

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Menurut Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 pasal 1 poin 2, Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja dan penyakit akibat kerja. K3 adalah hal yang wajib diperhatikan oleh perusahaan, untuk melindungi dan menjamin para pekerjanya, dari segala macam bahaya yang ditimbulkan dari lingkungan kerja yang dapat berdampak pada kesehatan para pekerja.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 pasal 5 poin 1 menyebutkan bahwa perusahaan wajib menerapkan SMK3 di perusahaannya, dengan menerapkan SMK3, perusahaan diharapkan dapat mencegah dan mengurangi risiko kecelakaan kerja, oleh karena itu perlu dilakukan perhatian yang dilakukan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, aman, dan sehat, hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 pasal 2 poin c.

Balai Besar Bahan dan Barang Teknik atau sering disebut dengan B4T merupakan unit pelaksana teknis di lingkungan Kementerian Perindustrian. Kegiatan di institusi ini antara lain melakukan *litbangyasa*, inspeksi teknik, pelatihan teknik, pembinaan industri, penyusunan standar, sertifikasi (sistem manajemen mutu dan lingkungan, produk, personil), standardisasi (pengujian bahan, barang teknik), kepastian mutu bahan dan barang teknik, penyelenggara uji *profisiensi*.

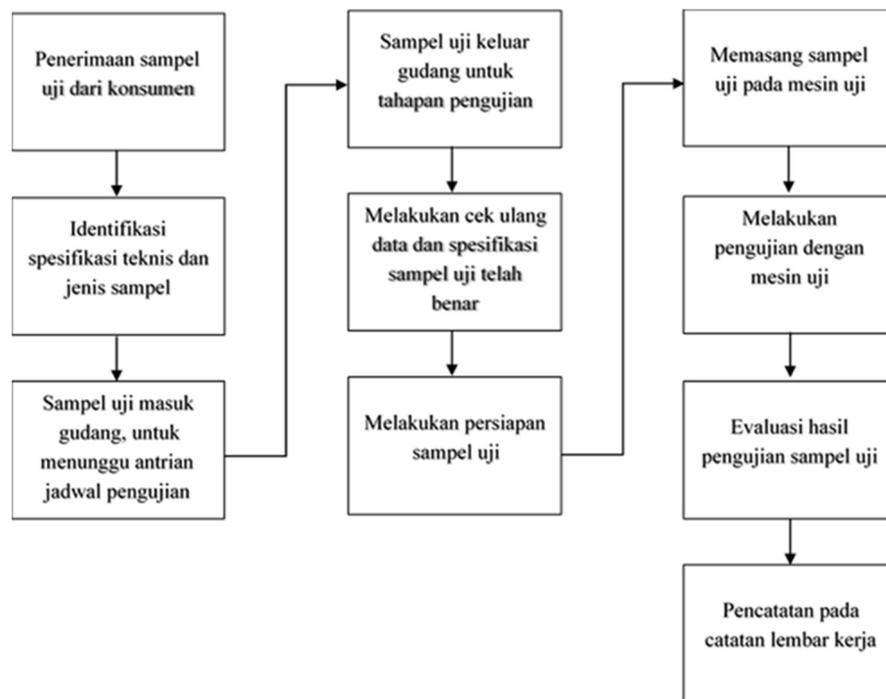
Terdapat beberapa laboratorium sebagai fasilitas untuk melakukan pengujian dan penelitian terhadap barang di B4T. Laboratorium tersebut antara lain laboratorium otomotif, barang teknik, elektronika, kalibrasi, kelistrikan, kimia, lingkungan, logam, metalografi, beton, semen dan uji *rohs*.

Saat ini, industri otomotif banyak diminati oleh negara-negara maju dan berkembang untuk dijadikan sektor utama industrialisasi, dari hal tersebut menimbulkan persaingan yang ketat antar industri, sehingga banyak negara-negara yang menetapkan standar mutu keamanan, keselamatan, dan keandalan pada

produk otomotif untuk alasan keamanan konsumen untuk memperkuat daya saing produk industri dalam negeri, harus didukung oleh laboratorium yang diakui secara internasional (B4T, 2013).

Laboratorium otomotif merupakan salah satu laboratorium pelayanan untuk pengujian barang otomotif, antara lain adalah pengujian ban dan *velg* kendaraan bermotor jenis sepeda motor, kendaraan penumpang, bus atau truk, dan truk ringan. Pengujian di bawah bidang Standardisasi Balai Besar Bahan dan Barang Teknik. Laboratorium ini dikembangkan dalam rangka memberikan pelayanan jasa teknik untuk menjamin dan meningkatkan mutu bahan dan barang teknik dari industri khususnya di bidang otomotif.

Berikut merupakan alur proses pengujian pada laboratorium otomotif B4T:



Gambar I.1 Alur Pengujian Barang pada Laboratorium Otomotif

Proses pengujian sampel uji di laboratorium otomotif dimulai dengan penerimaan sampel uji dari konsumen, sampel uji ini berupa ban atau *velg* kendaraan bermotor. Sampel uji ini selanjutnya dilakukan proses identifikasi teknis dan jenis sampel (*merk*, jenis, ukuran). Proses selanjutnya adalah sampel uji masuk ke gudang

penyimpanan untuk menunggu antrian jadwal pengujian. Sampel uji yang sudah siap untuk dilakukan pengujian, kemudian dikeluarkan dari gudang penyimpanan. Pengecekan ulang data dan spesifikasi sampel uji dilakukan untuk meyakinkan bahwa data dan spesifikasi sampel uji telah benar. Tahapan selanjutnya yaitu persiapan sampel uji, pada proses ini untuk sampel uji berupa ban, dilakukan pengisian tekanan angin dan didiamkan selama beberapa jam. Tahapan selanjutnya adalah persiapan sampel uji dilakukan, sampel uji dipasang pada mesin uji, dan ketika sudah terpasang pada mesin uji dengan baik, kemudian sampel dilakukan pengujian dengan mesin uji. Tahap terakhir yaitu evaluasi hasil pengujian, dilakukan evaluasi pada pengujian tersebut, berhasil atau tidak dan memenuhi syarat atau tidak. Hasil pengujian kemudian dicatat ke dalam catatan lembar kerja.

Proses pengujian sampel uji *velg* di laboratorium otomotif, terdapat proses pengujian yang dilakukan dengan menggunakan bantuan mesin. Mesin uji yang digunakan di laboratorium otomotif, yaitu mesin *drum test*, mesin *mlt*, mesin *plunger*, mesin *impact*, mesin *air leaked*, mesin kampas rem, mesin uji *shearing*, mesin uji gesek kampas rem, alat bantu pemasangan ban. Pada proses pengujian dengan menggunakan bantuan mesin, terdapat *hazard* yang dapat terjadi selama proses pengujian berlangsung, hal ini dapat membahayakan operator yang sedang melakukan pengujian sampel.

Menurut ISO 45001:2018 klausul 3.19 *hazard* merupakan sumber yang dapat mengakibatkan cedera atau sakit, bahaya tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan kerja, jika pekerjanya celaka, maka pengujian tidak bisa dilanjutkan. Kinerja pengujian dapat terhambat, sehingga target waktu yang diberikan konsumen tidak dapat selesai tepat pada waktunya. Akibat dari kinerja pengujian yang terhambat, perusahaan juga menanggung kerugian akibat cedera yang dialami oleh operator penguji atau kerusakan fasilitas laboratorium, sehingga akan menambah *cost* untuk perbaikan dan pengobatan. Pihak B4T sudah melakukan penilaian risiko terhadap pekerjaan yang dilakukan dan saat ini B4T Bandung juga telah berupaya menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja, hal ini dapat dibuktikan dengan menyediakan alat pemadam api, kotak P3K, dan dokumen-dokumen terkait salah satu contohnya adalah dokumen prosedur mutu dan K3L identifikasi bahaya.

Tabel I.1 Mesin uji yang mempunyai risiko bahaya dengan klasifikasi risiko sedang

(Sumber: Data B4T)

No.	Mesin Uji	Kejadian Risiko	Risiko Awal
1.	Mesin <i>drum test</i>	Ban atau sampel uji jatuh	6
		Suara bising	6
		Isolasi kabel terbuka	8
		Kebocoran oli <i>hidrolik</i>	6
		<i>Van belt</i> mesin putus	8
2.	Mesin <i>mlt</i>	Baut patah	6
		<i>Bearing</i> rusak	8
		Isolasi kabel terbuka	8
3	Mesin <i>plunger</i>	Isolasi kabel terbuka	8
		Ban atau sampel uji jatuh	6
		Baut patah	6
4.	Mesin <i>impact</i>	Beban uji terjatuh	8
		Isolasi kabel terbuka	8
		Baut patah	6
		Pecahan sampel terlepas	9
5.	Mesin <i>air leaked</i>	Isolasi terbuka	8
6.	Mesin kanvas rem	Isolasi kabel terbuka	8
7.	Mesin uji <i>shearing</i>	Tertimpa beban uji	9
		<i>Velg</i> rusak atau menjadi serpihan hingga terlepas sambungan	8
		Ulir hidrolik	9
8.	Mesin uji gesek kanvas rem	Kondisi mesin dan sampel uji yang memiliki temperatur tinggi	8

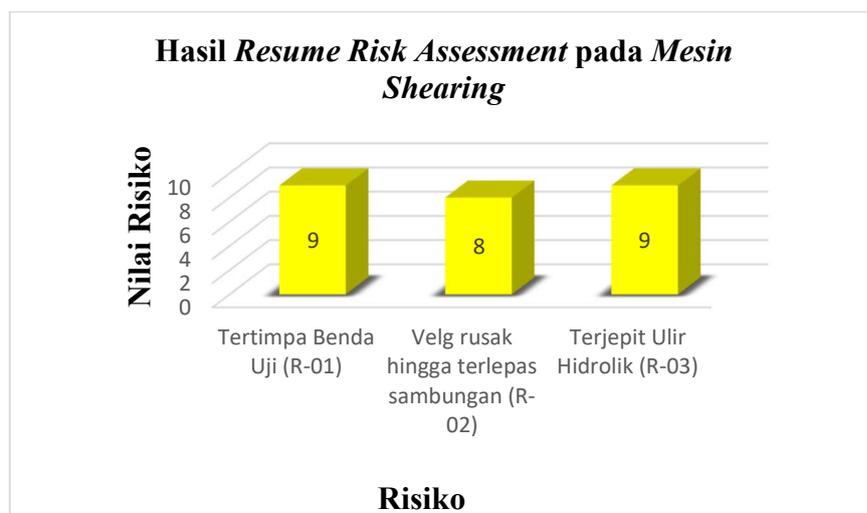
Berdasarkan tabel I.1 mesin uji yang mempunyai risiko bahaya dengan klasifikasi sedang adalah mesin *shearing*, mesin *drum test*, mesin *mlt*, mesin *plunger*, mesin *impact*, mesin *air leaked*, mesin uji gesek kanvas rem. Mesin *shearing* dipilih karena dari mesin yang memiliki klasifikasi risiko sedang, dengan nilai tertinggi sembilan sebanyak dua risiko. Mesin *shearing* merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan pengujian kekuatan las pada *velg*. Berikut merupakan gambar *hazard* dari mesin uji *shearing*:



Gambar I.2 *Hazard* pada Mesin Uji *Shearing*

Gambar di atas menunjukkan *hazard* pada mesin uji *shearing* yang dapat menimbulkan risiko terlemparnya pecahan *velg* ke operator, yang dapat berdampak cedera pada operator. Cedera yang diakibatkan terlemparnya pecahan *velg* dapat berupa luka pada bagian tubuh operator, salah satunya dapat berupa luka robek.

Berdasarkan hasil *resume* identifikasi bahaya, berikut merupakan *resume* dari hasil *risk assessment* menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* pada mesin uji *shearing* yang terdapat pada laboratorium otomotif :



Gambar I.3 Hasil *Risk Assessment* pada Mesin *Shearing*

Berdasarkan hasil penilaian risiko pada gambar I.2, diketahui bahwa sebanyak tiga risiko yang dapat terjadi pada mesin uji *shearing* yang tergolong ke dalam risiko sedang. Berpedoman pada dokumen prosedur mutu dan K3L identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko di B4T, kategori risiko B4T dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Prioritas 5 (warna hijau)
Nilai risiko 1-2, tidak signifikan
Tidak diperlukan tindakan.
- b. Prioritas 4 (warna biru)
Nilai risiko 3-5, bisa diteruskan
Tidak diperlukan tindakan tambahan, memerlukan pemantauan untuk memastikan pengendalian yang akan dipelihara.
- c. Prioritas 3 (warna kuning)
Nilai risiko 6-9, sedang
Harus dilakukan tindakan untuk menurunkan tingkat risiko.
- d. Prioritas 2 (warna ungu)
Nilai risiko 10-15, tinggi
Harus dilakukan tindakan untuk menurunkan tingkat risiko.
- e. Prioritas 1 (warna merah)
Nilai risiko 16-25, sangat tinggi
Pekerjaan sebaiknya tidak dilakukan sampai tingkat risiko diturunkan, sangat segera untuk ditindaklanjuti.

Dari tiga risiko yang dianalisis dalam *HIRARC* pada mesin uji *shearing*, dua risiko memiliki nilai sembilan, dan satu risiko memiliki nilai delapan, semua risiko tergolong ke dalam risiko yang sedang. Berdasarkan data yang dihimpun pihak internal B4T, risiko yang tergolong sedang harus ditindaklanjuti untuk menurunkan tingkat risikonya.

Tabel I.2 adalah *resume* tabel *hazard*, kejadian risiko, dampak risiko dan *treatment* pengendalian risiko pada mesin *shearing* hasil analisis risiko yang dilakukan oleh pihak B4T menggunakan *HIRARC* pada mesin *shearing*:

Tabel I.2 *Hazard*, Kejadian Risiko, Dampak Risiko dan *Treatment* Pengendalian Risiko pada Mesin *Shearing*
(Sumber: Data B4T)

Mesin	<i>Hazard</i> (Bahaya)	Risiko K3		<i>Treatment</i>
		Kejadian Risiko	Dampak Risiko	
Mesin <i>Shearing</i>	Mesin tanpa dilengkapi dengan pelindung	Tertimpa benda uji (R-01)	Cedera, anggota badan tertimpa benda uji dari atas	Penggunaan APD yang sesuai dan mengetahui prosedur pengujian dengan aman
		<i>Velg</i> rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan <i>velg</i> terlempar (R-02)	Anggota tubuh penguji terkena pecahan <i>velg</i> yang dapat mengakibatkan cedera	Mengetahui prosedur keselamatan dalam pengujian dan melakukan rekayasa <i>engineering</i>
		Terjepit ulir hidrolik (R-03)	Jari-jari tangan dapat terjepit ulir hidrolik yang mengakibatkan cedera, bahkan dapat mengakibatkan patah	Melakukan prosedur keselamatan dalam pengujian

Tabel I.2, terdapat tiga kejadian risiko dan dampak risiko pada mesin uji *shearing*. Untuk risiko tertimpa benda uji (R-01) dapat menimbulkan dampak yaitu cedera pada anggota badan tertimpa benda uji dari atas. Risiko *velg* rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan *velg* terlempar (R-02), dampak yang ditimbulkan yaitu anggota tubuh penguji terkena pecahan *velg* yang dapat mengakibatkan cedera bahkan mengalami luka serius. Risiko selanjutnya adalah terjepit ulir hidrolik (R-03), dapat menimbulkan dampak jari-jari tangan dapat terjepit ulir hidrolik yang mengakibatkan cedera.

Fokus perhatian penelitian ini adalah pada mesin *shearing* dan pada risiko *velg* rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan *velg* terlempar (R-02) untuk meminimasi risiko yang ditimbulkan pada *velg* rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan *velg* terlempar karena hasil wawancara dengan kepala laboratorium.

Treatment dari risiko tersebut adalah dengan mengetahui prosedur keselamatan dalam pengujian dan melakukan rekayasa *engineering*. Bentuk dari rekayasa *engineering* ini adalah dengan melakukan perancangan alat bantu pelindung.

Tugas akhir ini, berfokus terhadap membuat rancangan usulan alat pelindung pada mesin uji *shearing*, untuk risiko *velg* rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan *velg* terlempar.

I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah usulan alat bantu pelindung pada mesin *shearing* yang dapat melindungi operator, menurunkan tingkat risiko, dan memungkinkan diterapkan pada stasiun kerja pengujian menggunakan mesin *shearing*.

I.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan perumusan masalah di atas, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah memberikan rancangan usulan alat bantu pelindung pada mesin *shearing* yang dapat melindungi operator, menurunkan tingkat risiko, dan memungkinkan diterapkan pada stasiun kerja pengujian menggunakan mesin *shearing*.

I.4. Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Data yang digunakan penelitian adalah data identifikasi risiko yang diterbitkan Balai Besar Bahan dan Barang Teknik pada tanggal 11 Februari 2019.
2. Penelitian ini hanya sebatas tahap perancangan usulan *treatment*, tidak sampai tahap implementasi, dan tahap pengujian secara langsung.
3. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya dan biaya pada pembuatan usulan yang diberikan.
4. Perhitungan dengan memperhatikan *velg* uji jenis baja, karena *velg* baja bisa digunakan pada kendaraan niaga atau truk kecil yang banyak di pakai pada saat pengujian.

5. Asumsi volume pecahan *velg* menggunakan ukuran 5cm x 5cm x 5cm, karena pada objek penelitian tidak ada data real ukuran pecahannya.

I.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. B4T dapat melakukan pencegahan atau pengendalian bahaya yang dapat menimbulkan kerugian akibat kecelakaan kerja.
2. B4T dapat mengurangi potensi risiko yang ditimbulkan pada *velg* rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan *velg* terlempar pada mesin *shearing* pada Laboratorium Otomotif.
3. B4T dapat melindungi para karyawan maupun tamu dari potensi risiko yang ditimbulkan pada *velg* rusak hingga terlepas sambungan atau serpihan *velg* terlempar pada saat pengujian sampel uji dengan menggunakan mesin *shearing* pada Laboratorium Otomotif.

I.5. Sistematika Penelitian

Penelitian ini dapat diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab I ini berisi uraian mengenai latar belakang yang menjadi dasar penelitian tugas akhir, permasalahan yang ditemukan, berdasarkan hasil *resume* hasil identifikasi risiko ditemukan bahwa mesin uji *shearing* mempunyai tingkat risiko yang sedang, maka perlu dilakukan pengendalian terhadap risiko tersebut, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini dan manfaat untuk perusahaan dari penelitian ini.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab II ini berisi uraian studi literatur yang berkaitan dengan penelitian, yang terdiri dari penjelasan teori-teori yang terkait dan metode-metode yang menunjang proses penyusunan tugas akhir ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab III ini berisi pemaparan model konseptual dan sistematika pemecahan masalah dari penelitian ini yang meliputi tahap pengumpulan data, tahapan pengolahan data, tahap analisis, dan tahap kesimpulan dan saran.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab IV penelitian ini menjabarkan bagaimana penulis mengumpulkan dan mengolah data untuk mendapatkan hasil rancangan alat pelindung mesin uji *shearing*.

BAB V Analisis Hasil Rancangan

Bab V ini menjabarkan tentang analisis hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya pada perancangan alat pelindung mesin, benar atau tidak pelindung dapat melindungi operator (aman), dapat mengurangi tingkat risiko yang ada, dan dapat kompatibel tidak mengganggu proses pengujian.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab VI ini akan diberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan beserta saran yang diberikan kepada pihak terkait sebagai bahan kajian untuk mengurangi tingkat potensi risiko dan meminimalisasi tingkat kecelakaan atau cedera pada operator atau orang-orang di sekitar mesin uji *shearing*.