetapi fitur pengaman tidak berfungsi. Penyebab ini disebabkan oleh kurangnya pemeriksaan secara rutin, sehingga diperlukan penyusunan prosedur pemeriksaan dan perawatan berkala terhadap sistem pengaman. Penyebab terakhir adalah tidak diadakannya pelatihan rutin tentang prosedur K3. Hal ini terjadi saat operator baru mulai bekerja tanpa pelatihan yang memadai di area sekitar mesin bubut. Penyebabnya adalah tidak adanya program pelatihan rutin mengenai prosedur K3, sehingga solusinya adalah menyusun program pelatihan K3 secara berkala untuk semua karyawan agar memahami dan mematuhi prosedur keselamatan kerja

4.2.4.1 Usulan Perbaikan Dari Akar Penyebab Potensi Bahaya

Sebagai tindak lanjut dari hasil identifikasi dan analisis risiko menggunakan metode HIRARC dan *Fault Tree Analysis* (FTA), maka diperlukan penyusunan usulan perbaikan yang bersifat nyata dan aplikatif untuk meminimalkan potensi bahaya yang telah diidentifikasi di lingkungan kerja PT XYZ. Usulan perbaikan ini disusun berdasarkan analisis 5W1H terhadap akar penyebab dari masing – masing potensi bahaya yang terjadi. Berikut ini merupakan usulan perbaikan dari akar penyebab potensi bahaya yang dilakukan.

4.2.4.2 Standar Operasional Prosedur Penggunaan Mesin Bubut

Berikut ini merupakan Standar operasional prosedur untuk penggunaan mesin bubut yang baik dan benar.

Tabel 10. Standar Operasional Prosedur Mesin Bubut

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR MESIN BUBUT (*STANDARD OPERATING PROCEDURE LATHE*)		
Dibuat oleh: (Prasetyo Utomo Sriyanto Putro)	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh:
A. PERSIAPAN *(Preparation)*		
1. Periksa kondisi fisik mesin bubut secara keseluruhan, termasuk chuck, tool post, tailstock, dan panel kontrol. *(Check the overall physical condition of the lathe machine, including the chuck, tool post, tailstock, and control panel.)* 2. Pastikan tidak ada benda asing di area kerja mesin yang dapat mengganggu operasi *(Ensure there are no foreign objects in the working area that might interfere with the operation.)* 3. Periksa sistem kelistrikan, pastikan mesin terhubung ke sumber listrik yang stabil dan sesuai spesifikasi. *(Check the electrical system to ensure the machine is connected to a stable power source and matches the specifications.)*		

4. Gunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti kacamata pelindung, pelindung wajah, sarung tangan, dan sepatu keselamatan.
   (Wear proper PPE such as safety glasses, face shield, gloves, and safety shoes).
5. Lakukan pemeriksaan pelumasan pada bagian-bagian bergerak mesin.
   (Check the lubrication of all moving parts of the machine.)
6. Uji fungsi tombol pengaman dan tombol darurat (emergency stop) untuk memastikan semuanya bekerja dengan baik.
   (Test the safety and emergency stop buttons to ensure they are working properly.)

B. OPERASI (*Operation)*

1. Pasang benda kerja dan alat potong dengan benar dan aman menggunakan *chuck* dan *tool holder*.
   (Properly and securely install the workpiece and cutting tool using the chuck and tool holder.)
2. Sesuaikan kecepatan putaran (RPM) dan arah gerak mesin sesuai jenis bahan dan proses yang akan dilakukan.
   (Adjust the spindle speed (RPM) and machine movement direction according to the material and machining process.)
3. Mulai pengoperasian mesin dengan kecepatan rendah terlebih dahulu, lalu tingkatkan secara bertahap.
   (Start the machine at low speed and gradually increase as needed.)
4. Pantau kondisi mesin dan area kerja secara berkala untuk mendeteksi getaran berlebih, suara tidak normal, atau keausan.
   (Periodically monitor the machine and work area for excessive vibration, unusual noise, or wear.)
5. Siapkan dan ketahui lokasi tombol darurat jika terjadi kondisi berbahaya.
   (Be aware of and keep the emergency stop button ready in case of dangerous conditions.)

C. PASCA OPERASI (*Post Operation*)

1. Matikan mesin bubut dan tunggu hingga seluruh bagian berhenti berputar.
   (Turn off the lathe machine and wait until all parts stop rotating).
2. Bersihkan sisa serpihan logam dan limbah pendingin menggunakan alat pembersih yang sesuai.
   (Clean remaining metal chips and coolant residues using proper cleaning tools).
3. Lepaskan pahat dan benda kerja dari chuck, simpan di tempat yang aman.
   (Remove the cutting tool and workpiece from the chuck and store them safely).
4. Lap seluruh permukaan mesin dan panel kontrol untuk menjaga kebersihan dan umur pakai mesin.

(Wipe down the entire machine surface and control panel to maintain cleanliness and prolong machine life). 5. Catat penggunaan dan kondisi mesin dalam logbook operasional untuk evaluasi dan perawatan berkala. *(Record usage and machine condition in the operational logbook for regular evaluation and maintenance).*

Tabel diatas merupakan standar operasional prosedur untuk menggunakan mesin bubut. Standar Operasional Prosedur (SOP) Mesin Bubut ini disusun sebagai pedoman kerja yang sistematis untuk memastikan keselamatan dan efisiensi dalam penggunaan mesin bubut di lingkungan laboratorium atau industri. SOP ini mencakup tahapan persiapan sebelum pengoperasian, langkah-langkah selama proses kerja, hingga prosedur pasca operasi, yang semuanya dirancang untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja, menjaga kondisi mesin, serta meningkatkan kedisiplinan dan tanggung jawab operator dalam menjalankan tugasnya sesuai standar keselamatan kerja.

4.2.4.3 Standar Operasional Prosedur Mesin Las

Berikut ini merupakan standar operasional prosedur mesin las yang baik dan benar

Tabel 11. Standar Operasional Prosedur Mesin Las

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR MESIN LAS *(STANDARD OPERATING PROCEDUR WELDING MACHINE)*		
Dibuat oleh: (Prasetyo Utomo Sriyanto Putro)	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh:
A. PERSIAPAN *(Preparation)*		
1. Periksa kondisi mesin las, termasuk kabel, elektroda, stang las, dan *grounding clamp*. *(Check the condition of the welding machine, including cables, electrode holder, welding torch, and grounding clamp).* 2. Pastikan tidak ada kebocoran pada tabung gas (untuk las MIG/TIG) dan alat dalam kondisi aman digunakan. *(Ensure there are no leaks in the gas cylinder (for MIG/TIG welding) and the equipment is safe to use).*		

3. Siapkan benda kerja dan posisikan dengan benar di atas meja kerja atau jig pengelasan. *(Prepare the workpiece and position it correctly on the worktable or welding jig).* 4. Gunakan APD lengkap, termasuk helm las otomatis, sarung tangan las, celemek tahan api, masker, dan sepatu keselamatan. *(Wear complete PPE, including auto-darkening welding helmet, welding gloves, fire-resistant apron, mask, and safety shoes).* 5. Pastikan ventilasi ruangan cukup baik untuk menghindari penumpukan gas dan asap las. *(Ensure proper room ventilation to avoid buildup of welding fumes and gases).*
B. OPERASI (*Operation)*
1. Nyalakan mesin las dan atur arus listrik sesuai jenis elektroda dan ketebalan material. *(Turn on the welding machine and adjust the current according to the electrode type and material thickness).* 2. Pastikan koneksi *grounding* terpasang dengan baik pada benda kerja. *(Ensure grounding clamp is properly attached to the workpiece).* 3. Lakukan proses pengelasan dengan posisi tangan stabil dan sudut yang sesuai. *(Perform welding with a steady hand and proper angle).* 4. Jaga jarak pandang dan jangan melihat langsung ke busur las tanpa helm pelindung. *(Maintain proper vision distance and never look directly at the arc without a welding helmet).* 5. Hindari area basah atau lingkungan lembap saat melakukan pengelasan. *(Avoid welding in wet or damp environments).* 6. Jika terjadi percikan api berlebih atau kondisi tidak normal, hentikan segera dan matikan mesin. *(If excessive sparks or abnormal conditions occur, stop immediately and turn off the machine).*
C. PASCA OPERASI (*Post Operation*)
1. Matikan mesin las dan cabut kabel dari sumber listrik setelah selesai digunakan. *(Turn off the welding machine and unplug from power source after use).* 2. Dinginkan elektroda dan simpan di tempat yang aman dan kering. *(Let the electrode cool down and store it in a safe, dry place).* 3. Bersihkan area kerja dari sisa-sisa logam, slag, dan percikan las. *(Clean the work area from metal residue, slag, and welding splatter).* 4. Periksa kembali seluruh perlengkapan, terutama kabel dan stang las, dari kerusakan atau aus. *(Recheck all equipment, especially cables and welding torch, for damage or wear).* 5. Catat penggunaan dan kondisi mesin pada logbook operasional.

(Record machine usage and condition in the operational logbook).

Standar Operasional Prosedur (SOP) Mesin Las ini disusun sebagai panduan kerja yang bertujuan untuk memastikan keselamatan dan efektivitas dalam proses pengelasan, baik di lingkungan industri maupun laboratorium. SOP ini mencakup tahapan persiapan sebelum pengelasan, prosedur selama proses pengelasan berlangsung, hingga langkah-langkah setelah pekerjaan selesai dilakukan. Dengan mengikuti SOP ini, operator dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja seperti luka bakar, ledakan gas, atau gangguan pernapasan akibat asap las, serta menjaga peralatan tetap dalam kondisi baik. Penerapan SOP ini juga membantu menciptakan lingkungan kerja yang tertib, efisien, dan sesuai dengan standar keselamatan kerja yang berlaku.

4.2.4.4 Jadwal Inspeksi dan Pemeriksaan Mesin

Untuk menjaga keandalan operasional, keselamatan kerja, dan umur pakai mesin, maka diperlukan suatu sistem inspeksi dan perawatan yang terjadwal secara berkala. Mesin-mesin produksi seperti mesin bubut, frais, gerinda, las, dan bor memiliki peranan penting dalam proses kerja di PT XYZ, sehingga pemeliharaan secara rutin merupakan hal yang wajib dilakukan guna mencegah terjadinya kerusakan mendadak maupun kecelakaan kerja. Jadwal inspeksi ini disusun berdasarkan frekuensi penggunaan, tingkat risiko, dan rekomendasi dari manual pabrikan. Setiap jenis mesin memiliki daftar pemeriksaan dan tindakan perawatan yang spesifik, baik harian, mingguan, bulanan, hingga perawatan berkala setiap enam bulan.

Tabel 12. Jadwal Inspeksi dan Pemeriksaan Mesin

No.	Nama Mesin	Pemeriksaan Harian	Pemeriksaan Mingguan	Pemeriksaan Bulanan	Perawatan Berkala
1	Mesin Bubut	Setiap hari kerja (Senin–Jumat)	Setiap hari Jumat	Setiap tanggal 28	Januari & Juli (setiap 6 bulan)
2	Mesin Gerinda	Setiap hari kerja (Senin–Jumat)	Setiap hari Jumat	Setiap tanggal 15	Maret & September
3	Mesin Las	Setiap hari kerja (Senin–Jumat)	Setiap hari Jumat	Setiap tanggal 20	April & Oktober

Penjadwalan pada Tabel Pemeriksaan dan Perawatan Mesin (Periode Tahunan) disusun secara sistematis berdasarkan periode waktu yang terbagi menjadi harian, mingguan, bulanan, dan perawatan berkala setiap enam bulan.

Pemeriksaan harian dilakukan setiap hari kerja, yaitu Senin hingga Jumat, untuk memastikan kondisi mesin dalam keadaan siap dan aman digunakan. Pemeriksaan mingguan dijadwalkan setiap hari Jumat sebagai momen evaluasi rutin untuk mendeteksi potensi kerusakan awal. Sementara itu, pemeriksaan bulanan ditentukan pada tanggal-tanggal tetap yang berbeda untuk setiap jenis mesin, seperti tanggal 15 untuk mesin gerinda, dan seterusnya, guna menghindari penumpukan beban kerja teknisi. Perawatan berkala dijadwalkan dua kali dalam setahun untuk masing-masing mesin, dengan bulan pelaksanaan yang disesuaikan agar tidak bersamaan, seperti mesin bubut pada Januari dan Juli, serta mesin las pada April dan Oktober. Penjadwalan ini bertujuan untuk memastikan pelaksanaan pemeliharaan berjalan teratur, efisien, dan tidak mengganggu jalannya proses produksi. Selain itu terdapat prosedur perawatan dari setiap kegiatan inspeksi dari masing masing mesin.

Tabel 13. Prosedur Inspeksi dan Pemeriksaan Mesin

No	Nama Mesin	Pemeriksaan Harian	Pemeriksaan Mingguan	Pemeriksaan Bulanan	Perawatan Berkala (Tiap 6 Bulan)
1	Mesin Bubut	- Cek oli & pelumasan	- Periksa kekencangan baut	- Ganti oli pelumas	- Ganti *bearing*
		- Cek kondisi *chuck* & *tailstock*	- Cek *backlash*	- Kalibrasi alat ukur	- Servis motor listrik
		- Bersihkan serpihan logam	- Cek sistem pendingin	- Cek sabuk penggerak	
2	Mesin Gerinda	- Cek batu gerinda (retak/aus)	- Periksa keselarasan batu	- Ganti batu gerinda jika perlu	- Kalibrasi *spindle*
		- Cek pelindung dan keseimbangan	- Cek kelonggaran *spindle*	- Periksa *bearing* & motor	- Servis dan pengecekan sirkuit kontrol
		- Bersihkan area kerja	- Periksa tombol darurat		
3	Mesin Las	- Cek kabel, elektroda & *clamp*	- Cek kebocoran gas (jika MIG/TIG)	- Ganti elektroda penyambung	- Servis sistem kelistrikan
		- Bersihkan koneksi clamp	- Cek klem *grounding* & saklar kontrol	- Cek *torch* & *handle*	- Ganti filter gas
				- Pemeriksaan voltase & arus	- Periksa fungsi kontrol & keselamatan

Prosedur pemeriksaan dan perawatan mesin merupakan rangkaian langkah sistematis yang dilakukan untuk memastikan bahwa setiap mesin produksi berada dalam kondisi optimal, aman, dan siap digunakan. Prosedur ini meliputi beberapa tahapan yang dibagi berdasarkan frekuensi pelaksanaannya, yaitu harian, mingguan, bulanan, dan berkala (setiap enam bulan). Pada tahap pemeriksaan harian, operator melakukan pengecekan dasar seperti pelumasan, kebersihan area kerja, serta kondisi visual komponen utama sebelum dan sesudah mesin digunakan. Pemeriksaan mingguan difokuskan pada pengecekan teknis ringan seperti kekencangan baut, kondisi kelistrikan, dan sistem pendingin, yang dilakukan oleh teknisi atau penanggung jawab mesin. Pemeriksaan bulanan melibatkan aktivitas yang lebih mendalam seperti penggantian oli, kalibrasi alat ukur, serta evaluasi keausan komponen. Sementara itu, perawatan berkala dilakukan setiap enam bulan oleh teknisi ahli, mencakup servis menyeluruh seperti pembongkaran bagian mesin tertentu, penggantian komponen aus, kalibrasi ulang sistem, serta perbaikan atau penguatan sistem pengaman. Dengan prosedur yang tertata ini, perusahaan dapat

meminimalkan risiko kecelakaan kerja, menghindari kerusakan mendadak, serta menjaga produktivitas dan efisiensi operasional dalam jangka panjang.