

Identifikasi, Penilaian, dan Pengendalian Bahaya di Bagian Produksi PT. X

Kevin Christopher Hadinata¹, I Nyoman Sutapa²

Abstract: The Final Project investigates Occupational Safety and Health at the glass company PT. X. The problem occurring at PT. X is workplace accidents in the production area. This research uses the HIRARC method to hazard identification, hazard assessment, and hazard control at PT. X. Data collection for this research was conducted through interviews with production employees about the issues at PT. X. The highest potential hazards found were employees being exposed to silica dust during the sandblasting process, eardrums exposed to noise during the tempering process, and hand injuries during the edging and glasston processes. The causes of these potential hazards are categorized into the dimensions of Man, Method, and Environment, including workers who are new and have not received training, lack of supervision of workers, and inadequate air circulation due to very high temperatures. The proposed hazard control for the tempering machine is for workers to wear foam earplugs because foam earplugs can reduce the noise from the tempering machine. The proposed hazard control for the sandblasting machine is for workers to wear KN 95 masks because KN 95 masks have a thicker quality level.

Keywords: HIRARC, job safety analysis, hazard identification, hazard assessment, hazard control

Pendahuluan

PT. X adalah perusahaan industri kaca pengaman dengan visi untuk menjadi perusahaan terkemuka di Asia Pasifik yang mengutamakan kualitas dan keselamatan. Perusahaan ini melakukan ekspansi di Jakarta dan Bekasi. Perusahaan ini memproses kaca berdasarkan *Make to Order*. Perusahaan ini berdiri sejak 1990, PT. X memiliki dua *plant* di Surabaya, yaitu F1 yang fokus pada produksi kaca bangunan dan F2 yang fokus pada kaca industri. Perusahaan ini memiliki produk kaca *flat*, kaca *tempered*, kaca *laminated*, kaca *insulated*, kaca *bending*, dan kaca *printing*. Kaca yang diproses di PT. X terbagi menjadi *regular* dan *irregular*. Perusahaan ini belum melakukan analisis menyeluruh terhadap potensi dan penyebab bahaya dalam proses produksinya, sehingga banyak terjadi kecelakaan kerja yang menghambat produksi dan merugikan pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, penyebab, dan upaya pengendalian kecelakaan kerja di PT. X.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode HIRARC. Data yang dikumpulkan meliputi kecelakaan kerja, tingkat kebisingan, dan kadar debu. HIRARC adalah sebuah dokumen yang digunakan untuk melakukan identifikasi, penilaian, dan pengendalian bahaya di lantai produksi untuk mengurangi terjadinya gangguan keselamatan dan kesehatan kerja (Fitri, [1]). Kecelakaan kerja merupakan sebuah tragedi yang menimpa pekerja ketika sedang melakukan aktivitas di perusahaan (Sucipto [2]). Debu merupakan sebuah partikel kecil yang dihasilkan dari jalannya proses produksi pada perusahaan sehingga dapat mengganggu kesehatan pekerja di perusahaan (Mukono, [3]). Kebisingan merupakan sebuah suara yang mengganggu pekerja di perusahaan yang berasal dari mesin produksi sehingga pendengaran pekerja dapat terganggu (Yulianto, [4]).

Hasil dan Pembahasan

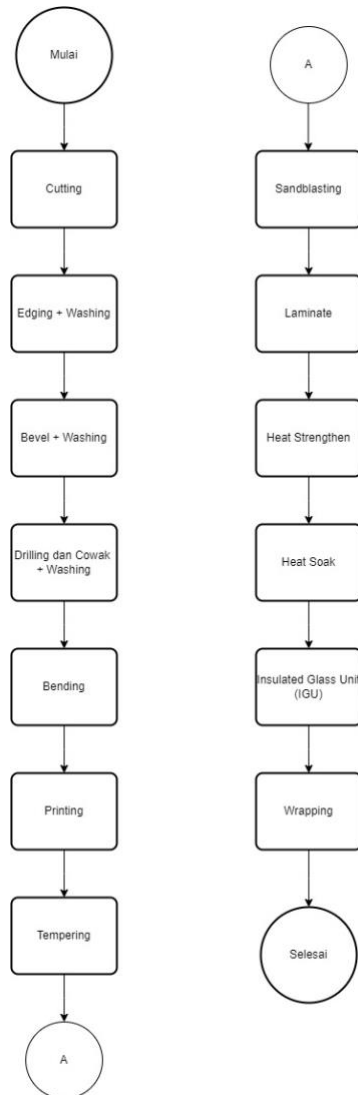
Flow Proses Produksi

Pembuatan *flow* proses produksi memudahkan penemuan potensi bahaya yang ada di area produksi. Pembuatan *flow* proses produksi

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: c13190009@john.petra.ac.id, mantapa@petra.ac.id

berdasarkan pengamatan langsung dan hasil wawancara dari karyawan di PT. X.

Berikut adalah *flow* proses produksi kaca di PT. X.



Gambar 1. *Flow* Proses Produksi

Proses *cutting* merupakan proses yang pertama kali dilakukan dalam proses produksi yaitu pemotongan kaca.

Proses *edging* merupakan proses penggosokan kaca setelah kaca tersebut dilakukan proses pemotongan (*cutting*), hal ini bertujuan agar tepi kaca menjadi tidak tajam. bentuk kaca.

Proses *bevel* merupakan proses yang dilakukan dengan cara melakukan pengikisan dan pembentukan sudut pada sisi kaca sehingga sisi kaca tersebut dapat membentuk sudut kemiringan pada kaca tersebut.

Proses *drilling* merupakan proses pengeboran kaca yang dilakukan dengan cara memberikan lubang pada kaca.

Proses *bending* merupakan proses pembuatan kaca dengan bentuk yang melengkung sesuai dengan radius yang ditentukan sesuai dengan permintaan pelanggan.

Proses *printing* merupakan proses yang dilakukan dengan menggunakan cara memberikan pencetakan gambar pada kaca tersebut.

Proses *tempering* adalah proses pemanasan kaca hingga mencapai suhu 600 - 700 derajat Celcius dan dilanjutkan dengan proses pendinginan dalam waktu yang singkat dengan menggunakan *blower*.

Proses *sandblasting* merupakan proses pemberian pasir pada kaca sehingga permukaan kaca menjadi lebih keruh.

Proses *laminare* merupakan proses penggabungan dua lapisan kaca menjadi satu dengan *Polyvinyl Butyral* (PVB) yang posisinya berada di antara dua lapisan kaca tersebut.

Proses *heat strengthen* merupakan proses produksi kaca yang mirip dengan proses *tempered*. Tetapi proses produksi *Heat Strengthen* melewati proses pendinginan dengan kekuatan angin yang lebih kecil dibandingkan dengan kaca *tempered*. Kaca *Heat Strengthen* memiliki kekuatan sebesar dua kali lipat daripada kaca biasa.

Proses *heat soak* adalah proses produksi kaca yang dilakukan dengan melakukan pemanasan kaca mencapai 280 derajat Celcius dalam sebuah pemanas. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko kaca pecah terutama karena adanya inklusi Nikel Sulfida (NiS) yang berada di dalam kaca.

Proses IGU (*Insulated Glass Unit*) merupakan proses yang dilakukan dengan cara menggabungkan dua kaca dengan menggunakan kerangka *spacer*.

Proses *wrapping* merupakan proses yang dilakukan dengan cara memberikan pembungkus pada permukaan kaca. Proses ini bertujuan untuk memberi lapisan pelindung kaca dari goresan. Proses *wrapping* merupakan proses terakhir dalam proses produksi kaca sebelum dilakukan *delivery*.

Potensi Bahaya

Cutting:

Pada aktivitas memotong *breaker* pola kaca secara manual, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja mengangkat *raw glass* ke pallet, *raw glass* dimuat di bagian *loader*, *raw glass* dipotong di meja potong, pekerja memisahkan kaca yang sudah dipotong terdapat potensi bahaya yaitu tangan tergores tepi kaca yang tajam.

Edging:

Pada aktivitas mengangkat kaca ke *conveyor* mesin *edging* secara manual, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke *conveyor*, pekerja memantau jalannya kaca dalam proses *edging*, pekerja melakukan *unloading* kaca dari *conveyor* ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu tangan tergores tepi kaca yang tajam.

Bending:

Pada aktivitas mengatur sistem pelengkungan kaca, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke *conveyor*, pekerja mengatur sistem pelengkungan kaca, pekerja mengoperasikan mesin untuk proses *bending* kaca, pekerja melakukan *unloading* kaca dari *conveyor* ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu tangan tergores di bagian pelengkungan kaca yang tajam.

Tempering:

Pada aktivitas memonitor kaca yang akan dilakukan proses *tempering* sampai proses pendinginan, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke *conveyor*, pekerja memonitor kaca yang akan dilakukan proses *tempering* sampai proses pendinginan, pekerja melakukan *unloading* kaca dari *conveyor* ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu tingkat gendang telinga terpapar suara.

Sandblasting:

Pada aktivitas menyembrot kaca dengan *jetspray*, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke meja kerja untuk proses *sandblasting*, pekerja melakukan penyemprotan kaca dengan *jetspray*, pekerja melakukan *unloading* kaca dari meja kerja ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu terpapar debu silika.

Laminate:

Pada aktivitas memotong lapisan PVB sesuai ukuran kaca secara manual, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke *conveyor*, pekerja melakukan pembersihan kaca, pekerja memotong lapisan *Polyvinyl Butyral* (PVB) sesuai ukuran kaca pertama, pekerja menambahkan kaca kedua di atas *Polyvinyl Butyral* (PVB) yang telah ditempelkan di kaca pertama, pekerja memantau proses pengepresan pada kaca *laminate* sehingga 2 kaca dapat menyatu dengan erat, pekerja melakukan *unloading* kaca dari *conveyor* ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu tangan tersayat *cutter* pada saat memotong PVB sesuai ukuran kaca.

Amandemen:

Pada aktivitas memperbaiki kaca yang *defect*, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca yang *defect* dari pallet ke meja kerja, pekerja memperbaiki kaca yang *defect* pada meja kerja, pekerja melakukan *unloading* kaca dari meja kerja ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu tangan tersayat *cutter* yang berfungsi untuk memperbaiki kaca *defect*.

Waterjet:

Pada aktivitas memegang kaca yang akan dipotong dengan mesin *waterjet* serta dilakukan dengan penyemprotan air secara otomatis, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke mesin *waterjet*, pekerja memegang kaca yang akan dipotong dengan mesin *waterjet* serta dilakukan dengan penyemprotan air secara otomatis, pekerja mengeringkan kaca yang telah diproses melalui mesin *waterjet*, pekerja melakukan *unloading* kaca dari mesin *waterjet* ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu tangan tersayat mesin *waterjet*.

Glasston:

Pada aktivitas mengangkat kaca secara manual ke atas meja kerja untuk proses *Glasston*, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan *loading* kaca dari pallet ke meja kerja, pekerja memberikan warna pada permukaan kaca dengan mesin cetak, pekerja melakukan *unloading* kaca dari meja kerja ke pallet terdapat potensi bahaya yaitu kaki pekerja tertimpa kaca yang berukuran besar.

Heat Soak:

Pada aktivitas memindahkan kaca dengan pallet ke alat pemanas, yang terdiri dari aktivitas-aktivitas pekerja melakukan pemindahan kaca dengan pallet ke alat pemanas, pekerja memonitor proses pemanasan kaca, pekerja memindahkan kaca dengan pallet yang telah dilakukan proses pemanasan terdapat potensi bahaya yaitu tangan terbakar karena terkena alat pemanas.

Penyebab Bahaya

Dari diagram *fishbone* potensi tangan tergores tepi kaca yang tajam pada proses *cutting* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu pekerja masih baru bekerja, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan pekerja kurang fokus.

Dari diagram *fishbone* potensi tangan tergores tepi kaca yang tajam pada proses *edging* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Method* dan *Environment*. Terdapat 2 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi tangan tergores di bagian pelengkungan kaca pada proses *bending* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu waktu istirahat pekerja kurang, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi gendang telinga terpapar suara pada proses *tempering* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method* dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan gendang telinga terpapar suara yaitu pekerja tidak memahami tentang pemakaian *earplug*, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian *earplug*, dan jarak pekerja dengan mesin sangat dekat.

Dari diagram *fishbone* potensi terpapar debu silika pada proses *sandblasting* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan terpapar debu yaitu pekerja tidak memahami tentang penggunaan masker yang benar, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian masker, dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi tangan tersayat *cutter* pada saat memotong PVB pada proses *laminat* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu waktu istirahat pekerja kurang, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi tangan tersayat *cutter* untuk memperbaiki kaca pada proses amandemen dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu pekerja masih baru bekerja, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi tangan tersayat alat *drilling* pada proses *waterjet* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 4 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu pekerja masih baru bekerja, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi kaki pekerja tertimpa kaca ukuran besar pada proses *glasston* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan kaki terluka yaitu pekerja masih baru bekerja, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian *safety shoes*, pekerja tidak dilakukan pengawasan dan kurangnya sirkulasi udara.

Dari diagram *fishbone* potensi tangan terbakar karena terkena alat pemanas pada proses *heat soak* dapat disebabkan oleh permasalahan pada dimensi *Man*, *Method*, dan *Environment*. Terdapat 3 masalah yang menyebabkan tangan terluka yaitu pekerja masih baru bekerja, pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara.

Pengendalian Bahaya Saat Ini

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Cutting* untuk mencegah potensi tangan tergores tepi kaca yang tajam adalah: melakukan *briefing* karyawan baru, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Edging* untuk mencegah potensi tangan tergores tepi kaca yang tajam adalah: pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Bending* untuk mencegah potensi tangan tergores di bagian pelengkungan kaca adalah: memberikan batas waktu pada jam kerja, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Tempering* untuk mencegah potensi gendang telinga terpapar suara adalah: melakukan *briefing* kepada pekerja terhadap pemakaian *earplug*, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, pekerja menjauh dari mesin.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Sandblasting* untuk mencegah potensi terpapar debu silika adalah: melakukan *briefing* kepada pekerja terhadap pemakaian masker, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Laminate* untuk mencegah potensi tangan tersayat *cutter* pada saat memotong PVB adalah: memberikan batas waktu pada jam kerja, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses Amandemen untuk mencegah potensi tangan tersayat *cutter* pada saat memperbaiki kaca adalah: melakukan *briefing* karyawan baru, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Waterjet* untuk mencegah potensi tangan tersayat alat *drilling* adalah: memberikan batas waktu pada jam kerja, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Glasston* untuk mencegah potensi kaki pekerja tertimpa kaca ukuran besar adalah:

melakukan *briefing* karyawan baru, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Sampai sejauh ini, pengendalian yang dilakukan pada proses *Heat Soak* untuk mencegah potensi tangan terbakar karena terkena alat pemanas adalah: melakukan *briefing* karyawan baru, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan kadang-kadang, membuat pengaturan sirkulasi udara.

Usulan Pengendalian Bahaya di Masa Akan Datang

Usulan pengendalian pencegahan tangan tergores tepi kaca yang tajam pada proses *Cutting* adalah sebagai berikut: melakukan *training* pada karyawan baru, memberi contoh cara membuang sisa potongan kaca secara pelan serta memberikan kesempatan kepada karyawan baru tersebut untuk mencoba. Setelah itu, karyawan baru tersebut dilakukan pemantauan oleh karyawan senior, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh karyawan senior terhadap karyawan baru, memperlebar pintu pabrik sehingga karyawan merasa nyaman dan tidak kepanasan di perusahaan.

Usulan pengendalian pencegahan tangan tergores tepi kaca yang tajam pada proses *Edging* adalah sebagai berikut: pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu oleh karyawan senior terhadap karyawan baru, membuat jendela dekat area *edging* sehingga karyawan merasa nyaman dan tidak kepanasan di perusahaan.

Usulan pengendalian pencegahan gendang telinga terpapar suara pada proses *Tempering* adalah sebagai berikut: memberi contoh cara memakai *earplug* secara disiplin serta memberikan hukuman yang tegas berupa denda kepada karyawan yang tidak memakai *earplug*, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh karyawan senior, pekerja boleh mendekati mesin selama kurang dari 15 menit, setelah itu pekerja harus menjauh paling dekat 10 meter.

Usulan pengendalian pencegahan terpapar debu silika pada proses *Sandblasting* adalah sebagai berikut: memberi contoh cara memakai masker secara disiplin serta memberikan hukuman yang tegas berupa denda kepada karyawan yang tidak memakai masker, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh

karyawan senior, membuat jendela dekat area *Sandblasting* sehingga karyawan merasa nyaman dengan adanya ruang terbuka.

Usulan pengendalian pencegahan tangan tersayat *cutter* pada saat memperbaiki kaca pada proses Amandemen adalah sebagai berikut: melakukan *training* pada karyawan baru, memberi contoh cara memperbaiki kaca yang *defect* serta memberikan kesempatan kepada karyawan baru tersebut untuk mencoba. Setelah itu karyawan baru tersebut dilakukan pemantauan oleh karyawan senior, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh karyawan senior, memperlebar pintu pabrik sehingga karyawan merasa nyaman dan tidak merasa kepanasan di perusahaan.

Usulan pengendalian pencegahan tangan tersayat alat *drilling* pada proses *Waterjet* adalah sebagai berikut: melakukan *training* pada karyawan baru, memberi contoh cara memegang kaca yang dipotong dengan mesin *waterjet* serta memberikan kesempatan kepada karyawan baru tersebut untuk mencoba. Setelah itu karyawan baru tersebut dilakukan pemantauan oleh karyawan senior, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh karyawan senior, memperlebar pintu pabrik sehingga karyawan merasa nyaman dan tidak merasa kepanasan di perusahaan.

Usulan pengendalian pencegahan kaki pekerja tertimpa kaca ukuran besar pada proses *Glasston* adalah sebagai berikut: melakukan *training* pada karyawan baru, memberi contoh cara mengangkat kaca dengan bantuan kaki serta memberikan kesempatan kepada karyawan baru tersebut untuk mencoba. Setelah itu karyawan baru tersebut dilakukan pemantauan oleh karyawan senior, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh karyawan senior, membuat jendela sehingga karyawan merasa nyaman dan tidak merasa kepanasan di perusahaan.

Usulan pengendalian pencegahan tangan terbakar karena terkena alat pemanas pada proses *Heat Soak* adalah sebagai berikut: melakukan *training* pada karyawan baru, memberi contoh cara memindahkan kaca dengan pallet ke alat pemanas serta memberikan kesempatan kepada karyawan baru tersebut untuk mencoba. Setelah itu karyawan baru tersebut dilakukan pemantauan oleh karyawan senior, pengawasan pelaksanaan SOP dilakukan setiap minggu secara rutin oleh karyawan senior, memperlebar pintu pabrik sehingga

karyawan merasa nyaman dan tidak merasa kepanasan di perusahaan.

HIRARC

Pada aktivitas mengangkat *raw glass* ke pallet, pekerja berpotensi mengalami lecet tangan karena kaca yang sangat besar. Hal ini terutama terjadi pada pekerja baru. Konsekuensinya adalah luka ringan di tangan. Saat ini, pengendalian dilakukan melalui *briefing*. Usulan pengendalian adalah melakukan *training* dengan contoh praktis oleh pekerja senior dan pemantauan langsung. Pada aktivitas *breaker* yang membuang sisa potongan kaca di area *cutting*, terdapat potensi bahaya tangan tergores tepi kaca yang tajam. Penyebabnya adalah pekerja baru, tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurang fokus. Pengendalian saat ini mencakup *briefing*, pengawasan SOP kadang-kadang, dan pengaturan sirkulasi udara. Usulan pengendalian meliputi *training* dengan contoh praktis oleh pekerja senior, pemantauan langsung, dan memperlebar pintu pabrik untuk meningkatkan sirkulasi udara dan fokus pekerja.

Pada aktivitas mengangkat kaca ke *conveyor* mesin *edging* secara manual, terdapat potensi bahaya tangan tergores tepi kaca yang tajam. Penyebabnya adalah pekerja tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan dan kurang fokus. Konsekuensinya adalah luka ringan di tangan. Saat ini, pengendalian dilakukan melalui pengawasan SOP yang kadang-kadang dan pengaturan sirkulasi udara. Usulan pengendalian meliputi pengawasan SOP mingguan oleh pekerja senior dan pemasangan jendela di area *edging* untuk meningkatkan kenyamanan dan fokus pekerja.

Pada aktivitas mengatur sistem pelengkungan kaca, terdapat potensi bahaya tangan tergores bagian kaca yang tajam. Penyebabnya adalah kurang fokus, tidak mematuhi SOP tentang pemakaian sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara. Kurangnya fokus disebabkan oleh waktu istirahat yang kurang, dan pekerja tidak menggunakan sarung tangan sesuai SOP. Sirkulasi udara yang buruk membuat ruangan panas dan pekerja tidak nyaman. Konsekuensinya adalah luka ringan di tangan. Saat ini, pengendalian dilakukan dengan pengawasan SOP kadang-kadang dan pengaturan sirkulasi udara. Pengawasan SOP hanya dilakukan kadang-kadang karena pekerja

senior memiliki tugas lain sehingga diperlukan asisten.

Pada aktivitas memonitor kaca dalam proses *tempering* hingga pendinginan, terdapat potensi bahaya terpapar suara pada gendang telinga. Penyebabnya adalah pekerja tidak memahami penggunaan earplug yang benar, tidak mematuhi SOP, dan jarak yang terlalu dekat dengan mesin. Konsekuensinya adalah paparan suara dan sakit ringan. Pengendalian saat ini meliputi *briefing* tentang penggunaan earplug, pengawasan SOP yang kadang-kadang, dan menjaga jarak 5 meter dari mesin. Usulan pengendalian mencakup pelatihan disiplin pemakaian earplug, pengawasan SOP mingguan oleh pekerja senior, dan membatasi kedekatan dengan mesin kurang dari 15 menit. Pelatihan ini mencakup demonstrasi dan praktik pemakaian earplug dengan pengawasan langsung, memastikan keselamatan pekerja dan mengurangi risiko gangguan pendengaran dengan menjaga jarak yang dianjurkan sekitar 10 meter.

Pada aktivitas penyemprotan kaca dengan *jetspray*, terdapat potensi bahaya terpapar debu silika. Penyebabnya adalah pekerja tidak memahami dan tidak mematuhi pemakaian masker sesuai SOP, serta kurangnya sirkulasi udara. Konsekuensinya adalah paparan debu dan sakit sedang. Saat ini, pengendalian dilakukan melalui *briefing* tentang penggunaan masker, pengawasan SOP yang kadang-kadang, dan pengaturan sirkulasi udara. Usulan pengendalian meliputi pelatihan disiplin pemakaian masker dengan demonstrasi, pengawasan SOP mingguan oleh pekerja senior, dan pemasangan jendela di area *sandblasting* untuk meningkatkan sirkulasi udara dan kenyamanan kerja.

Pada aktivitas memotong lapisan *Polyvinyl Butyral* (PVB) untuk ukuran kaca, terdapat potensi bahaya seperti tangan tersayat oleh *cutter*. Hal ini disebabkan oleh ketidakkonsentrasi pekerja, ketidakpatuhan terhadap SOP penggunaan sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara. Ketidakkonsentrasi disebabkan oleh kurangnya waktu istirahat, ketidakpatuhan terjadi karena penggunaan sarung tangan yang tidak konsisten, dan kurangnya sirkulasi udara karena suhu ruangan yang tinggi. Konsekuensinya adalah luka ringan pada tangan. Untuk pengendalian saat ini, telah diterapkan batas waktu kerja untuk mencegah lembur, pengawasan sporadis terhadap

penggunaan SOP, dan peningkatan sirkulasi udara dengan pemasangan kipas angin di area *laminated*.

Pada aktivitas memperbaiki kaca *defect*, terdapat potensi bahaya seperti tangan tersayat oleh *cutter*. Penyebabnya termasuk keberadaan pekerja baru, ketidakpatuhan terhadap SOP penggunaan sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara di area kerja. Konsekuensinya adalah luka ringan pada tangan. Pengendalian saat ini meliputi *briefing* kepada pekerja baru, pengawasan terhadap SOP secara sporadis, dan peningkatan sirkulasi udara. Usulan pengendalian termasuk *training* bagi pekerja baru tentang cara memperbaiki kaca *defect*, pengawasan rutin terhadap SOP oleh pekerja senior, dan pemasangan jendela di area *sandblasting* untuk meningkatkan sirkulasi udara.

Pada aktivitas memegang dan melakukan *drilling* kaca dengan mesin *waterjet*, terdapat potensi bahaya tangan tersayat oleh alat *drilling*. Penyebabnya termasuk keberadaan pekerja baru, ketidakpatuhan terhadap SOP penggunaan sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara di area kerja. Konsekuensinya adalah luka ringan pada tangan. Pengendalian saat ini meliputi *briefing* kepada pekerja, pengawasan terhadap SOP secara sporadis, dan peningkatan sirkulasi udara. Usulan pengendalian termasuk *training* bagi pekerja baru tentang cara memegang dan melakukan *drilling* kaca, pengawasan rutin terhadap SOP oleh pekerja senior, dan pemasangan jendela di area *waterjet* untuk meningkatkan sirkulasi udara dan kenyamanan kerja.

Pada aktivitas mengangkat kaca dengan bantuan kaki dari pallet ke meja kerja, terdapat potensi bahaya kaki pekerja tertimpa kaca besar. Penyebabnya termasuk keberadaan pekerja baru, ketidakpatuhan terhadap SOP penggunaan *safety shoes*, dan kurangnya sirkulasi udara di area kerja. Konsekuensinya adalah luka ringan pada kaki. Pengendalian saat ini termasuk *briefing* kepada pekerja, pengawasan terhadap SOP secara sporadis, dan peningkatan sirkulasi udara. Usulan pengendalian meliputi *training* bagi pekerja baru tentang cara mengangkat kaca dengan bantuan kaki, pengawasan rutin terhadap SOP oleh pekerja senior, dan pemasangan jendela di area *glasston* untuk meningkatkan sirkulasi udara dan kenyamanan kerja.

Pada aktivitas memindahkan kaca dengan pallet ke alat pemanas, potensi bahaya terjadi saat tangan terkena alat pemanas. Penyebabnya termasuk keberadaan pekerja baru, ketidakpatuhan terhadap SOP penggunaan sarung tangan, dan kurangnya sirkulasi udara di area kerja. Konsekuensinya adalah luka ringan pada tangan. Pengendalian saat ini termasuk *briefing* kepada pekerja, pengawasan terhadap SOP secara sporadis, dan peningkatan sirkulasi udara. Usulan pengendalian meliputi *training* bagi pekerja baru tentang cara memindahkan kaca dengan pallet ke alat pemanas, pengawasan rutin terhadap SOP oleh pekerja senior, dan pemasangan jendela di area *heat soak* untuk meningkatkan sirkulasi udara dan kenyamanan kerja.

Simpulan

Penelitian ini mengidentifikasi bahwa kecelakaan kerja di PT. X sebagian besar disebabkan oleh faktor lingkungan dan peralatan. Untuk meningkatkan keselamatan kerja, PT. X harus fokus pada perbaikan lingkungan kerja, pelatihan keselamatan, dan penggunaan APD yang memadai. Saran utama untuk perusahaan adalah melakukan evaluasi rutin dan implementasi pengendalian bahaya yang lebih efektif.

Daftar Pustaka

1. Fitri, H. (2019, Juli 29). *Hazard Identification, Risk Assessment & Risk Control (HIRARC)*. *garudasystrain.co.id*. Retrived from: <https://www.garudasystrain.co.id/hazard-identification-risk-assessment-risk-control-hirarc/>
2. Gunawan, A.A. (2015). Identifikasi Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. *Jurnal INTECH Teknik Industri*, 3(1), 1-6.
3. Mukono, H.J. (2005). Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Terhadap Fungsi Paru pada Pekerja di Home Industry C-Max. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 13(1), 34-39.
4. Yulianto, A.R. (2013). Kebisingan dan Gangguan Psikologis Pekerja *Weaving Loom* dan *Inspection* PT. Primatexco Indonesia. *Jurnal of Health Education*. 2(2), 130-137.