

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Kiken Yochi

Pada peramalan bahaya ini dilakukan terhadap lingkungan kerja mesin dan proses untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya yang timbul pada stasiun kerja di PT. Yamaha Indonesia bagian *Wood Working*. Selanjutnya akan dilakukan penilaian risiko untuk diberikan rekomendasi pengendalian terhadap jenis bahaya tersebut agar dapat mengurangi potensi kecelakaan kerja serta menurunkan dampak kerugian bagi perusahaan yang berkaitan. Peramalan bahaya dilakukan dengan peninjauan langsung oleh para *expert* yang kemudian dilakukan penilaian melalui diskusi oleh para *expert* tersebut.

Penilaian yang terdapat pada metode *Kiken Yochi* adalah berupa matriks antara bobot level luka yang dapat terjadi dan frekuensi mendekati sumber bahaya yang kemudian akan didapatkan poin penilaian. Poin penilaian tersebut dikelompokkan menjadi empat level. Level pertama yaitu dengan poin 1 – 3 yang berarti jika diperlukan dapat dilakukan tindakan untuk meminimlaiser risiko. Selanjutnya pada level dua yaitu bernilai 4 – 6 dimana diartikan bahwa diperlukan perencanaan untuk meninjau ulang dan melakukan perbaikan (*kaizen*). Pada level tiga, poin bahaya bernilai 7 – 10 yang diartikan bahwa diprioritaskan untuk dilakukan peninjauan ulang dan melakukan perbaikan. Pada level terakhir yaitu level empat, poin penilaiannya adalah antara 11 – 14 yang berarti segera dilakukan pemberhentian proses atau aktivitas yang sedang berlangsung dan kemudian melakukan perbaikan.

Berikut adalah potensi bahaya dan pengendalian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Kiken Yochi* didapatkan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Potensi Bahaya dari Empat Mesin

No.	Mesin	Potensi Bahaya	Kriteria Risiko	Pengendalian
1	Clamp Carrier	Operator tersandung karena pijakan tidak rata	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Meratakan panggung pijakan
		Selang angin bocor dan stopper kaki turun sehingga mengenai badan operator	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Merapihkan selang angin agar tidak tersangkut
		Operator sulit bergerak dan terjatuh karena area sempit	Level 2 (Rencanakan tinjau ulang)	<i>Relayout</i> alur proses dan meletakkan rak di tempatnya
		Kabel <i>hand carier</i> terlalu panjang dan operator terjerat kakinya	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Membuat gantungan selang angin
		Terdapat material di <i>rotary</i> yang berputar sehingga material akan patah dan mental mengenai operator	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	<i>Merelayout</i> lokasi kerja
		Mesin yang berputar dapat mengenai karyawan	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Memasang lampu <i>rotary</i> dan sirine
		Tangan terluka karena tidak terdapat <i>cover</i> mesin	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Membuat <i>cover</i>
		Kaki-kaki <i>Clamp Carrier</i> terjatuh dan mengenai operator karena tidak dikencangkan	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Melakukan pengecekan dan melakukan pengencangan
		Lantai panggung licin dan opertaor terpeleset	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Membuat lantai panggung dengan bahan kasar
2	<i>Double Tenoner</i>	Kaki dapat terbentur material yang jatuh karena tidak menggunakan APD	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menggunakan <i>Safety Shoes</i>
		Terjepit <i>conveyor</i> karena tidak terdapat <i>cover</i>	Level 3 (Prioritaskan	Memberikan <i>cover</i>

No.	Mesin	Potensi Bahaya	Kriteria Risiko	Pengendalian
		Baju atau upron terlilit <i>conveyor</i> karena panel ON/OFF jauh dari jangkauan	peninjauan ulang) Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Memindahkan panel ON/OFF ke tempat yang lebih dekat
		Tombol emergensi hanya satu sementara dua opertaor bersebrangan sehingga ketika ada masalah pada mesin, operator yang kedua tidak bisa mematikan mesin dan upron operator dapat terlilit <i>conveyor</i>	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menambah tombol emergensi stop untuk operator kedua
		Upron dapat terlilit karena lampu indikator mesin tidak berfungsi	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Memperbaiki lampu indikator
		Operator dapat bergesekan dengan material dan menyebabkan luka memar karena tempat kerja sempit	Level 2 (Rencanakan tinjau ulang)	<i>Merelayout</i> lokasi kerja
		Mesin tidak tertutup <i>cover</i> maka operator dapat tersandung dan jatuh	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Membuat pembatas rantai plastik untuk mesin
3	<i>Cross Cut</i>	Jari tangan terpotong karena <i>cover</i> penutup <i>tip saw</i> kurang panjang	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Mengganti <i>cover</i> yang lebih panjang
		Lantai licin akibat lantai dipenuhi dengan debu potongan sehingga operator terjatuh	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Lantai diberikan <i>abrasive</i> bekas
		Meletakkan alat bantu untuk mengambil sisa potongan di atas <i>cover</i> dengan menekan terlalu keras sehingga dapat pecah dan sisa potongan jatuh mengenai <i>tips saw</i> dan muka operator menjadi gores	Level 2 (Rencanakan tinjau ulang)	Membuat larangan agar tidak meletakkan alat bantu di atas <i>cover</i>
		Mata dapat iritasi karena opertaor tidak menggunakan kacamata ketika proses pemotongan	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menyiapkan dan menetapkan tempat penyimpanan kacamata
		Mistar baja terkeluas pada kedua ujungnya maka dapat melukai tangan operator	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	<i>Discrew</i> ulang dan diganti baru
		Meletakkan bahan jari tangan berada di bawah bahan maka jari dapat terjepit	Level 2 (Rencanakan tinjau ulang)	Memberi label peringatan dan membuat garis kuning

No.	Mesin	Potensi Bahaya	Kriteria Risiko	Pengendalian
4	<i>Moulder</i>	Pada saat proses tidak menggunakan pelindung tangan, maka dapat menyebabkan gores pada tangan akibat pinggiran <i>backer</i>	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menggunakan pelindung tangan
		Saat mengambil material yang sudah dibelah terdapat conveyor yang bergerak cepat, maka material dapat menabrak tangan / perut akibatnya tangan/perut terhantam	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menambah <i>rubber stopper</i> pada <i>roll</i>
		Karena saat setting material terdapat selang dibelakang yang menjulur, maka dapat melilit material akibatnya operator bisa terjatuh	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menggulung selang secara rapi dan diletakkan di luar area proses
		Karena rantai kotor dengan serbuk kayu, maka operator dapat terpeleset dan terjatuh	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Pemasangan anti slip pada rantai dan memaksimalkan penyedot debu
		Karena mengambil barang berat dan sisinya tajam tidak menggunakan sarung tangan, maka tangan dapat terkena sisi tajam tersebut akibatnya luka gores	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menggunakan manset atau pelindung tangan dan sarung tangan khusus
		Karena saat mengambil material terdapat selang angin yang menjulur, maka material dapat tersangkut akibatnya barang bisa terjatuh dan mengenai kaki karyawan	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Menggulung selang secara rapi dan diletakkan di luar area proses
		Karena Tiang <i>Automatic Speeder</i> pengencang tidak menggunakan <i>Baut Mur</i> diganti menggunakan <i>Claim</i> . Maka posisi <i>speeder</i> dapat bergeser / berputar menjepit bahan yg sedang proses dan terpental. Akibat operator terluka benturan pada bagian badan	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Membuat baut permanen
5	<i>Bench Saw</i>	Karena posisi opeartor saat memasukkan barang pada mesin <i>Bench saw</i> salah (sejajar dengan stopper mesin) Maka posisi barang miring dan terpental Akibat operator luka dibagian perut	Level 3 (Prioritaskan peninjauan ulang)	Penjelasan Petunjuk Keselamatan juga harus di lengkapi cara kerja keselamatan pada mesin dan Cara Kerja Operator pada Mesin.

5.1.1 *KY Clamp Carier (Mesin Leg)*

Pada tahap identifikasi bahaya untuk bagian *Wood Working* stasiun kerja Mesin Leg, dimana target yang diteliti adalah *Clamp Carier* dengan metode *Kiken Yochi*. Peramalan bahaya ini

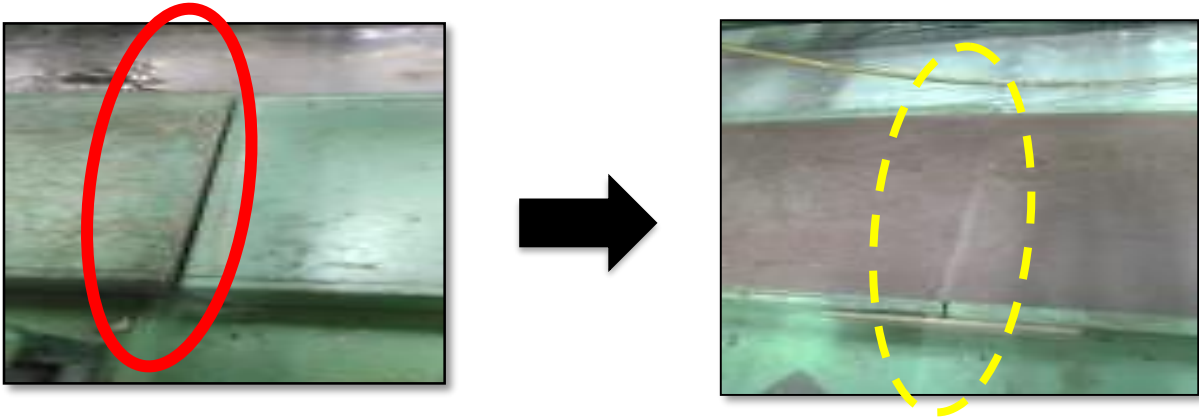
dilakukan dengan dibentuk suatu tim yang terdiri dari beberapa orang untuk melakukan diskusi mengenai potensi bahaya yang terdapat pada mesin *Clamp Carrier* tersebut. Berdasarkan metode *Kiken Yochi* langkah pertama adalah menentukan poin-poin bahaya pada mesin *Clamp Carrier*. Poin-poin bahaya dijelaskan dengan tiga kata yaitu “Karena, Maka, Akibatnya”.

Berdasarkan data *Risk Assessment*, mesin *Clamp Carrier* pada stasiun kerja Mesin Leg terdapat sebanyak 9 temuan poin bahaya. Poin bahaya yang pertama adalah karena terdapat panggung pijakan yang tidak rata, maka operator tersandung akibatnya operator terjatuh dan terluka. Selanjutnya langkah kedua adalah melakukan penilaian bobot dari luka yang diakibatkan berdasarkan peninjauan lapangan dari tingkat keseringan mendekati sumber bahaya dan *expert judgement*.

Pada poin bahaya pertama tersebut didapatkan bobot untuk level luka bernilai 8 yang berarti luka ringan dengan frekuensi mendekati sumber bahaya bernilai 4 yaitu sering. Kemudian berdasarkan matriks didapatkan nilai 7 yang termasuk dalam klasifikasi bahaya level 3 yaitu diprioritaskan untuk dilakukan peninjauan ulang dan dilakukan perbaikan. Sehingga dapat dikatakan bahwa, panggung pijakan yang tidak rata sering digunakan operator karena aktivitas yang dilakukan. Karena hal tersebut akan dapat menyebabkan operator luka ringan. Potensi bahaya tersebut harus diprioritaskan untuk dilakukan pengendalian dan perbaikan berupa pemerataan panggung pijakan.

Perbaikan berupa pemerataan panggung pijakan yang dilakukan dapat menurunkan level bahaya. Dimana dengan pemerataan panggung pijakan maka bobot level luka yang dapat terjadi, menurun menjadi luka gores dan frekuensi mendekati sumber bahaya menjadi jarang sehingga didapatkan poin 2 yang termasuk pada level satu.

Level satu ini diartikan jika diperlukan dapat dilakukan tindakan keselamatan untuk mengurangi risiko yang terjadi. Dapat dilihat pada gambar berikut ini.

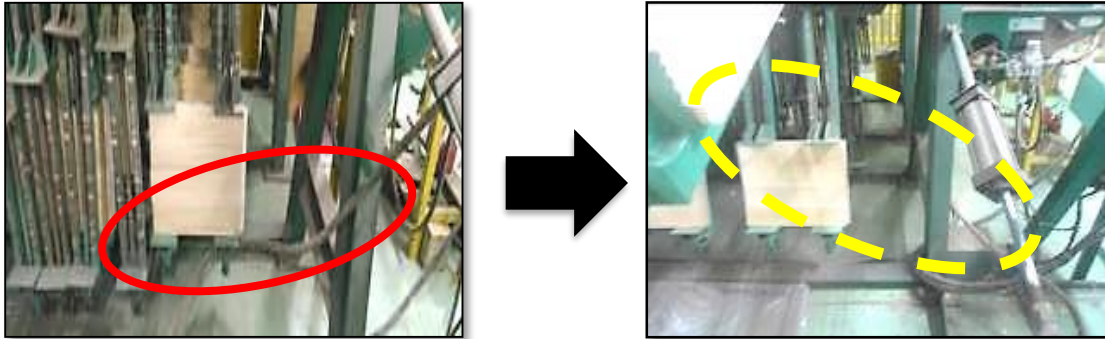


Gambar 5. 1 Poin Bahaya dan Perbaikan Punggung Pijakan yang Tidak Rata pada Mesin Clamp Carier

Selanjutnya poin bahaya kedua yang terdapat pada mesin *Clamp Carier* adalah terdapatnya selang angin yang tersangkut, maka selang angin dengan mudah akan bocor dan mengakibatkan stopper kaki-kaki pada mesin turun sehingga dapat mengenai badan operator. Setelah itu dilakukan penilaian dimana pada bobot tingkat luka yang dapat terjadi bernilai 6 yang berarti luka berat. Namun, frekuensi operator mendekati sumber bahaya dinilai 1 yang berarti jarang. Maka didapatkan nilai sebesar 7 yang termasuk pada klasifikasi bahaya level tiga yaitu diprioritaskan untuk peninjauan ulang dan kemudian dilakukan perbaikan (kaizen).

Peramalan bahaya tersebut secara garis besar dapat dikatakan bahwa untuk poin bahaya yang kedua adalah pada mesin *Clamp Carier* terdapat selang angin tersangkut. Karena hal itu, maka selang angin menjadi bocor dimana dapat mengakibatkan stopper kaki-kaki turun dan mengenai badan operator. Potensi bahaya tersebut diprioritaskan untuk meninjau ulang guna melakukan perbaikan berkelanjutan. Berdasarkan peramalan bahaya yang telah dinilai dan dianalisis, maka didapatkan bentuk perbaikan dengan merapikan selang angin tersebut. Perbaikan tersebut berguna sebagai tindakan keselamatan yang dapat menurunkan level bahaya. Diketahui dengan adanya tindakan keselamatan tersebut bobot level luka yang dapat terjadi bernilai 1 yaitu luka gores dan frekuensi mendekati sumber bahaya bernilai 1.

Maka berdasarkan perhitungan nilai dengan matriks didapatkan penurunan level bahaya menjadi level satu menjadi satu yaitu dimana jika diperlukan maka lakukan perbaikan untuk mengurangi risiko. Berikut adalah gambar potensi bahaya yang kedua dan tindakan keselamatan pada mesin *Clamp Carrier*.



Gambar 5. 2 Poin Bahaya dan Perbaikan Selang Angin Tersangkut pada Mesin Clamp Carrier

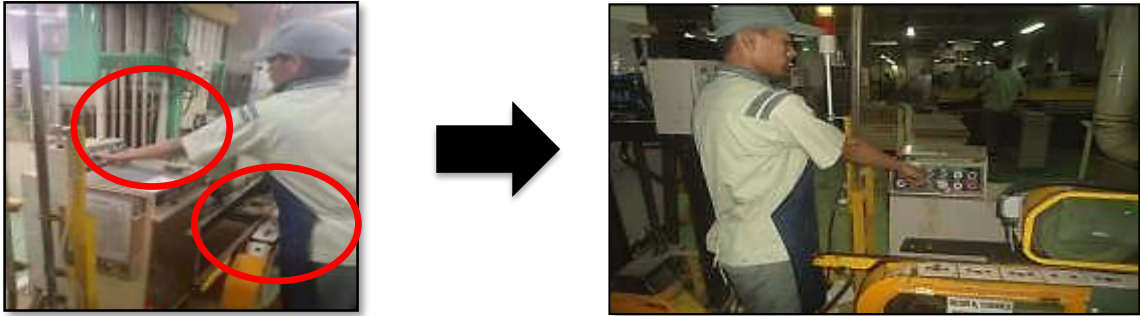
5.1.2 KY Double Tenoner (Cutting Sizer)

Pada tahap peramalan bahaya untuk mesin *Double Tenoner* yang terdapat pada stasiun kerja *Cutting Sizer* di *Wood Working* didapatkan sebanyak tujuh poin bahaya. Diantaranya poin bahaya yang pertama adalah terdapat rel conveyor yang tidak tertutup oleh cover pada mesin *Cutting Sizer*. Potensi bahaya yang terjadi ketika rel conveyor tidak tertutup maka jari-jari tangan operator yang sedang mengoperasikan mesin tersebut dapat terjepit dan mengakibatkan jari tangan terluka sobek.

Hipotesis tersebut didukung dengan penilaian yang dilakukan oleh para *expert* dengan diskusi dimana didapatkan bobot level luka yang dapat terjadi sebesar 6 yaitu berarti luka berat dan frekuensi operator mendekati sumber bahaya adalah seiring dengan nilai 4. Sehingga, berdasar perhitungan dengan matriks didapatkan nilai 10. Maka dapat dikatakan bahwa poin 10 termasuk pada level tiga yaitu diprioritaskan untuk melakukan peninjauan ulang dan perbaikan.

Potensi bahaya ini dapat diturunkan dengan melakukan tindakan keselamatan yang berupa pemberian cover untuk konveyor. Sehingga dengan seperti itu level bahaya akan turun

menjadi level satu yaitu jika perbaikan perlu dilakukan untuk mengurangi risiko. Seperti pada gambar di bawah ini yang menunjukkan bentuk potensi bahaya dan tindakan keselamatan yang harus dilakukan.



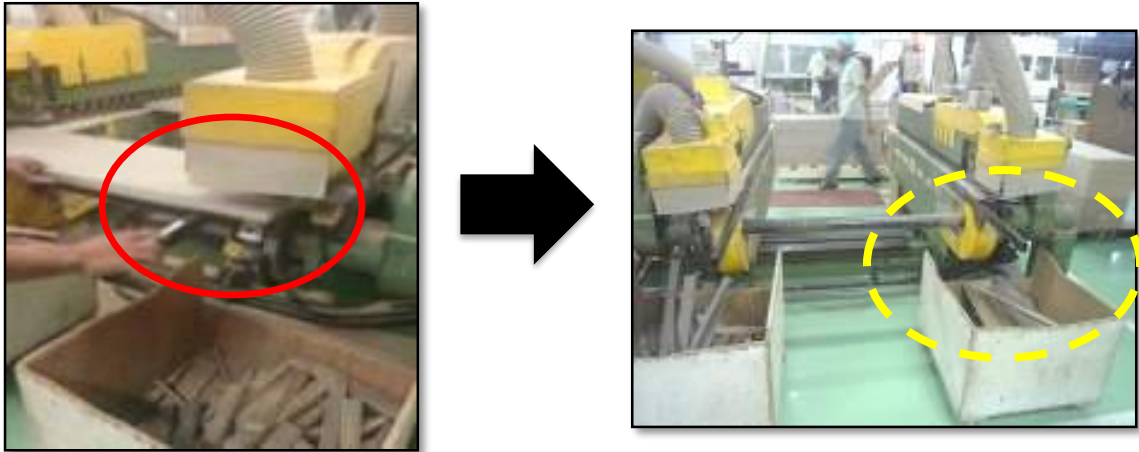
Gambar 5. 3 Potensi Bahaya dan Perbaikan Cover Conveyor di Mesin Clamp Carier

Kemudian potensi bahaya kedua yang ditemukan pada mesin *Clamp Carier* adalah terdapatnya panel atau tombol ON/OFF terletak jauh dari jangkauan tangan. Dengan keadaan atau kondisi yang seperti itu conveyor dapat menyebabkan baju atau upron terlilit conveyor. Kejadian tersebut dapat mengakibatkan perut terluka sobek karena conveyor. Potensi bahaya tersebut dilakukan penilaian dengan menghitung menggunakan matriks antara bobot level luka yang dapat terjadi dan frekuensi operator mendekati sumber bahaya.

Hasil yang didapatkan dari diskusi untuk menilai potensi bahaya tersebut adalah sebesar 10 yang berarti termasuk pada level tiga. Dimana dengan bobot level luka yang dapat terjadi adalah dinilai 6 yaitu luka berat karena menyebabkan luka sobek pada perut dan frekuensi operator mendekati sumber bahaya tersebut diberi nilai 4 yaitu sering. Dapat dinilai sering karena operator tersebut mengerjakan proses pada mesin *Clamp Carier* setiap hari.

Berdasarkan pertimbangan sesuai kondisi atau keadaan yang ada, maka harus diprioritaskan untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan. Perbaikan dan pengendalian dapat berupa memindahkan panel ON/OFF ke tempat yang dapat dijangkau oleh operator.

Dengan seperti itu akan didapatkan dan dohasilakn potensi bahaya dengan level yang rendah yaitu satu. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 5. 4 Poin Bahaya dan Perbaikan Panel ON/OFF pada Mesin Clamp Carier

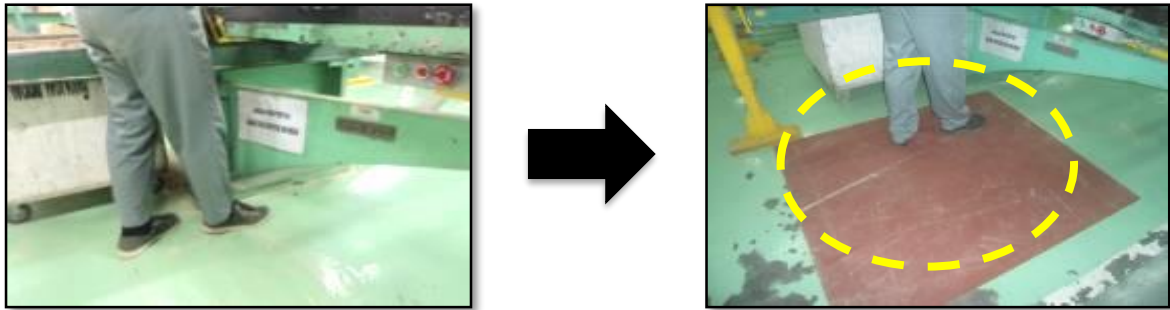
5.1.3 KY Cross Cut (Mesin Leg)

Pada mesin *Cross Cut* terdapat temuan sebanyak 6 poin bahaya yang dapat terjadi. Temuan-temuan tersebut diantaranya adalah yang pertama terdapat kondisi dimana lantai dipenuhi dengan debu sisa potongan kayu. Kondisi atau keadaan tersebut membuat lantai menjadi licin. Karena lantai menjadi licin, maka dapat mengakibatkan operator terjatuh dan bahkan cedera pada kepala.

Dari hasil tersebut didapatkan penilaian untuk potensi bahaya dengan level tiga, yang berarti diprioritaskan untuk ditinjau dan dilakukan perbaikan. Level tiga tersebut didapatkan dari hasil matriks antara bobot level luka yang dapat terjadi adalah luka berat atau dengan nilai 6 dan frekuensi mendekati sumber bahaya yang sering atau dengan nilai 4. Maka, poin level yang didapat adalah 10 yang termasuk pada level tiga.

Pemberian nilai tersebut dilakukan dengan diskusi grup yang dipimpin oleh ketua kelompok. Sebagai upaya tindakan keselamatan, maka dilakukan peninjauan langsung ke lapangan. Upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan lantai diberi abrasive berkas.

Pemberian tindakan keselamatan ini berguna untuk menurunkan risiko menjadi level satu. Dimana dengan bobot level luka yang dapat terjadi adalah sebesar 1 yaitu luka gores dan frekuensi operator mendekati bahaya menjadi kadang atau bernilai 2. Kondisi sebelum dan sesudah pemberian tindakan keselamatan ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 5. 5 Poin Bahaya dan Perbaikan Lantai Licin di Mesin Cross Cut

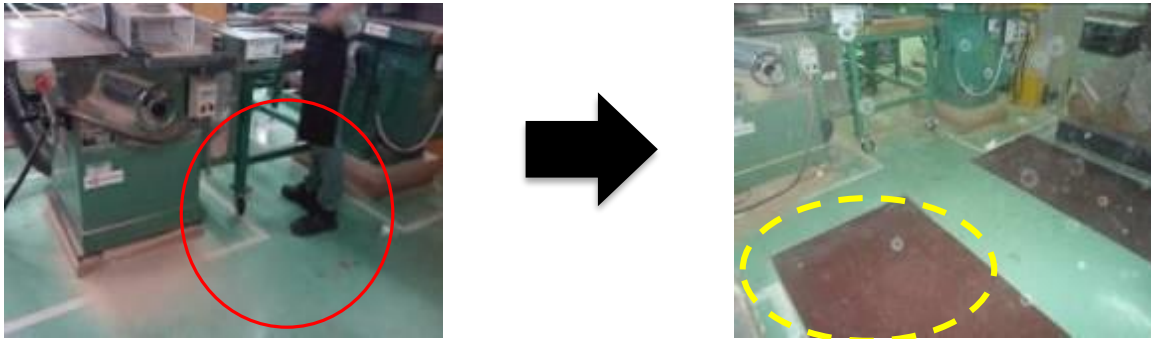
5.1.4 KY Moulder (*Fallboard Press*)

Pada mesin *Moulder* terdapat temuan sebanyak 6 poin bahaya yang dapat terjadi. Mesin *Moulder*. Temuan-temuan tersebut diantaranya adalah yang pertama terdapat kondisi dimana lantai dipenuhi dengan debu sisa potongan kayu. Kondisi atau keadaan tersebut membuat lantai menjadi licin. Karena lantai menjadi licin, maka dapat mengakibatkan operator terjatuh dan bahkan cedera pada kepala.

Dari hasil tersebut didapatkan penilaian untuk potensi bahaya dengan level tiga, yang berarti diprioritaskan untuk ditinjau dan dilakukan perbaikan. Level tiga tersebut didapatkan dari hasil matriks antara bobot level luka yang dapat terjadi adalah luka berat atau dengan nilai 6 dan frekuensi mendekati sumber bahaya yang sering atau dengan nilai 4. Maka, poin level yang didapat adalah 10 yang termasuk pada level tiga.

Pemberian nilai tersebut dilakukan dengan diskusi grup yang dipimpin oleh ketua kelompok. Sebagai upaya tindakan keselamatan, maka dilakukan peninjauan langsung ke lapangan. Upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan lantai diberi abrasive berkas. Pemberian tindakan keselamatan ini berguna untuk menurunkan risiko menjadi level dua. Dimana dengan bobot level luka yang dapat terjadi adalah sebesar 2 yaitu luka ringan dan

frekuensi operator mendekati bahaya menjadi kadang atau bernilai 2. Kondisi sebelum dan sesudah pemberian tindakan keselamatan ditunjukkan pada gambar berikut ini



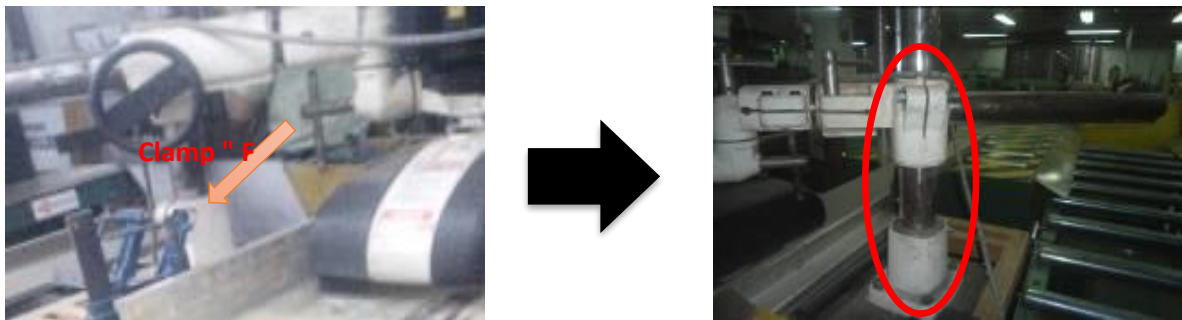
Gambar 5. 6 Poin Bahaya dan Perbaikan di Mesin Moulder

5.1.5 KY Bench Saw (*Fallboard Press*)

Pada mesin *Bench Saw* diketahui terdapat sebanyak 2 temuan potensi bahaya. Dimana salah satu temuan potensi bahaya yaitu terletak pada tindakan pekerja yang tidak aman yaitu ketika operator mengganti baut mur dengan *clamp* pada tiang mesin otomatis, sehingga menyebabkan kondisi yang tidak aman. Dimana kondisi yang tidak aman adalah posisi *speeder* dapat bergeser menjepit bahan yang sedang diproses. Hal tersebut menyebabkan bahan dapat terpental dan mengenai badan operator.

Berdasarkan penilaian dengan menggunakan *Kiken Yochi*, didapatkan bahwa frekuensi terjadinya kecelakaan tergolong sering dan menyebabkan luka berat. Sehingga, level kecelakaan ini adalah sebesar 10 dimana termasuk dalam potensi bahaya yang diprioritaskan untuk dilakukan peninjauan dan perbaikan ulang. Maka, diperlukan suatu tindakan keselamatan. Tindakan keselamatan menurut *Kiken Yochi* adalah dengan membuat baut kunci permanen. Hal ini terbukti dapat menurunkan level kecelakaan menjadi tingkat , dimana diketahui frekuensi kecelakaan yang terjadi jarang sehingga luka yang disebabkan adalah luka gores.

Berikut adalah kondisi sebelum dan sesudah diterapkan tindakan keselamatan.



Gambar 5. 7 Poin Bahaya dan Perbaikan dengan Penggantian Mur Permanen di Mesin Bench Saw

5.2 Job Safety Analysis (JSA) - Risk Register

Pengkombinasian antara metode *Job Safety Analysis (JSA) - Risk Register* menghasilkan penilaian risiko yang dikelompokkan ke dalam empat kriteria. Penilaian risiko ini dilakukan dengan cara kualitatif dan kuantitatif. Dimana cara kualitatif menggunakan tahapan dalam *Risk Register* yang dilengkapi dengan *Fishbone* Diagram. Dengan seperti itu dapat mengetahui akar masalah yang dihadapi. Kemudian cara kuantitatif dilakukan dengan menggunakan tahapan *Job Safety Analysis (JSA)*. Dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis (JSA)* perhitungan dilakukan dengan matriks perkalian antara *Probability* dan *Severity*. Hasil dari perhitungan tersebut sudah dikelompokkan menjadi empat kriteria risiko. Dari sebanyak 18 potensi bahaya yang didapatkan, terdapat 3 potensi bahaya dengan kriteria risiko tertinggi. Berikut adalah rincian atau pemaparan potensi bahaya atau kecelakaan kerja dengan kriteria risiko yang didapat.

Tabel 5. 2 Potensi Bahaya dan Kriteria Risiko

No.	Kriteria Risiko	Risk Event
1	<i>Unaccpetable (Extreme high)</i>	-
2	<i>Undesirable (High risk)</i>	Bahan atau material terjatuh dan cedera otot Bagian tangan terjepit rel roller Bagian baju atau upron terlilit
3	<i>Acceptable but needs</i>	Tertimpa bahan atau material Menutupi pandangan dan terjatuh

No.	Kriteria Risiko	Risk Event
	<i>reconsideration</i> (<i>Medium risk</i>)	Bahan atau material meleset dan terjatuh sehingga menimpa opertaor Gangguan pendengaran Terbentur bahan karena speeder bergeser Terjadinya kebakaran
4	<i>Low Risk</i>	Iritasi kulit (gatal-gatal) Sepatu ulir lepas dan terpentel Tertimpa <i>impact</i> Bagian tangan terluka Kepala <i>impact</i> terjatuh Bahan atau material terpentel dan terpeleset <i>Impact</i> mudah tersenggol Pencemaran dan sesak nafas Tekanan panas keringat berlebih

Berdasarkan dari tabel tersebut diketahui bahwa dari 18 potensi bahaya yang ada, dikelompokkan ke dalam empat kriteria risiko. Pada kriteria *Low Risk* terdapat potensi bahaya Iritasi kulit (gatal-gatal, panas), sepatu ulir lepas dan terpentel, tertimpa *impact*, bagian tangan terluka, kepala *impact* terjatuh, bahan atau material terpentel dan terpeleset, *impact* mudah tersenggol, pencemaran dan sesak nafas, serta tekanan panas keringat berlebih. Potensi-potensi bahaya tersebut dapat termasuk pada kriteria terendah karena masih dapat dilakukan penanganan secara mandiri, baik oleh pekerja maupun dari perusahaan itu sendiri.

Sebab terjadinya potensi bahaya Iritasi kulit (gatal-gatal, panas) yang terdapat pada kriteria risiko *Low Risk* disebabkan karena pekerja tidak menggunakan APD berupa sarung tangan kain saat membuat atau mengolah lem untuk digunakan dalam proses *Press* pada mesin *Clamp Carrier*. Lem tersebut merupakan jenis lem kayu dimana biasa digunakan pada dunia industri yang menggunakan bahan baku kayu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Eskani et al. (2017) disebutkan bahwa terdapat zat aditif yang terkandung dalam lem kayu adalah berupa MAH, BPO, dan non PVAc. Zat aditif tersebut dapat menimbulkan iritasi pada kulit dan pernapasan. Iritasi kulit tersebut tidak hanya sebatas gatal-gatal tapi juga dapat merasa panas terbakar.

Kemudian potensi bahaya yang terdapat pada kriteria *Low Risk* lainnya adalah sepatu ulir terlepas dan terpentel. Berdasarkan pengamatan secara langsung dan data potensi bahaya

yang ada ditunjukkan bahwa disebabkan karena kondisi sepatu ulir tidak kencang. Sepatu ulir yang tidak kencang dapat mengenai bagian wajah pekerja karena terpelantai. Sepatu ulir tidak kencang dapat disebabkan karena pekerja tidak memerhatikan sepatu ulir pada saat akan menggunakan. Selain itu, tidak terdapat tanda bahaya yang dapat dijangkau oleh pekerja agar dapat memerhatikan sepatu ulir tersebut.

Selanjutnya potensi bahaya lainnya adalah bagian tangan terluka yang disebabkan karena terdapat *tip saw* yang tajam dan berputar pada mesin *Cross Cut* dan mata pahat yang tajam *Double Tenoner*. Hal itu dapat disebabkan karena kondisi mesin dan tindakan pekerja yang tidak aman. Berdasarkan observasi lapangan diketahui bahwa bagian yang berputar dan tajam pada mesin belum dilengkapi dengan *cover*. Sehingga tidak ada pelindung pada mesin tersebut ketika digunakan. Dapat dikatakan bahwa kurangnya interaksi antara mesin dan pekerja. Dikarenakan tidak ada suatu hal yang dapat memicu kecepatan reaksi pekerja meningkat ketika terjadi kesalahan pada mesin yang membahayakan. Kemudian tindakan pekerja yang tidak aman adalah ketika tidak menggunakan alat bantu ketika proses pemotongan bahan atau material. Selain itu, ketika pekerja menggunakan APD sarung tangan kain. Karena dengan menggunakan APD tersebut justru dapat tersangkut bagian yang tajam dan berputar tersebut.

Selain itu potensi bahaya yang lain adalah kepala *impact* terjatuh dan tertimpa *impact*. Kedua potensi bahaya ini saling berkaitan satu sama lain. Potensi bahaya tersebut dikarenakan keadaan *impact* mudah tersenggol. Karena hal tersebut, ketika akan dipindahkan atau diangkat namun tidak dipegang maka *impact* akan terjatuh. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui pada mesin tersebut tidak terdapat alat bantu yang dapat menyangga *impact* agar tidak terjatuh walaupun tidak dipegang. Selain itu faktor pekerja juga sangat mempengaruhi. Seperti tidak menggunakan APD berupa kaca mata atau kecepatan reaksi pekerja yang rendah, dan lain-lain. Adanya kesalahan dari pekerja merupakan faktor yang tidak dapat dihindari. Sehingga karena bertemunya kedua hal ini dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan yang dapat melukai pekerja.

Pada potensi bahaya selanjutnya yang termasuk pada kriteria *Low Risk* adalah bahan atau material dapat terpelantai atau terpelantai. Hal ini disebabkan karena terdapat kondisi yang tidak aman. Kondisi tidak aman tersebut terletak pada mesin dan bahan atau materialnya. Pada kondisi mesin yaitu ketika posisi *stopper* ukuran potong pada meja ukur mesin *Cross Cut*

tidak sesuai dengan bahan atau material yang dipotong. Jika ukuran potong pada meja mesin ukur tidak sesuai, bahan atau material tidak dapat terpotong. Karena pengaturan mesin dan bahan atau material tidak sinkron. Sehingga bahan atau material tidak dapat masuk ke mesin untuk diproses dan terpental. Kemudian untuk faktor bahan atau material adalah ketika kotoran sisa potongan belum dibersihkan maka dapat menyebabkan posisi bahan atau material terganjal dan miring. Akibat terganjal dan miring sisa potongan, maka bahan atau material dapat terpeleset. Oleh karenanya dibutuhkan suatu alat bantu untuk membersihkan sisa potongan bahan atau material yang telah dipotong.

Setelah itu potensi berikutnya yang termasuk dalam kriteria *Low Risk* adalah dapat menyebabkan pencemaran dan sesak nafas. Pada mesin *Cross Cut* dan *Double Tenoner* merupakan proses pemotongan bahan atau material. Dimana bahan atau material yang digunakan adalah kayu. Sehingga pada saat proses pemotongan dapat menghasilkan debu yang berupa serpihan dalam jumlah banyak. Jika debu-debu tersebut tidak dibersihkan maka akan menyebabkan pencemaran di lingkungan kerja. Pencemaran tersebut dapat menyebabkan pekerja terpeleset karena lantai licin. Selain itu pula dapat menyebabkan pekerja sesak nafas. Hal ini dapat disebabkan karena pekerja tidak menggunakan APD berupa masker.

Kemudian pada kriteria kedua dari bawah yaitu *Acceptable but needs reconsideration (Medium Risk)* dimana terdapat potensi bahaya berupa tertimpa bahan atau material, menutupi pandangan dan terjatuh, bahan atau material meleset dan terjatuh sehingga menimpa operator, gangguan pendengaran, dan terjadi kebakaran. Berdasarkan penilaian *expert* potensi-potensi bahaya yang dihasilkan ini termasuk ke dalam kriteria *Medium Risk* karena dampak yang dihasilkan dapat mengganggu pekerjaan yang dilakukan. Sehingga dapat menghambat proses produksi. Selain itu, karena berhubungan langsung dengan bahan atau material yang banyak dan berat maka, luka atau cedera yang dihasilkan dapat berdampak cukup serius, sehingga dibutuhkan penanganan khusus P3K. Maka dapat dikatakan bahwa potensi bahaya ini masih dapat ditoleransi namun dibutuhkan suatu perbaikan.

Potensi bahaya pertama yang terdapat pada kriteria *Acceptable but needs reconsideration (Medium Risk)* adalah tertimpa bahan atau material. Potensi bahaya ini disebabkan karena beberapa faktor. Diantaranya adalah ketika proses pengeleman kedua bahan atau material sebelum dimasukkan ke mesin *Clamp Carrier*. Selain itu, terdapat kondisi ketika

mengangkat bahan atau material yang telah digabungkan. Selanjutnya pada saat memeriksa kondisi bahan atau material yang akan digunakan. Kondisi-kondisi tersebut dapat mengakibatkan potensi bahaya dikarenakan bahan atau material yang digunakan berat dan tidak ada alat bantu untuk menopang atau membantu melakukan pengecatan secara otomatis. Kemudian tindakan yang dilakukan pekerja juga dapat terjadi kesalahan saat melakukan pengeleman, pengangkatan, dan pemeriksaan bahan atau material yang sedang dikerjakan. Karena berdasarkan peninjauan langsung, belum terdapat suatu prosedur yang dibuat untuk melakukan proses-proses tersebut dengan baik dan benar.

Kemudian potensi bahaya lainnya adalah menutupi pandangan dan terjatuh. Hal ini terjadi karena susunan bahan atau material terlalu tinggi dan tidak sesuai standard. Sehingga hal ini dapat menyebabkan pandangan pekerja tertutup. Karena pandangan pekerja tertutup maka pekerja tidak dapat melihat bagian depan. Hal tersebut merupakan suatu tindakan yang tidak aman.

Potensi bahaya selanjutnya yang termasuk dalam kriteria *Acceptable but needs reconsideration (Medium Risk)* adalah bahan atau material meleset dan terjatuh sehingga menimpa operator. Hal ini disebabkan karena pada saat melakukan pengepressan bahan atau material tidak *diclamp*. Karena dalam melakukan pengepressan batang ulir press akan menekan dan jika bahan atau material tidak *diclamp* bahan atau material akan terpeleset dan terjatuh. Sehingga kondisi tersebut dapat dikatakan tidak aman karena dapat mengenai kepala pekerja atau anggota tubuh yang lainnya. Cidera atau luka yang disebabkan cukup serius karena bahan atau material yang terjatuh berjumlah banyak dan berat.

Selanjutnya potensi bahaya yang terdapat pada kriteria risiko *Acceptable but needs reconsideration (Medium Risk)* adalah gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran ini tidak berdampak secara langsung, namun efeknya dapat dirasakan dalam jangka panjang. Gangguan pendengaran ini dikarenakan terdapat dua faktor yang tidak aman, yaitu kondisi dan tindakan yang tidak aman. Kondisi tidak aman ini diciptakan dari banyaknya mesin yang digunakan dalam waktu bersamaan. Dimana pada setiap mesin memiliki ukura tingkat kebisingannya masing-masing. Kemudian, jika tindakan pekerja tidak aman seperti tidak menggunakan APD berupa *ear muff* maka akan berdampak pada gangguan pendengaran.

Potensi bahaya selanjutnya adalah terjadinya kebakaran. Kebakaran ini berasal dari kondisi yang tidak aman yaitu ketika menekan tombol *switch* pada kondisi OFF. Hal itu dapat

menyebabkan terjadinya percikan api pada mesin tersebut. Percikan api tersebut dapat disebabkan oleh tiga hal yaitu diantaranya adalah beban yang diterima *overload* atau berlebih, kemudian terjadi hubungan *short circuit* atau yang biasa disebut dengan hubungan arus pendek, dan selanjutnya terdapat arus bocor pada peralatan. Hal ini juga diungkapkan dalam *website SafetySign* dimana menyatakan bahwa percikan api tersebut dikarenakan terdapat peristiwa tidak normal ketika penghantar yang bertegangan tersambung langsung ke penghantar netral. Karenan tidak melalui tahanan berupa alat listrik maka arus listrik yang mengalir sangat besar (melebihi kemampuan daya hantar kabel).

Setelah itu kriteria risiko selanjutnya adalah *Undesirable (High Risk)*. Pada kriteria *Undesirable (High Risk)* terdapat potensi bahaya bahan atau material terjatuh dan cedera otot, bagian tangan terjepit rel roller, dan bagian baju atau upron terlilit. Potensi bahaya untuk jenis bagian tangan terjepit rel roller dan bagian baju atau upron terlilit adalah dikarenakan tidak terdapatnya *cover* atau penghalang pada mesin. Pada mesin tersebut juga tidak dilengkapi tanda bahaya untuk menjadi pengingat pekerja dalam melakukan kesalahan atau tidak sesuai prosedur. Sehingga dapat dikatakan bahwa masih kurangnya interaksi antara pekerja dan mesin.

Kemudian potensi bahaya bahan atau material terjatuh dan cedera otot disebabkan karena tidak ada alat bantu untuk meletakkan bahan atau material di mesin. Selain itu dapat disebabkan dari tindakan pekerja yang salah saat melakukan pengangkatan. Kemudian pengangkatan dilakukan secara berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu yang juga menyebabkan cedera pada otot. Ketiga jenis potensi bahaya tersebut termasuk ke dalam kriteria *Undesirable (High Risk)* dikarenakan memiliki nilai tertinggi berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh *expert*. Karena berdasarkan data historis kecelakaan kerja, diketahui bahwa kecelakaan kerja tersebut pernah terjadi. Dimana menyebabkan terganggunya proses produksi yang sedang berlangsung dan dibutuhkan penanganan dari luar. Oleh karenanya potensi bahaya tersebut termasuk dalam kriteria yang tinggi dan bukan termasuk kriteria *Extreme High* dikarenakan masih dapat dilakukan perbaikan. Sedangkan pada kriteria paling tinggi yaitu *Extreme High* tidak ditemukan potensi bahaya di lingkungan kerja.

5.3 Fishbone Diagram

Telah diuraikan secara rinci pada diagram tulang ikan atau yang biasa disebut dengan Diagram *Ishikawa* sebab akibat dari potensi bahaya yang terdapat pada ketiga mesin di bagian *Wood Working* PT. Yamaha Indonesia. Dari sebanyak 17 potensi bahaya yang terjadi, diambil tiga potensi bahaya dari kriteria risiko yang paling tinggi diantara tiga mesin tersebut. Tiga potensi bahaya tersebut termasuk dalam kriteria *Undesirable (High Risk)* yang diantaranya adalah bahan atau material terjatuh dan cedera otot, bagian tangan terjepit rel roller, dan bagian baju atau upron terlilit.

Tabel 5. 3 Potensi Bahaya Kriteria Undesirable (High Risk)

No	Risk Event	Kriteria Risiko
1	Bahan atau material terjatuh dan cedera otot	
2	Bagian tangan terjepit rel roller	<i>Undesirable (High Risk)</i>
3	Bagian baju atau upron dapat terlilit mesin dan anggota tubuh terluka	

Dalam *Fishbone Diagram* ini menggunakan sebanyak enam elemen (5M + 1E). Elemen-elemen tersebut adalah *Man*, *Machine/Tools*, *Method*, *Measurement*, *Material*, dan *Environment*. *Man* merupakan elemen yang berkaitan dengan manusia, dimana menganalisis korelasi dari potensi bahaya yang ditimbulkan dengan kondisi manusia. Kemudian pada elemen *Machine/Tools* merupakan elemen yang berkaitan dengan potensi bahaya dari alat yang digunakan sebagai penunjang untuk melakukan proses produksi. Selanjutnya elemen *Method* adalah metode atau cara kerja yang dilakukan sesuai tidak dengan prosedur yang telah dibuat dalam mengurangi potensi bahaya yang ada pada mesin tersebut. Setelah itu elemen *Measurement* yaitu mengidentifikasi korelasi antara ukuran atau standard yang terdapat pada setiap mesin dan bahan atau material dalam mengurangi atau sebagai tindakan untuk mencegah potensi bahaya. Kemudian pada elemen *Material* yaitu menganalisis dari faktor bahan atau material yang digunakan terdapat potensi bahaya yang dapat ditimbulkan atau tidak. Setelah itu pada elemen *Environment* yaitu menganalisis pengaruh dari

lingkungan terhadap potensi bahaya yang timbul. Maka, dari keenam elemen tersebut digunakan untuk mengetahui lebih dalam akar penyebab dari potensi bahaya yang terjadi, sehingga setiap elemen saling memiliki keterkaitan.

5.3.1 Bahan atau Material Terjatuh dan Cidera Otot

Potensi bahaya yang terjadi pada bahan atau material terjatuh dan cidera otot pada elemen *Man* disebabkan karena pekerja melakukan pekerjaan secara diforsir. Hal itu dikarenakan pekerja terfokuskan pada mengejar target perusahaan untuk memenuhi keterlambatan produksi. Sehingga barang yang dikerjatkan banyak dan menyebabkan kelalahan permanen. Dapat dikatakan seperti itu dikarenakan pekerjaan dilakukan secara terus-menerus dan tidak adanya peregangan otot yang dilakukan. Selain itu, belum adanya rotasi pekerjaan yang diterapkan. Sehingga dengan seperti itu semakin lama tingkat kefokuskan pekerja menjadi kurang dan terus menurun.

Kemudian pada elemen *Machine/Tools* terdapat beberapa faktor yang dapat menimbulkan potensi bahaya. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah peralatan yang digunakan tidak sesuai dengan postur tangan pekerja yang menggunakan. Dimana perlu diketahui bahwa pada perusahaan ini belum ada pedoman yang berkaitan dengan pembuatan alat bantu berdasarkan postur kerja. Hal ini dikarenakan belum adanya sosialisasi terait pentingnya postur. Selain itu tidak adanya perawatan atau penggantian ecara berkala. Sehingga alat yang digunakan sudah rapuh dan berkarat. Tidak hanya itu, pemberian bahan atau material juga melebihi batas maksimal dari kapasitas alat bantu.

Pada emelen *Method* adalah disebabkan karena berdasarkan peninjauan secara langsung diketahui bahwa petunjuk kerja yang ada pada mesin tersebut tidak diperbaharui. Hal itu disebabkan karena belum adanya sosialisasi tentang petunjuk kerja secara berkala atau rutin. Karena belum memerhatikan pentingnya kesehatan kerja dari segi perbaikan postur maka belum ada petunju kerja yang mengarah ke bagian tersebut. Hal itu menjadi faktor penting untuk diperbaiki karena pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang dan terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Dikarenakan proses yang dilakukan banyak, selain karena

mengejar keterlambatan produksi juga bahan atau material yang diproses mbermacam-macam jenis.

Kemudian elemen berikutnya adalah *Measurement*. Elemen ini berhubungan dengan potensi bahaya yang terjadi dikarenakan muatan dalam rak atau bantalan terbatas. Hal itu dikarenakan batas kemampuan rak atau bantalan tidak lebih dari ketinggian 1000 mm. Jika melebihi batas ketinggian maka rak atau bantalan tidak mampu menopang dan bahan atau material dapat terjatuh.

Selanjutnya pada elemen *Material* disebabkan karena bahan atau material yang dikerjakkkan banyak. Bahan atau material yang dikerjakkkan banyak dikarenakan proses yang dilakukan juga banyak. Dimana dilakukan untuk mengejar kekurangan dari target yang telah ditetapkan. Selain itu, tumpukan material melebihi batas yang telah ditetapkan. Oleh karenanya bahan atau material mudah terjatuh.

Elemen keenam yaitu *Environment* dimana lingkungan kerja sangat mempengaruhi kondisi pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Perlu diketahui bahwa area kerja yang digunakan sangat terbatas dan sempit dimana terdapat beberapa pekerja yang data secara tidak sengaja berenggolan. Karena hal itu maka dapat menyentuh atau menabrak bahan atau material yang sedang dibawa. Hal itu juga disebabkan karena kurangnya komunikasi antar pekerja atau terjadi kesalahan komunikasi. Kesalahan komunikasi ini disebabkan karena kebisingan mesin. Mesin dalam satu stasiun kerja sangatlah banyak. Maka dianjurkan untuk para pekerja menggunakan APD berupa *ear muff* untuk meredam suara sehingga lebih fokus kepada pekerjaannya.

5.3.2 Bagian Tangan Terjepit Rel Roller



Gambar 5. 8 Contoh Potensi Bahaya Tangan Terjepit Rel Roller



Gambar 5. 9 Contoh Potensi Bahaya Tangan Terjepit Roller

Potensi bahaya tangan terjepit rel roller ini disebabkan karena beberapa elemen. Elemen-elemen yang menjadi faktor penyebab potensi bahaya tersebut hanya mencakup lima elemen. Dimana diantaranya adalah pada elemen yang pertama yaitu *Man*. Faktor *Man* disebabkan karena kesadaran akan keselamatan kerja rendah karena pekerja belum mengetahui secara mendalam tentang pentingnya keselamatan kerja pada setiap mesin yang digunakan. Hal itu dikarenakan belum adanya sosialisasi secara rutin atau berkala. Kemudian faktor lainnya adalah tidak fokus dalam melakukan pekerjaan. Dimana disebabkan karena pekerjaan dilakukan secara terburu-buru. Pekerjaan yang dilakukan secara terburu-buru dapat menyebabkan kelelahan yang pada akhirnya pekerja menjadi tidak fokus dan kecepatan reaksi menurun. Selain itu dapat disebabkan juga karena kurang adanya komunikasi antar

pekerja. Sehingga menimbulkan kesalahan. Karena kunci dalam suatu pekerjaan adalah komunikasi.

Elemen berikutnya adalah *Machine/Tools* yang disebabkan karena rel pada mesin tersebut tidak rapat dan tidak dilengkapi alat pengaman. Sehingga tidak ada tanda bahaya ketika ada sesuatu yang mendekati mesin. Selain itu juga disebabkan karena belum adanya alat bantu untuk memasukkan bahan atau material ke rel *conveyor*. Alat bantu tersebut berguna untuk meminimalisir anggota tubuh berhubungan langsung dengan mesin. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya potensi bahaya. Selain itu belum ada batasan yang mengatur tentang jarak atau jangkauan antar pekerja dengan mesin. Sehingga dapat dikatakan bahwa interaksi antara manusia dengan mesin masih rendah.

Setelah itu, pada elemen *Mmethod* didapatkan penyebab potensi bahaya adalah dikarenakan belum adanya petunjuk kerja baru. Sehingga tidak ada sinkronisasi antara petunjuk kerja dengan mesin yang digunakan. Sehingga pekerja belum mengerti tentang petunjuk kerja yang benar. Selain birokrasi pembaharuan petunjuk kerja rumit, perusahaan ini belum memberikan sosialisasi tentang pentingnya interaksi antara manusia dengan mesin. Sehingga petunjuk kerja dirasa aman ketika tidak diperbaharui.

Kemudian pada elemen *Material* dimana diketahui bahwa penyebab yang terjadi adalah bahan atau material tidak sesuai dengan tinggi atau tebal yang telah ditentukan sehingga menyebabkan bahan atau material tersebut tidak berada di bawah limit *stopper*. Karena hal itu maka dapat menyebabkan bahan atau material tidak masuk ke mesin. Bahan atau material tidak masuk ke mesin dikarenakan tidak menempel pada dua pin yang ada pada mesin yang menyebabkan bahan atau material miring dan tidak seimbang. Hal ini dapat memicu pekerja memasukkan tangan ke dalam mesin untuk memastikan bahan atau material masuk ke mesin. Dengan seperti itu, maka akan dapat terjepit.

Selanjutnya pada elemen *Environment* diketahui penyebab yang terjadi adalah karena area kerja terbatas dan sempit sehingga dapat menyentuh bagian yang berputar dan tajam dari mesin karena dapat secara tidak sengaja pekerja bersenggolan. Kemudian dapat dikarenakan terjadinya kesalahpahaman dalam komunikasi.

5.3.3 Bagian Baju atau Upron Terlilit Mesin dan Anggota Tubuh Terluka



Gambar 5. 10 Contoh Potensi Bahaya Baju atau Upron Terlilit Mesin

Faktor yang menyebabkan potensi bahaya bagian baju atau upron terlilit mesin dan anggota tubuh terluka hanya mencakup empat elemen. Dimana pada elemen pertama yaitu *Man* terdiri dari beberapa faktor penyebab terjadinya potensi bahaya, diantaranya adalah kurangnya kesadaran akan kesehatan kerja. Hal ini dikarenakan belum adanya sosialisasi mengenai kesehatan kerja secara berkala. Sehingga menyebabkan pekerja lupa dan tidak memerhatikan kesehatan kerja. Selain itu, belum mengetahui secara mendalam cara kerja dan potensi bahaya yang ada pada mesin tersebut. Selain itu pekerja juga masih belum menggunakan APD secara benar. Kemudian faktor lainnya adalah pekerja terlalu fokus pada pencapaian target sehingga barang yang dikerjakkan banyak dan dilakukan secara terburu-buru. Karena hal itu pekerja dapat merasa kelalahan sehingga menyebabkan kecepatan reaksi pekerja rendah dan atau mengantuk, sehingga konsentrasi dapat menurun.

Pada elemen berikutnya yaitu *Machine/Tools* dimana terdapat beberapa faktor diantaranya adalah belum adanya interaksi antara pekerja dengan mesin dimana mesin tidak dilengkapi sensor atau tanda pengaman. Sehingga dengan seperti itu pekerja tidak mengetahui adanya tanda bahaya dan potensi bahaya dapat terjadi. Kemudian desain mesin dengan *layout* pekerja masih belum sinkron. Dimana peletakkan tombol ON/OFF jauh dari jangkauan tangan. Sehingga pekerja merasa kesulitan untuk menekan tombol tersebut. Karena hal itu, pekerja dapat terjadi kemungkinan menyentuh bagian mesin lainnya.

Kemudian pada elemen berikutnya adalah *Method* dimana belum adanya pembaharuan tentang cara atau petunjuk kerja yang baik dan benar. Belum adanya pembaharuan dikarenakan birokrasi dalam melakukan pembaharuan masih terbilang rumit. Karena hal tersebut maka petunjuk kerja belum sinkron serta belum ada tata cara penggunaan mesin secara aman dan terperinci. Oleh karenanya dapat menimbulkan terjadinya kesalahan penggunaan mesin.

Elemen berikutnya adalah *Environment* yang sangat mempengaruhi kondisi pekerja. Dimana area kerja yang terbatas dan sempit dapat memicu pekerja saling bersenggolan secara tidak sengaja. Sehingga dapat memungkinkan terjadinya menyentuh bagian yang berputar dan tajam dari mesin. Hal itu juga dapat disebabkan karena kebisingan mesin yang mana mesin yang digunakan banyak. Maka, dianjurkan untuk para pekerja menggunakan peredam suara.

5.4 Rekomendasi Pengendalian Risiko

Rekomendasi pengendalian risiko ini dilakukan guna menurunkan dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Pemberian pengendalian risiko ini dilakukan berdasarkan *Hierarchy of Control* dan hasil dari sebab-akibat yang dipaparkan pada diagram *Fishbone*. Pemberian pengendalian risiko ini dilakukan pada ketiga potensi bahaya yang memiliki kriteria risiko tinggi. Berikut adalah pengendalian risiko yang digunakan pada penelitian ini.

5.4.1 Rekomendasi Pengendalian Eliminasi

Dari ketiga potensi bahaya dapat dilakukan dengan memberikan rekomendasi pengendalian eliminasi.. Berdasarkan dari diagram *Fishbone*, pada elemen *Environment* pengendalian eliminasi dapat dilakukan dengan pengurangan kebisingan. Hal ini disebabkan karena kebisingan mesin dapat menyebabkan kesalahan komunikasi antar pekerja. Dari kesalahan komunikasi tersebut akan dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan. Seperti yang dikatakan oleh (Rosidah, 2003) kebisingan dapat mengganggu pembicaraan dimana ditekankan bahwa kebisingan dapat mengganggu kita dalam menangkap dan mengerti apa yang dibicarakan oleh orang lain, baik itu berupa percakapan langsung, percakapan telepon, dan tau melalui alat komunikasi lain.

Kemudian, banyaknya suara yang bisa dimengerti itu tergantung pada beberapa faktor diantaranya level suara, jarak pembicaraan dengan pendengaran, bahasa/kata yang dimengerti, suara lingkungan dan lain-lain. Sehingga, dapat dikatakan bahwa kebisingan dapat mempengaruhi komunikasi antar pekerja. Dimana pada dasarnya kunci utama dalam bekerja adalah komunikasi (R K Jain et al., 1981).

Menurut hasil wawancara dengan *expert*, dimana dalam hal ini adalah salah satu *Foreman* bagian *Wood Working*, pengurangan kebisingan ini dapat dilakukan dengan menurunkan suara yang ditimbulkan mesin. Karena pada kondisi aktualnya, mesin-mesin yang terdapat di *Wood Working* adalah sebesar 80 dB hingga 90 dB serta dengan penggunaan lebih dari 8 jam karena terdapat *overtime*. Sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51/Men/1999 tentang kebisingan yaitu sebesar 80dB, untuk pemaparan 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Menurut Pramudianto (1990), pengurangan kebisingan ini dapat berupa pengurangan kecepatan atau bagian yang bergerak. Sehingga dengan seperti itu akan dapat mengurangi terjadinya potensi bahaya kecelakaan kerja.

5.4.2 Rekomendasi Pengendalian Substitusi

Rekomendasi pengendalian substitusi untuk ketiga potensi bahaya pada elemen *Environment* dalam diagram *Fishbone* dapat dilakukan penggantian mesin yang telah usang dengan desain peralatan yang lebih baru serta sesuai (Pramudianto, 1990). Menurut Tambunan (2005) peralatan dan atau mesin dapat menimbulkan kebisingan dikarenakan peralatan yang digunakan terlalu sering dan pada kapasitas kerja yang cukup tinggi dalam periode yang cukup panjang. Sehingga dapat dilakukan dengan modifikasi atau perubahan secara parsial komponen-komponen mesin produksi sesuai dengan kaidah yang benar.

Kemudian pada elemen Manusia, pengendalian ini dapat dilakukan juga dengan cara penggantian mesin manual menjadi mesin otomatisasi, sehingga interaksi antara manusia dan mesin dapat berkurang. Semakin berkurangnya interaksi antara manusia dan mesin maka potensi *human error* akan semakin kecil, sehingga kemungkinan terjadinya kecelakaan juga akan semakin rendah (Rawis et al., 2016).

5.4.3 Rekomendasi Pengendalian Teknik

Untuk rekomendasi pengendalian pada elemen *Machine* dan *Environment* dalam diagram *Fishbone* dapat berupa (Pramudianto, 1990) :

1. Mengurangi kebisingan dengan merendam suara bising. Dilakukan dengan jalan memberi bantalan karet untuk mengurangi getaran peralatan dari logam.
2. Dalam pengurangan kebisingan dapat juga dengan menambah sekat dengan bahan yang dapat menyerap bising pada ruang kerja.

Rekomendasi pengendalian teknik ketiga potensi bahaya pada elemen *Machine* dan *Manusia* dalam diagram *Fishbone* dapat dilakukan dengan pemberian *cover* pada mesin sehingga dengan seperti itu baju atau upron dan atau bagian tubuh tidak mendekati bahaya berdasarkan *expertjudgement*. Hal itu guna mencegah terjadinya *human error* ketika melakukan pekerjaan yang membutuhkan interaksi antara manusia dan mesin.

Selain itu, menurut Rawis et al. (2016) diperlukan pemberian *start-up alarm* sehingga ketika listrik mati, terdapat alarm pada mesin untuk tidak secara otomatis menyala. Kemudian diperlukan adanya *automatic sensor* pada mesin, sehingga dengan seperti itu akan dapat memberikan tanda-tanda bahaya pada mesin saat bersentuhan langsung dengan bagian tubuh atau benda berbahaya lainnya. Rekomendasi pengendalian teknik lainnya dengan mengisolasi peralatan dengan cara menjauhkan sumber dari pekerja/penerima atau menutup mesin ataupun membuat penghalang/*barrier* (Pramudianto, 1990).

5.4.4 Rekomendasi Pengendalian Administratif

Pada pengendalian administratif ini merupakan salah satu pilihan terakhir karena pada dasarnya langkah ini mengandalkan sikap dan kesadaran diri dari seluruh elemen di perusahaan. Berikut adalah bentuk pengendalian administratif yang diusulkan pada penelitian ini dari hasil diskusi dengan pihak-pihak yang berkaitan, yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan rotasi pekerjaan pada pekerja yang mengalami paparan intensitas kebisingan tinggi. Dengan merotasi pekerjaan, maka psikologis maupun fisiologis pekerja dapat berkurang (Babba, 2007). Sehingga dapat mengurangi *human error* pada elemen *Manusia* dalam diagram *Fishbone*.

2. Membuat program penyesuaian SOP K3 yang memberikan aturan-aturan tentang bagaimana yang harus dilakukan selama berada di tempat kerja serta hal-hal apa saja yang tidak boleh dilakukan. Sehingga SOP K3 ini wajib hukumnya untuk dijalankan oleh semua elemen yang berada di perusahaan. Jika tidak menjalankan sesuai dengan SOP ini dapat diberikan sanksi atau pelanggaran yang nyata dan tegas.
3. Melakukan forum secara rutin dan berkala yang berguna sebagai mediasi antara elemen yang berada di perusahaan tersebut untuk membahas masalah isu-isu yang terkait dengan K3.
4. Program sosialisasi atau *workshop* yang dilakukan secara rutin dan berkala untuk memberikan arahan dan pengingat kepada seluruh elemen yang berkaitan dengan K3.
5. Penrapan metode 5S disegala lini. Hukum dalam penerapan ini adalah wajib dan dilakukan monitor setiap seminggu sekali. Hal ini dilakukan agar kondisi tempat kerja baik.
6. Memberikan penghargaan untuk setiap pekerja atau seluruh elemen yang terdapat di perusahaan untuk sebagai ajang agar memiliki semangat dan motivasi untuk menerapkan K3
7. Memberikan dan memasukkan pengetahuan atau metode baru mengenai penanggulangan K3 dan lebih mengkombinasikannya dengan interaksi antara manusia dan mesin.

5.4.5 Rekomendasi Pengendalian APD

Pengendalian APD ini merupakan seperangkat alat kesehatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya dari kemungkinan adanya paparan potensi bahaya lingkungan kerja. Pemberian APD ini sudah dijalankan oleh perusahaan. Seperti pemberian peredam kebisingan, kacamata, sarung tangan, celemek, dan *safety shoes*.

5.5 Improvement

5.5.1 Kelebihan dan Kelemahan

Kelebihan yang didapatkan dari metode *Kiken Yochi* adalah dibahas secara terstruktur sehingga mengerti penyelesaian masalah yang ada. Karena dilakukan dengan diskusi bersama, sehingga pemecahan masalah dilakukan secara bersama juga. Selain itu, pengidentifikasian potensi bahaya dilakukan secara menyeluruh sehingga potensi bahaya yang ditemukan dapat lebih banyak atau bahkan lebih sedikit tergantung pada stasiun kerja. Namun, kelemahan yang terdapat metode ini adalah kurangnya pengidentfikaian secara runtut dan mendetail. Sehingga masih bersifat subjektif dan cenderung penilaian dilakukan atas pendapat yang dominan.

Sedangkan untuk metode *JSA-Risk Register* adalah penilaian dilakukan secara objektif, mendetail dan sudah terdapat klasifikasi tersendiri mengenai level bahaya. Sehingga penentuan bahaya sudah ditentukan dengan kelas-kelas yang ada. Serta penanggulangan tidak berdasar pada pendapat yang dominan. Namun, masih terdapat kelemahan yaitu hanya berdasarkan pada nilai klasifikasi sehingga alasan penanggulangan tidak diketahui secara jelas dan merinci.

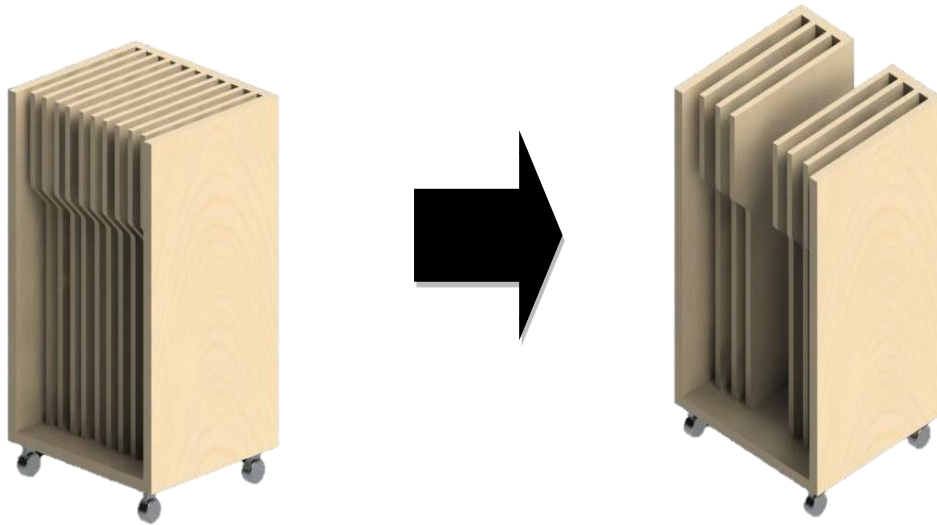
5.5.2 Kaizen

Dalam penelitian ini diberikan suatu *improvement* untuk rekomendasi pengendalian substitusi, teknik, dan administratif. Kedua rekomendasi pengendalian tersebut berkaitan dengan sebab-akibat yang terdapat pada elemen *Machine* dan Manusia dalam diagram *Fishbone* agar dapat mengurangi tiga potensi bahaya pada penelitian ini. Namun, *improvement* ini lebih difokuskan kepada potensi bahaya yang pertama yaitu bahan atau material terjatuh dan cidera otot.

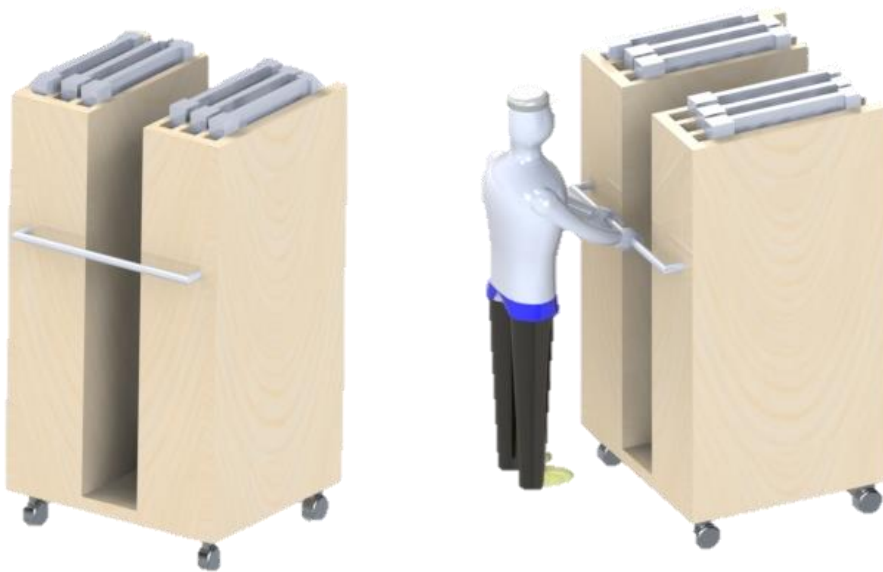
Pemberian *improvement* ini terfokus pada potensi bahaya yang pertama dikarenakan pada kondisi aktualnya diketahui belum ada perhatian khusus mengenai keselamatan dan kesehatan kerja secara ergonomis. Pengertian ergonomis disini adalah ilmu yang

memanusiakan manusia agar tidak terjadi kelelahan yang berlebihan dan atau cedera otot akibat pergerakan yang dilakukan tidak sesuai standar dan secara terus menerus.

Sehingga, dalam penelitian ini diberikan rekomendasi pengendalian substitusi dengan mengganti atau mengubah desain rak. Seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. 11 Desain Ulang Rak Bahan atau Material



Gambar 5. 12 Usulan Desain Rak

Pengubahan desain rak ini dilakukan untuk mencegah terjadinya potensi bahaya bahan atau material dan operator dapat terbentur atau tertabrak atau terjatuh. Hal ini disebabkan karena desain rak pada kondisi aktualnya memiliki tinggi rata-rata 150 cm serta dengan tambahan bahan atau material rata-rata 150 cm. Sehingga ketika dimasukkan ke dalam rak, tinggi material melebihi rak tersebut. Selain itu, kondisi rak tersebut tidak terdapat celah untuk dapat melihat ke depan. Karena jarak antara bahan atau material pada tiap slotnya sangat rapat. Dimana perlu diketahui, rak tersebut berjumlah 10 slot dan setiap slot bersisi maksimal 2 bahan atau material. Hal ini dapat menghalangi pandangan operator yang mendorong rak tersebut. Seperti yang dapat dilihat pada gambar tersebut.

Oleh karenanya, diberikan sebuah usulan untuk mengganti desain rak dengan memberikan celah di bagian tengah. Sehingga slot pada rak berkurang menjadi 6 slot. Dimana setiap slotnya berisi 2 bahan atau material. Dengan seperti itu pandangan operator tidak akan tertutupi. Selain itu, semakin berkurangnya slot di setiap rak, maka perputaran bahan atau material akan semakin cepat. Sehingga *lead time* produksi juga semakin berkurang, maka persediaan dalam stasiun kerja tersebut juga semakin berkurang (Dr. Zaroni, 2017). Kemudian pada usulan desain rak yang baru, dilengkapi dengan *hand grip* pada bagian belakang agar dapat digunakan untuk *handling* atau mendorong. Sehingga, operator dapat dengan mudah menyalurkan bahan atau material.

Kemudian, untuk rekomendasi pengendalian teknik dilakukan dengan pemberian tanda panduan pengangkatan beban. Pemberian tanda ini dilakukan untuk setiap rak.

Dimana berdasarkan *Safety Sign*, pemberian tanda panduan pengangkatan beban dapat dilakukan dengan :

1. Memberikan poster tentang K3, *handling*, dan pengangkatan beban yang benar sesuai kaidah di setiap rak.



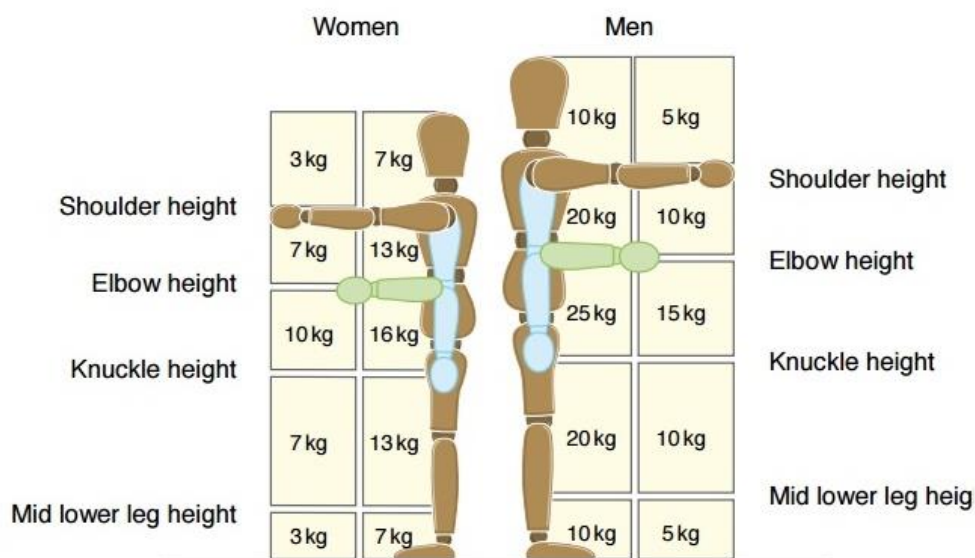
Gambar 5. 13 Contoh Poster K3
Sumber : *safetysign.com*



Gambar 5. 14 Contoh Panduan Pengangkatan Beban
Sumber : *safetysign.com*

2. Memberikan aturan tentang petunjuk pembebanan serta dilengkapi dengan nama bahan atau material memberikan nama bahan atau material yang disesuaikan dengan kapasitas disetiap rak. Hal ini dilakukan agar rak dan bahan atau material yang diangkat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Dimana menurut *HSE Executive*, Inggris, pedoman berat beban maksimum saat melakukan *manual handling* adalah sebagai berikut:

- a. Pada posisi duduk, berat beban maksimum yang diangkat pekerja sebaiknya tidak lebih dari 4,5 kg.
- b. Berat beban antara 16-55 kg dapat meningkatkan risiko cedera. Disarankan, pekerja sebaiknya menggunakan alat bantu dan/atau mengangkat benda secara tim.
- c. Berat beban lebih dari 55 kg pekerja tidak diperkenankan mengangkat sendiri. Disarankan, pekerja sebaiknya menggunakan alat bantu dan/atau mengangkat benda secara tim.
- d. Sedangkan menurut *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*, Amerika Serikat, berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh pekerja adalah 27 kg, baik dilakukan oleh pria maupun wanita.



Gambar 5. 15 Panduan Pengangkatan Pria dan Wanita
Sumber : *safetysign.com*

Selanjutnya, pada rekomendasi administratif adalah dengan pembuatan panduan yang paten dan terus diperbaharui secara berkala tentang tata cara pengangkatan yang benar, *handling*, kemudian pembebanan, dan hal-hal lain yang berkaitan. Setelah itu pemberian pengetahuan secara rutin dan berkala kepada seluruh elemen dalam perusahaan.

Maka, dapat diketahui rekomendasi pengendalian dari tiga potensi bahaya dengan metode *JSA-Risk Register* ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 5. 4 Rekomendasi Pengendalian Potensi Bahaya dengan JSA-Risk Register

Potensi Bahaya	Rekomendasi Pengendalian	Usulan Tindakan Pencegahan
1. Bahan atau material jatuh dan cidera otot; 2. Bagian tangan terjepit rel roller; 3. Bagian baju atau upron dapat terlilit mesin dan anggota tubuh terluka	Rekomendasi Pengendalian Eliminasi	Penurunan suara mesin karena menyebabkan kebisingan dengan pengurangan kecepatan mesin (Pramudianto, 1990)
		Penurunan suara mesin karena menyebabkan kebisingan dengan pengurangan bagian yang bergerak (Pramudianto, 1990)
	Rekomendasi Pengendalian Substitusi	Penggantian mesin dengan desain peralatan yang lebih baru sesuai dengan kaidah yang benar (Tambunan, 2005)
		Penggantian mesin yang manual dengan mesin otomatisasi (Rawis et al., 2016)
	Rekomendasi Pengendalian Teknik	Penurunan suara mesin dilakukan dengan memberi bantalan karet untuk mengurangi getaran peralatan dari logam (Pramudianto, 1990)
		Penurunan suara mesin dilakukan dengan meredam suara dengan menambah sekat (Pramudianto, 1990)
		Pemberian <i>cover</i> pada mesin mencegah <i>human error</i>
		Pemberian <i>start-up alarm</i> dan <i>automatic sensor</i> mencegah <i>human error</i> (Rawis et al., 2016)
	Rekomendasi Pengendalian Administratif	Mengisolasi peralatan dengan cara menjauhkan sumber dari pekerja/penerima (Pramudianto, 1990)
		Rotasi pekerjaan (Babba, 2007)
		Pembuatan SOP dan pembaharuan secara berkala
		Program sosialisasi dan penerapan 5S
Improvement		
Bahan atau material terjatuh dan cidera otot	Rekomendasi Pengendalian Substitusi	Desain ulang rak dilengkapi dengan grip untuk mendorong atau mengangkat disesuaikan dengan antropometri manusia dan diberikan celah agar pandangan tidak tertutupi
	Rekomendasi Pengendalian Teknik	Desain ulang rak dengan memberikan nama bahan atau material yang disesuaikan dengan kapasitas rak
		Memberikan poster tentang panduan pengangkatan dan aturan petunjuk pembebanan di setiap rak
Rekomendasi Pengendalian Administratif	Pembuatan panduan yang paten dan terus diperbaharui secara berkala tentang tata cara pengangkatan yang benar, <i>handling</i>	