



Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Bagian Spinning di PT. Delta Dunia Tekstil IV Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)

Nur Iklillah

Universitas Pekalongan

Ristiawati

Universitas Pekalongan

Nur Lu'lu Fitriyani

Universitas Pekalongan

Imam Purnomo

Universitas Pekalongan

Alamat: Jl. Sriwijaya No.3, Bendan, Kec. Pekalongan Bar., Kota Pekalongan

Nur Iklillah: nuriklillah16@gmail.com

Abstract. *The high rate of workplace accidents in Indonesia highlights the importance of implementing an optimal Occupational Health and Safety (OHS) system. PT. Delta Dunia Tekstil IV recorded 15 work-related accidents during the 2024–2025 period, with 11 cases occurring in the spinning section. This study aims to analyze potential workplace accident risks using the Job Safety Analysis (JSA) method. A qualitative descriptive approach was used through observation, interviews, and documentation. The analysis of seven work stages identified ten potential hazards, including knife punctures, machine entrapment, and being struck by roving bobbins. Risk assessment results indicated three high-level risks, three medium-level risks, and one low-level risk. Recommended control measures include hazard elimination, engineering controls, reinforcement of Standard Operating Procedures (SOPs), and consistent use of Personal Protective Equipment (PPE). The application of the JSA method proved effective in identifying risks and enhancing workplace safety in the textile industry environment.*

Keywords: *Job Safety Analysis (JSA), Work Accidents, K3, Risk, Spinning*

Abstrak. Tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia menunjukkan pentingnya penerapan sistem K3 yang optimal. PT. Delta Dunia Tekstil IV mencatat 15 kasus kecelakaan kerja pada 2024–2025, dengan 11 kasus terjadi di bagian spinning. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA). Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dari 7 tahapan kerja, ditemukan 10 potensi bahaya seperti tertusuk pisau, terjepit mesin, dan tertimpa roving. Penilaian

Received August 11, 2025; Revised August 12, 2025; Accepted August 14, 2025

*Nur Iklillah, nuriklillah16@gmail.com

menunjukkan 3 risiko tinggi, 3 sedang, dan 1 rendah. Rekomendasi pengendalian mencakup eliminasi bahaya, engineering control, penguatan SOP, dan penggunaan APD. Penerapan JSA terbukti efektif dalam mengidentifikasi risiko dan meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan industri tekstil.

Kata Kunci: Job Safety Analysis (JSA), Kecelakaan Kerja, K3, Risiko, Spinning

LATAR BELAKANG

Tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia menjadi salah satu masalah serius yang perlu mendapat perhatian, terutama akibat kurangnya implementasi sistem manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang memadai. Banyak perusahaan, khususnya sektor kecil dan menengah, belum menerapkan standar keselamatan kerja yang sesuai atau memberikan pelatihan rutin yang efektif kepada pekerjanya. Data dari Kementerian Ketenagakerjaan (2024) menunjukkan bahwa kecelakaan kerja mencapai 160 ribu kasus per tahun, sementara data Badan Pusat Statistik (BPS, 2022) mencatat 139.258 kasus kecelakaan kerja, termasuk 28.131 orang meninggal, 13.364 luka berat, dan 160.449 luka ringan, dengan total kerugian materi mencapai 280.009 kasus. Selain itu, sekitar 91 juta pekerja dilaporkan menderita Penyakit Akibat Kerja (PAK) (Arifin et al., 2023).

Kecelakaan kerja merupakan salah satu permasalahan yang dapat berdampak negatif terhadap keselamatan tenaga kerja serta efisiensi operasional perusahaan. Berdasarkan data kecelakaan kerja PT Delta Dunia Tekstil IV periode Januari 2024 hingga Januari 2025, terdapat 15 kasus kecelakaan kerja, di mana 11 di antaranya terjadi pada bagian Spinning (RSF). Jenis kecelakaan yang terjadi meliputi insiden akibat terkena gear, terkena engkol, terkena cakram spindle, tersayat pisau lapping, tertimpa roving, tertimpa trolley, kejatuhan obeng, tangan terjepit mesin, dan tertusuk pisau.

Menurut UU RI No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan mengatur perlindungan dan kesejahteraan tenaga kerja secara menyeluruh, mencakup aspek sebelum, selama, dan sesudah masa kerja. Tenaga kerja dalam undang-undang ini didefinisikan sebagai individu yang mampu melakukan pekerjaan untuk menghasilkan barang atau jasa, baik untuk kebutuhan pribadi maupun masyarakat. Di sisi lain, pekerja merujuk pada individu yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan atas jasanya (Kementerian Tenaga Kerja, 1996).

Pengaturan ini mencerminkan komitmen negara dalam memberikan jaminan kesejahteraan dan keadilan bagi tenaga kerja, termasuk memastikan hak-hak dasar tenaga kerja terpenuhi, seperti upah layak, lingkungan kerja yang aman, serta perlindungan dari tindakan diskriminatif. Namun, tantangan dalam implementasi UU ini sering kali muncul, terutama terkait dengan pelanggaran hak tenaga kerja dan kesenjangan antara kebijakan dan pelaksanaannya di lapangan (Yuli et al., 2022).

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Indonesia masih tergolong minim akibat rendahnya kesadaran baik di kalangan pekerja maupun pihak perusahaan. Selain itu, lemahnya penegakan sanksi serta keterbatasan pengetahuan sumber daya manusia dalam mengoperasikan peralatan di lingkungan kerja turut menjadi faktor yang memperburuk kondisi tersebut. Hal ini sejalan dengan ketentuan dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, khususnya pada Pasal 86 ayat (1), yang menegaskan bahwa setiap pekerja berhak memperoleh perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja tanpa pengecualian (Sarbiah, 2023). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan elemen penting yang berfungsi melindungi aset perusahaan, termasuk tenaga kerja. Salah satu komponen K3 yang signifikan adalah pencegahan kecelakaan kerja. Menurut (Hinrich 1980) keselamatan kerja adalah upaya sistematis untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan kondusif bagi karyawan. Upaya ini bertujuan tidak hanya untuk melindungi pekerja dari risiko kecelakaan, tetapi juga untuk meningkatkan produktivitas kerja (Arifin et al., 2023).

Upaya dalam mencegah terjadinya risiko dan bahaya di lingkungan kerja agar tidak menimbulkan suatu kecelakaan, salah satu upaya pencegahannya menggunakan beberapa metode yaitu *HIRADC*, *HIRARC*, *JSA*, dan *FMEA*. Salah satu metode yang sering diterapkan di Perusahaan rata-rata menerapkan *Job Safety Analysis (JSA)*. Metode JSA memiliki fungsi untuk mengidentifikasi potensi risiko pada setiap tahapan pekerjaan serta memberikan solusi mitigasi yang tepat. Melalui penerapan JSA, perusahaan dapat mengeliminasi atau mengurangi potensi bahaya, sekaligus meningkatkan kesadaran karyawan terhadap pentingnya keselamatan dalam operasional kerja. JSA merupakan salah satu metode yang diterapkan dalam implementasi K3 untuk memenuhi aspek kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi operasional dan memastikan keberlanjutan perusahaan. Oleh

karena itu, penerapan K3 secara terintegrasi merupakan investasi strategis dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif (Syahrit & Putri, 2020).

Job Safety Analysis (JSA) adalah metode yang berfungsi untuk menganalisis potensi bahaya dalam sistem kerja, prosedur, dan aktivitas pekerja, sekaligus memberikan rekomendasi pencegahan terhadap kecelakaan kerja. Menurut jurnal (Sani et al., 2022), metode JSA berperan penting dalam pengendalian kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja melalui identifikasi faktor-faktor risiko serta pengendalian bahaya di tempat kerja. Metode ini membantu tenaga kerja memahami risiko di ruang produksi serta langkah pengendaliannya yang secara langsung meningkatkan kesadaran dan pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Implementasi JSA tidak hanya melindungi pekerja dari bahaya fisik dan kesehatan, tetapi juga mencegah kerugian perusahaan akibat waktu kerja yang hilang, pada akhirnya dapat memengaruhi produktivitas. Selain itu, penerapan JSA di lingkungan kerja merupakan langkah strategis dalam membangun budaya kerja yang aman. Dengan identifikasi risiko yang menyeluruh dan upaya pengendalian yang tepat, perusahaan dapat menciptakan lingkungan kerja yang kondusif dan mengurangi dampak negatif terhadap aset perusahaan, baik sumber daya manusia maupun produktivitas operasional (Nasrulloh et al., 2022).

Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan kerangka penting bagi perusahaan di Indonesia untuk memastikan keselamatan dan kesehatan pekerja. Peraturan ini mewajibkan perusahaan, terutama yang memiliki tingkat risiko kerja tinggi, untuk mengintegrasikan sistem manajemen K3 dalam operasionalnya guna mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Salah satu metode yang relevan dalam mendukung penerapan SMK3 adalah *Job Safety Analysis* (JSA), yang bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya di setiap tahap pekerjaan dan menentukan langkah pengendalian yang efektif. Penggunaan JSA memungkinkan perusahaan untuk mengeliminasi atau mengurangi risiko, serta meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya keselamatan di lingkungan kerja (R, 2012).

PT Delta Dunia Tekstil IV merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri pemintalan benang (spinning). Industri pemintalan benang merupakan industri yang memproses serat sebagai bahan baku untuk dijadikan benang yang

kemudian dirajut maupun ditenun. PT Delta Dunia Tekstil IV merupakan induk perusahaan dari Duniatex Group yang memproduksi tekstil terbesar di Indonesia. Duniatex Group merupakan perusahaan tekstil berkelas dunia yang dikelola secara profesional berfokus pada pemintalan, penenunan, pencelupan, dan finishing. Sejak didirikan pada tahun 2010, perusahaan ini mengalami pertumbuhan yang pesat dengan mengoperasikan 10 cabang unit pabrik yang secara konsisten memproduksi bahan tekstil berkualitas tinggi, sebagian besar dikirimkan melalui ekspor dan lokal dengan didukung oleh teknologi mutakhir, fasilitas industri berstandar modern, serta penerapan ISO 9001:2000. PT. Delta Dunia Tekstil menunjukkan komitmen yang kuat terhadap optimalisasi efisiensi produksi, peningkatan mutu, serta pembangunan kepercayaan pelanggan melalui standar industri yang unggul (Zamrodah, 2016).

PT Delta Dunia Tekstil IV dibangun pada tahun 2017 di Pekalongan. Kemudian, pada tahun 2018 pabrik mulai beroperasi memproduksi benang atau spinning. PT Delta Dunia Tekstil telah mendapatkan pengakuan izin beroperasi berdasarkan keputusan Nomor:510.41.008/11.19/PMC/IX/2017 yang dikeluarkan oleh Kantor Pelayanan Perizinan Kabupaten Pekalongan yang menandakan bahwa perusahaan ini legal. PT delta Dunia Tekstil IV sebagai manufaktur industri tekstil dengan tingkat risiko kecelakaan kerja yang rendah, memerlukan analisis risiko yang komprehensif guna memastikan keselamatan dan keberlanjutan operasional. Penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai integral dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), perusahaan dapat memenuhi standar keselamatan kerja yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012. Implementasi strategi ini tidak hanya memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional melalui mitigasi potensi insiden kerja yang dapat menghambat produktivitas.

Perusahaan ini memiliki 1227 karyawan yang tersebar di berbagai unit kerja. Salah satu aktivitas utama di PT. Delta Dunia Tekstil IV adalah proses produksi, yang terbagi dalam delapan area utama, yaitu blowing, carding, unilap, combing, drawing, roving, RSF (spinning), dan winding. Untuk mendukung kelangsungan operasional, perusahaan menerapkan sistem kerja berbasis tiga shift, yaitu: shift pagi, berlangsung dari pukul 06.00-14.00, shift siang, berlangsung dari pukul 14.00-22.00, dan shift

malam, berlangsung dari pukul 22.00-06.00. Setiap shift memiliki durasi kerja selama 7 jam per hari dengan 1 jam digunakan sebagai istirahat.

Bagian spinning di PT. Delta Dunia Tekstil IV merupakan salah satu area utama kerja yang memegang peranan penting dalam rantai proses produksi pemintalan benang. Aktivitas di bagian ini melibatkan pengolahan serat menjadi benang dengan menggunakan mesin-mesin berkecepatan tinggi. Proses ini memerlukan presisi tinggi untuk menjaga kualitas hasil produksi. Namun, kondisi kerja di area spinning memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang signifikan.

Pada 17 Februari 2025, hasil survey pendahuluan yang dilakukan di PT Delta Dunia Tekstil IV menunjukkan bahwa bagian spinning memiliki risiko kecelakaan kerja tertinggi dibandingkan dengan area produksi lainnya. Temuan ini diperoleh berdasarkan wawancara dengan Ketua Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3), yang menjelaskan bahwa tingginya risiko tersebut disebabkan oleh penggunaan mesin berkecepatan tinggi, suhu area kerja yang panas, serta tuntutan konsentrasi yang tinggi.

Meskipun PT. Delta Dunia Tekstil IV telah mencapai berbagai keberhasilan dalam operasionalnya, aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih menjadi perhatian yang memerlukan evaluasi lebih lanjut. Kondisi ini menimbulkan urgensi untuk melakukan analisis risiko secara komprehensif guna mencegah potensi kecelakaan kerja serta memastikan lingkungan kerja yang aman dan kondusif. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam upaya mitigasi risiko adalah Job Safety Analysis (JSA). Metode JSA memungkinkan identifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan proses kerja, analisis tingkat risiko yang dapat terjadi, serta perumusan langkah-langkah pengendalian yang efektif untuk meminimalkan kemungkinan kecelakaan kerja (Ramdan & Rahman, 2017). Dengan penerapan JSA, PT. Delta Dunia Tekstil IV dapat meningkatkan standar keselamatan kerja, mengoptimalkan sistem manajemen risiko, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku dalam industri manufaktur tekstil.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja pada area spinning menggunakan metode JSA. Selain itu, memberikan panduan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien. Serta meningkatkan kesadaran tenaga kerja terhadap potensi bahaya, langkah ini juga dapat membantu perusahaan dalam mempertahankan reputasinya di

pasar global dengan memastikan keselamatan kerja dan keberlanjutan operasional. Selain itu, analisis risiko menggunakan metode JSA di PT. Delta Dunia Tekstil IV merupakan pendekatan strategis untuk memperkuat sistem manajemen K3, meningkatkan produktivitas, dan melindungi sumber daya manusia sebagai aset penting perusahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif dengan pendekatan Observasional, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu permasalahan melalui kajian mendalam terhadap satu unit kasus tunggal. Informan utama ini terdiri dari ahli K3 atau ketua K3 dalam perusahaan. Informan pendukung terdiri dari satu orang, yaitu kepala bagian, yang memiliki pengetahuan mendalam mengenai tahapan-tahapan proses produksi di bagian spinning. Informan triangulasi merupakan seorang karyawan di bagian produksi spinning yang telah mendapatkan pelatihan mengenai prosedur tanggap darurat, sehingga dapat memberikan perspektif berdasarkan pengalaman langsung di lingkungan kerja. Pengumpulan data dengan wawancara, observasi dan dokumen. Penelitian ini, digunakan analisis univariat untuk menjelaskan setiap variabel yang terkait, seperti langkah-langkah pekerjaan, potensi bahaya, tingkat risiko, pengendalian risiko, serta metode *Job Safety Analysis (JSA)* di bagian spinning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spinning (pemintalan) merupakan salah satu tahapan penting dalam rangkaian proses produksi tekstil, khususnya dalam pembuatan benang sebagai bahan baku kain. Secara umum, spinning adalah proses pemintalan serat menjadi benang dengan cara memberikan puntiran (*twist*) pada serat yang telah melalui proses peregangan, sehingga menghasilkan benang yang memiliki kekuatan dan panjang tertentu. Dalam proses ini, benang *roving* sebagai bahan antara dari proses sebelumnya akan melalui serangkaian tahap pada mesin *ring spinning*, yaitu proses peregangan, pemuntiran, dan penggulungan pada *bobbin*. Proses ini sangat penting karena kualitas benang yang dihasilkan akan memengaruhi mutu kain pada tahap berikutnya.



Gambar 1 Area Produksi Spinning

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) pada proses *spinning* di PT Delta Dunia Tekstil IV, ditemukan beberapa potensi bahaya yang dapat berdampak pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Beberapa potensi bahaya yang teridentifikasi meliputi postur kerja yang tidak ergonomis, risiko terjepit pada bagian mesin spinning, tersangkut rol peregang, terkena putaran traveler atau spindle, terpeleset akibat tumpahan serat atau oli, terkena benturan dari ring rail yang bergerak, serta potensi bahaya listrik seperti korsleting yang dapat memicu insiden kebakaran. Faktor-faktor penyebab dari potensi bahaya ini antara lain adalah minimnya konsentrasi pekerja saat bekerja, kurangnya pemahaman terhadap prosedur kerja aman, serta ketidakpatuhan dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara optimal.

Identifikasi dan penilaian risiko tersebut dianalisis menggunakan pendekatan manajemen risiko berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004, yang menekankan pada penilaian tingkat kemungkinan dan dampak dari masing-masing bahaya, serta strategi pengendalian yang sistematis untuk menurunkan tingkat risikonya.

1. Menyiapkan *bobbin Roving*

Pada Proses menyiapkan bobbin roving merupakan sebuah proses persiapan sebelum tahap pemintalan benang yang besar, yaitu memindahkan roving dari mesin drawing ke bobbin yang siap digunakan dalam proses spinning. Bobbin roving ini nantinya akan dipasang pada mesin ring spinning untuk diproses lebih lanjut menjadi benang. Dalam penyiapan bobbin ini, pekerja biasanya menggunakan troli khusus untuk memudahkan membawa bobbin-bobbin roving tersebut ke area pemintalan.



Gambar 2 menyiapkan bobbin roving

Bahaya fisik seperti tersandung oleh troli, tergelincir karena lantai yang licin, serta tertimpa bobbin jika tidak berhati-hati dalam melakukan pekerjaan. Kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi selama jam kerja dan menyebabkan kerugian disebut dengan kecelakaan kerja, menurut International Labor Organization (ILO), kecelakaan kerja dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori yaitu jenis kecelakaan misalnya jatuh, tertimpa, dan terpeleset (R. Putri et al., 2022).

“...Bahaya paling sering terjadi itu bahaya fisik, Mbak, seperti tangan terjepit atau tergesek roving yang sedang berputar dan seringkali troli penuh, bisa tertimpa roving mbak...” (Responden 1)

Bahaya ergonomi yang terjadi apabila posisi kerja tidak mendukung postur tubuh. Misalnya posisi membungkuk yang terlalu lama, atau menarik bobbin dalam posisi tidak ergonomis dapat menyebabkan nyeri punggung bawah, ketegangan otot, hingga gangguan pada sistem rangka tubuh.

“...Bahaya yang saya alami itu ya kadang pegal karena postur kerja yang membungkuk atau berdiri terlalu lama, Mbak. Tapi juga kadang tangan kesangkut kalau enggak hati-hati, jadi ya bahaya fisik dan ergonomi...” (Responden 3)

Proses menyiapkan bobbin roving termasuk dalam risiko probability (kemungkinan) dan severity (keparahan) dengan nilai probabilitas cukup rendah dan tingkat keparahan sedang. Kegiatan ini perlu diawasi agar tetap mengikuti prosedur kerja yang aman serta menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, seperti sepatu safety dan sarung tangan.

Hasil observasi dan wawancara juga menunjukkan bahwa kejadian seperti tangan terjepit, pegal otot punggung, dan cedera ringan merupakan kejadian yang cukup sering terjadi. Penilaian risiko menunjukkan bahwa probabilitas kejadian relatif rendah (3),

namun tingkat keparahannya tergolong sedang (2), sehingga aktivitas ini dikategorikan sebagai **risiko sedang (6)** yang tetap perlu dikendalikan secara optimal.

Hasil analisis risiko pada aktivitas menyiapkan bobbin roving menunjukkan potensi bahaya fisik seperti tersandung troli, tergelincir akibat lantai licin, tertimpa bobbin, dan cedera karena postur kerja tidak ergonomis. Temuan ini selaras dengan teori Domino H.W. Heinrich, yang menyatakan bahwa kecelakaan kerja disebabkan oleh kombinasi kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman. Pendekatan JSA yang digunakan mengacu pada OSHA (2023), yang menekankan identifikasi bahaya berdasarkan tahapan kerja dan penentuan pengendalian yang sesuai.

Penelitian ini juga sejalan dengan studi (Mushab Nasrulloh et al., 2022), yang menunjukkan bahwa metode JSA efektif dalam mengidentifikasi tingkat risiko dan menentukan pengendalian berdasarkan hierarki, seperti rekayasa teknis, administratif, dan penggunaan APD. Dengan demikian, hasil ini memperkuat pentingnya penerapan JSA sebagai langkah sistematis dalam menurunkan risiko kecelakaan kerja di industri tekstil.

Gap utama terletak pada belum optimalnya implementasi fasilitas K3 yang telah disediakan perusahaan, seperti troli dan alat pelindung diri (APD). Beberapa pekerja tidak secara konsisten menggunakan APD, serta belum mendapatkan pelatihan ergonomi yang memadai. Di samping itu, pengawasan dari pihak atasan terhadap kepatuhan prosedur kerja aman juga belum dilakukan secara intensif dan berkelanjutan. Ketidaksesuaian antara kebijakan perusahaan dan praktik lapangan ini menjadi titik lemah yang dapat meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Padahal, menurut teori Domino H.W. Heinrich, kecelakaan kerja muncul sebagai akibat dari kombinasi kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya pengendalian bahaya belum terintegrasi secara menyeluruh, baik dari sisi teknis, administratif, maupun perilaku pekerja.

Secara elaboratif, aktivitas menyiapkan bobbin roving merupakan proses awal yang sangat penting dalam alur produksi pemintalan benang. Proses ini melibatkan interaksi antara pekerja, bobbin, troli, dan lingkungan kerja, seperti kondisi lantai, suhu ruang, dan pencahayaan. Dalam praktiknya, pekerja sering kali melakukan pengangkatan bobbin dengan postur yang tidak ergonomis, seperti membungkuk terlalu lama atau menarik beban dalam posisi yang tidak ideal. Selain itu, kondisi lantai yang

licin dan troli yang penuh atau tidak stabil menjadi faktor fisik yang berkontribusi terhadap risiko cedera, seperti tersandung, tertimpa bobbin, maupun tangan terjepit. Berdasarkan analisis risiko, tingkat probabilitas kejadian berada pada kategori rendah, namun tingkat keparahan tergolong sedang, sehingga secara keseluruhan risiko aktivitas ini diklasifikasikan sebagai risiko sedang. Temuan ini diperkuat oleh teori ergonomi Kroemer dan Grandjean (2001), yang menyatakan bahwa postur kerja tidak netral dapat memicu stres biomekanik pada sistem otot dan rangka tubuh dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengendalian risiko yang tepat perlu diterapkan untuk mengurangi potensi gangguan muskuloskeletal dan kecelakaan fisik lainnya.

Peneliti melakukan analisis terhadap tahapan pekerja khususnya penyiapan bobbin yang memiliki potensi bahaya dan risiko, memberikan rekomendasi agar pelaksanaan pekerjaan diintegrasikan dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pendekatan pengendalian risiko dapat dilakukan melalui kombinasi rekayasa teknis (engineering control), pengendalian administratif, penggunaan APD, serta pendekatan partisipatif. Secara teknis, rantai kerja perlu dilengkapi dengan material anti-slip untuk mengurangi risiko tergelincir, serta dilakukan redesign terhadap troli agar lebih stabil, ergonomis, dan sesuai dengan tinggi rata-rata pekerja. Di sisi administratif, perusahaan perlu menyusun ulang prosedur kerja aman (SOP) yang mencakup teknik pengangkatan bobbin dan penanganan troli, serta menyelenggarakan pelatihan berkala tentang prinsip ergonomi dan manual handling. Pengawasan dapat ditingkatkan melalui pelaksanaan inspeksi rutin (safety walkdown) oleh supervisor guna memastikan kepatuhan terhadap SOP. Di samping itu, penggunaan APD seperti sepatu safety dengan sol anti-selip dan sarung tangan harus ditegakkan secara ketat, disertai dengan sistem evaluasi dan sanksi bagi pelanggaran. Pendekatan partisipatif juga penting dilakukan dengan melibatkan pekerja dalam penyusunan SOP agar tercipta rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap keselamatan kerja. Terakhir, perlu disediakan mekanisme pelaporan cepat dan aman untuk potensi bahaya maupun kejadian hampir celaka (near miss), sebagai bagian dari budaya kerja yang responsif terhadap risiko. Dengan menerapkan langkah-langkah tersebut secara terpadu, maka risiko kecelakaan kerja dalam aktivitas penyiapan bobbin roving dapat diminimalkan secara signifikan.

2. Memasang roving Rol pengantar

Proses memasang roving rol pengantar merupakan tahap penting dalam bagian spinning sebelum proses pemintalan berlangsung. Roving yang telah dipersiapkan sebelumnya kemudian dipasang pada tempatnya di mesin ring spinning. Pekerja harus memasukkan ujung roving ke dalam sistem pengantar (drafting system) dengan hati-hati agar tidak terjadi kerusakan pada material atau gangguan dalam alur produksi.



Gambar 3 memasang roving rol pengantar

Potensi bahaya dalam pekerjaan ini antara lain:

Bahaya fisik, seperti tertimpa rol roving karena penempatan yang kurang tepat atau tergelincir ketika menaiki pijakan untuk memasang rol roving pada posisi yang lebih tinggi. Selain itu, pekerja dapat mengalami cedera jari saat mencoba memasukkan ujung roving ke dalam sistem pengantar sambil mesin masih dalam keadaan belum sepenuhnya berhenti.

“...paling waktu narik roving aja kadang-kadang kejepit, tapi itu juga gak parah dan cuma lecet sedikit...” (Responden 3)

Bahaya ergonomi muncul akibat postur tubuh yang tidak nyaman seperti membungkuk terlalu lama atau bekerja dengan lengan terangkat di atas bahu. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan otot dan nyeri terutama di bagian bahu, leher, dan punggung.

Bahaya mekanik juga perlu diwaspadai. Jika mesin tidak dimatikan dengan benar saat proses pemasangan, ada risiko terjebaknya bagian tubuh ke dalam sistem penggerak mesin. Oleh karena itu, prosedur penguncian dan pelabelan (lockout-tagout) harus dijalankan sebelum melakukan pekerjaan pada mesin.

Tahapan pemasangan roving rol pengantar ini termasuk dalam kategori tinggi (8), dengan nilai severity sedang (4) dan probability menengah (2). Kecelakaan kerja dapat dihindari dengan memastikan bahwa pekerja sudah mendapatkan pelatihan tentang prosedur kerja aman dan penerapan APD, seperti sarung tangan pelindung dan pelindung mata jika dibutuhkan.

Teori keselamatan kerja dari OSHA, Grandjean, dan Heinrich selaras dengan aktivitas pemasangan roving rol pengantar. Prinsip JSA menurut OSHA menekankan analisis sistematis tiap langkah kerja untuk mengidentifikasi bahaya, yang sesuai dengan proses pemasangan roving yang mengandung risiko fisik, ergonomis, dan mekanik. Grandjean menjelaskan bahwa postur kerja tidak netral dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal, sebagaimana terjadi saat pekerja membungkuk atau mengangkat lengan terlalu tinggi. Bahaya mekanik akibat mesin yang tidak dimatikan mendukung pentingnya prosedur lockout-tagout. Sementara itu, teori Domino Heinrich menyoroti bahwa kecelakaan sering terjadi akibat tindakan dan kondisi tidak aman, yang juga ditemukan dalam proses ini. Dengan demikian, penerapan teori-teori ini relevan untuk mengurangi risiko kerja di bagian spinning.

Penelitian ini juga sejalan dengan (Tri Mulyaningsih *et al.*, 2024) yang menunjukan bahwa aktivitas pemasangan roving rol pengantar dalam proses spinning, karena keduanya mengidentifikasi potensi bahaya kerja melalui pendekatan Job Safety Analysis (JSA). Baik dalam penelitian tersebut maupun pada aktivitas pemasangan roving, ditemukan bahaya fisik, ergonomis, dan mekanik yang berisiko menimbulkan cedera, seperti tertimpa alat, tergelincir, atau terjepit mesin. Penilaian risiko menunjukkan tingkat risiko sedang hingga tinggi, sehingga dibutuhkan pengendalian melalui SOP, penggunaan APD, pelatihan keselamatan, serta penerapan prosedur lockout-tagout. Kesamaan temuan ini memperkuat relevansi penerapan JSA dalam menurunkan risiko kecelakaan kerja di industri tekstil.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, ditemukan adanya kesenjangan (gap) antara prosedur keselamatan kerja yang telah ditetapkan dengan praktik di lapangan dalam aktivitas pemasangan roving rol pengantar. Meskipun prosedur baku seperti lockout-tagout telah tersedia, implementasinya belum disiplin. Pekerja sering kali terburu-buru menarik roving saat mesin masih bergerak, serta belum mendapat pelatihan ergonomi secara memadai. Ketidakhadiran alat bantu seperti pijakan ergonomis juga memperburuk risiko kerja statis dan cedera muskuloskeletal.

Elaborasi atas kondisi tersebut menunjukkan bahwa bahaya yang dihadapi bersifat kombinatorik, mencakup risiko mekanik dari bagian mesin yang masih bergerak, risiko fisik seperti tertimpa atau tergelincir, serta risiko ergonomis akibat postur kerja tidak

ideal. Aktivitas ini memerlukan kontrol ketat dan pendekatan multidisipliner agar risiko dapat diminimalkan secara efektif.

Peneliti melakukan analisis terhadap tahapan pekerja khususnya pemasangan roving rol penganatar yang memiliki potensi bahaya dan risiko, memberikan rekomendasi agar pelaksanaan pekerjaan diintegrasikan dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pendekatan pengendalian risiko dapat dilakukan dengan pengendalian teknik (engineering control) berupa penyediaan pijakan ergonomis dan bracket pengunci rol untuk mencegah jatuhnya roving. Secara administratif, perlu dilakukan pelatihan rutin terkait lockout-tagout, simulasi risiko, dan audit K3 berkala. Penggunaan alat pelindung diri (APD) juga harus ditegakkan, seperti sarung tangan anti-slip dan pelindung mata untuk mengurangi risiko cedera langsung saat proses pemasangan.

3. Menyalakan Mesin

Roving rol pengantar terpasang dengan benar, tahap selanjutnya dalam proses spinning adalah menyalakan mesin. Mesin ring spinning harus dinyalakan dengan prosedur standar operasional yang telah ditetapkan untuk memastikan keselamatan kerja serta kelancaran produksi. Operator bertanggung jawab memastikan bahwa semua komponen mesin telah siap dan tidak ada benda asing atau bagian tubuh yang berada di area berbahaya sebelum mesin diaktifkan.



Gambar 4 Menyalakan Mesin

Beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi dalam proses menyalakan mesin antara lain:

Bahaya mekanik seperti terjepit atau tertarik oleh bagian mesin yang bergerak, terutama jika ada bagian tubuh yang terlalu dekat dengan sistem pengantar atau rol ketika mesin mulai berputar. Bahaya ini sangat umum terjadi apabila operator terburu-buru dan tidak melakukan pemeriksaan awal.

“...kalau saya kerja sesuai prosedur sih aman Mbak, paling kalau buru-buru bisa kejepit tangannya, ada teman saya yang jarinya putus karena dikira mesinnya udah mati ternyata belum, tapi itu juga jarang banget....” (Responden 6)

Bahaya listrik juga dapat terjadi apabila sistem kelistrikan mesin tidak terpasang dengan benar atau jika terdapat kabel yang terkelupas dan menimbulkan risiko sengatan listrik. Oleh karena itu, penting bagi operator untuk melakukan pengecekan visual terhadap panel listrik dan kabel sebelum menghidupkan mesin.

“...kalau di spinning, Mbak, selain bahaya fisik karena mesin-mesin yang bergerak cepat, juga ada bahaya listrik, misalnya dari mesin penggerak atau kabel yang terbuka. Pernah juga waktu ada percikan api dari panel, tapi bisa ditangani segera...” (Responden 2)

Bahaya ergonomi relatif rendah pada tahap ini, namun tetap penting bagi operator untuk berdiri dalam posisi yang stabil dan tidak membungkuk terlalu lama selama pengoperasian awal.

Proses menyalakan mesin memiliki tingkat risiko probability rendah (2) namun severity bisa tinggi (4) jika terjadi kecelakaan (prioritas 2). Oleh karena itu, pelaksanaan pre-start checklist dan kesadaran terhadap keselamatan sangat penting dilakukan sebelum dan saat mengaktifkan mesin.

Berdasarkan Teori H.W. Heinrich menyatakan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja disebabkan oleh tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman. Teori ini selaras dengan kegiatan menyalakan mesin pada proses spinning, tindakan seperti terburu-buru tanpa pemeriksaan awal dan kondisi seperti kabel rusak atau panel listrik terbuka dapat menimbulkan risiko cedera serius, termasuk amputasi. Hal ini sesuai dengan prinsip keselamatan kerja dari OSHA yang menekankan pentingnya prosedur Lockout-Tagout (LOTO) dan pre-start safety check untuk memastikan semua sumber energi telah dinonaktifkan sebelum pengoperasian mesin. Potensi bahaya utama pada tahap ini meliputi risiko mekanik (terjepit bagian mesin yang bergerak) dan bahaya listrik (kabel terbuka atau korsleting), sedangkan risiko ergonomis relatif rendah. Berdasarkan hasil analisis, proses ini memiliki tingkat probabilitas rendah (2) namun tingkat keparahan tinggi (4), sehingga dikategorikan sebagai risiko prioritas 2. Oleh karena itu, pelaksanaan SOP, pre-start checklist, dan peningkatan kesadaran operator menjadi langkah penting dalam mencegah kecelakaan kerja.

Penelitian ini sejalan dengan studi (Nababan et al., 2023) yang menggunakan pendekatan JSA dan HIRARC untuk menganalisis risiko kerja. Meskipun dilakukan di sektor konstruksi, keduanya menyoroti pentingnya identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian melalui prosedur keselamatan kerja. Dalam kedua studi, ditemukan bahwa aktivitas yang tampak rutin seperti pemasangan rangka atap atau menyalakan mesin memiliki risiko tinggi jika prosedur diabaikan. Kesamaan metode dan fokus pada mitigasi risiko menunjukkan bahwa penerapan JSA efektif untuk mencegah kecelakaan kerja di berbagai sektor industri.

Hasil wawancara menunjukkan adanya celah dalam penerapannya. Beberapa operator masih mengabaikan pre-start checklist dan prosedur lockout-tagout (LOTO), terutama saat pergantian shift, demi mengejar efisiensi waktu. Selain itu, sistem kelistrikan belum sepenuhnya aman, terbukti dari adanya kabel yang terkelupas dan insiden percikan api pada panel. Padahal, aktivitas menyalakan mesin merupakan titik kritis dalam keselamatan kerja karena melibatkan energi mekanik dan listrik. Kelalaian dalam prosedur dapat berakibat fatal, terutama pada mesin berkecepatan tinggi seperti ring spinning. Oleh karena itu, peneliti memberikan rekomendasi seperti penerapan kontrol teknik berupa perawatan rutin kelistrikan, pemasangan tombol darurat dan sensor otomatis; kontrol administratif berupa checklist harian, penguatan LOTO, serta audit K3 berkala; dan kewajiban penggunaan APD seperti sarung tangan, sepatu safety, dan pelindung wajah saat pemeriksaan awal. Pendekatan ini penting untuk meminimalkan risiko dan membangun budaya kerja yang aman dan disiplin.

4. Memantau jalannya proses

Proses mesin spinning dinyalakan, operator bertanggung jawab untuk terus memantau jalannya proses pemintalan. Pemantauan ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses berjalan dengan lancar, hasil benang sesuai standar kualitas, dan tidak terjadi gangguan teknis pada mesin maupun material. Proses ini mencakup pengawasan aliran roving, kecepatan mesin, kualitas benang yang dihasilkan, serta mendeteksi adanya putusnya benang atau ketidaksesuaian lainnya.



Gambar 5 jalanya proses spinning

Potensi bahaya pada tahap ini antara lain:

Bahaya mekanik terjadi apabila pekerja terlalu dekat dengan bagian mesin yang bergerak saat mencoba memperbaiki benang yang putus tanpa menghentikan mesin terlebih dahulu. Hal ini dapat menyebabkan tangan terjepit atau tertarik ke dalam sistem mesin yang sedang beroperasi.

“...ada pekerja yang tangannya luka cukup dalam kena pisau pemotong benang yang tiba-tiba nyala. Harus dijahit dan dirawat beberapa minggu. Itu cukup parah sih karena tangannya jadi nggak bisa langsung dipakai kerja lagi...” (Responden 5)

Bahaya psikologis juga bisa muncul akibat beban kerja yang tinggi dan tekanan target produksi, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menurunkan konsentrasi dan meningkatkan risiko kesalahan kerja.

“...kalau saya lihat di bagian spinning itu sering terjadi bahaya karena kelalaian, seperti lupa matikan mesin saat mau bersihkan bagian bawah, jadinya bisa kejepit. Bahaya fisik yang paling sering, Mbak, tapi kadang juga debu serat banyak, bikin napas agak sesak...” (Responden 4)

Tahapan memantau proses termasuk dalam risiko probability sedang (3) dengan severity sedang (2). Risiko dapat dikurangi dengan memperhatikan posisi kerja, penggunaan alat bantu, dan prosedur kerja aman.

Temuan pada tahap pengawasan mesin spinning selaras dengan teori *machine guarding* dari OSHA, yang menekankan pentingnya menghentikan mesin sebelum intervensi fisik dilakukan. Cedera akibat kontak langsung dengan bagian bergerak, seperti yang dialami oleh responden, terjadi akibat pengabaian prosedur ini. Selain itu, teori beban kerja mental oleh Wickens (2021) juga relevan, di mana tekanan target produksi dan beban kognitif tinggi menurunkan fokus kerja, sehingga meningkatkan kemungkinan kesalahan operasional. Paparan debu serat juga mendukung konsep *hazardous airborne particles* menurut NIOSH (2021), karena risiko gangguan pernapasan jangka panjang dapat muncul jika ventilasi atau penggunaan APD tidak optimal. Dengan demikian, bahaya dalam aktivitas ini tidak hanya bersifat fisik, tetapi

juga mencakup aspek psikologis dan higienis, yang semuanya memperkuat perlunya pendekatan keselamatan kerja yang menyeluruh.

Penelitian ini sejalan dengan (Ghasemi, Doosti-Irani, dan Aghaei, 2023) yang juga menggunakan metode JSA untuk menilai risiko kerja. Keduanya menemukan bahwa risiko kerja, meskipun ada bahaya mekanik dan lingkungan, dapat dikendalikan dengan prosedur keselamatan yang tepat. Hal ini menegaskan pentingnya penerapan tindakan pencegahan untuk menjaga keselamatan operator di berbagai industri manufaktur.

PT. Delta Dunia Tekstil IV telah menerapkan prosedur keselamatan kerja, terdapat indikasi ketidaksesuaian dalam pelaksanaan di lapangan, khususnya pada aspek pematihan mesin saat terjadi kerusakan benang. Operator masih kerap melakukan perbaikan tanpa mematikan mesin terlebih dahulu, yang berpotensi menimbulkan kecelakaan mekanik serius. Selain itu, pengelolaan beban kerja mental dan paparan debu serat belum mendapatkan perhatian optimal, sehingga risiko kecelakaan dan gangguan kesehatan masih berpotensi terjadi.

Pengawasan terhadap proses spinning merupakan aktivitas yang sangat penting dan berisiko tinggi, mengingat mesin beroperasi pada kecepatan tinggi dan melibatkan komponen mekanik yang bergerak cepat. Ketidaksiplinan dalam mengikuti prosedur, terutama dalam menghentikan mesin sebelum melakukan perbaikan, dapat mengakibatkan cedera berat. Beban kerja kognitif yang tinggi dan tekanan target produksi berkontribusi terhadap penurunan konsentrasi, yang meningkatkan kemungkinan kesalahan operasional. Selain itu, paparan debu serat yang terus-menerus dapat menimbulkan gangguan respirasi jangka panjang apabila tidak ada pengendalian yang memadai.

Peneliti melakukan analisis terhadap tahapan kerja memantau jalannya proses untuk mengurangi risiko tersebut, direkomendasikan seperti penerapan kontrol teknik berupa pemasangan pelindung mesin yang memadai dan sistem ventilasi efektif guna mengurangi paparan debu. Selanjutnya, kontrol administratif harus diperkuat melalui pelatihan intensif mengenai disiplin prosedur kerja, khususnya kewajiban mematikan mesin sebelum perbaikan, serta manajemen beban kerja untuk menjaga fokus operator. Penggunaan alat pelindung diri (APD), seperti masker respirator dan sarung tangan,

juga harus menjadi kewajiban untuk melindungi kesehatan dan keselamatan operator selama proses pengawasan berlangsung.

5. Memperbaiki benang putus

Pada proses spinning, benang yang putus merupakan salah satu kejadian yang umum terjadi dan membutuhkan penanganan cepat agar tidak mengganggu kelancaran produksi. Ketika benang putus, operator harus segera menghentikan aliran benang dari roving dan menyambungkannya kembali dengan teknik yang tepat agar hasil pemintalan tetap seragam dan tidak menimbulkan cacat pada benang.



Gambar 6 memperbaiki benang putus

Potensi bahaya pada proses ini cukup tinggi apabila tidak dilakukan dengan prosedur yang benar:

Bahaya mekanik sangat rentan terjadi jika pekerja mencoba menyambung benang tanpa mematikan mesin terlebih dahulu. Tangan bisa terjepit atau tertarik oleh bagian mesin yang berputar, terutama pada sistem drafting dan spindle yang bergerak cepat.

“...teman saya jarinya sampai putus karena kejemak di mesin spinning pas lagi bersihin bagian bawahnya. Mungkin karena mesin belum mati total, jadi masih muter sedikit...”
(Responden 6)

Bahaya ergonomi juga muncul akibat posisi kerja yang kurang baik, seperti membungkuk terlalu lama, menjangkau ke dalam mesin, atau melakukan gerakan berulang yang menyebabkan kelelahan otot, terutama di bagian tangan, leher, dan punggung bawah.

“...sambung benang itu kelihatannya gampang, tapi kalau udah bolak-balik bisa bikin pegel punggung dan tangan...”
(Responden 3)

Bahaya visual pun bisa terjadi karena benang yang halus sulit terlihat, apalagi jika pencahayaan area kerja kurang memadai. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan saat menyambung benang atau bahkan menyebabkan operator terluka akibat ketidaksengajaan menyentuh bagian tajam atau panas dari mesin.

Proses memperbaiki benang putus memiliki risiko severity sedang hingga tinggi dan probability sedang (prioritas 2). Oleh karena itu, penting untuk mengikuti prosedur kerja aman setiap kali menangani benang yang putus.

Teori **machine safety OSHA** selaras dengan temuan lapangan karena teori ini menyatakan pentingnya mematikan mesin dan menerapkan prosedur **lockout-tagout (LOTO)** sebelum perbaikan, yang sesuai dengan kasus kecelakaan akibat mesin belum sepenuhnya mati. Teori ergonomi Grandjean dan Kroemer menjelaskan risiko **cumulative trauma disorders (CTDs)** akibat postur buruk dan gerakan berulang, seperti membungkuk saat menyambung benang serta Teori **NIOSH (2021)** tentang **visual task accuracy** juga relevan, karena benang halus sulit terlihat tanpa pencahayaan memadai, meningkatkan risiko kesalahan dan kecelakaan.

Penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh (Jaya Maulana et al. 2023), yang juga menggunakan pendekatan Job Safety Analysis (JSA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya di ruang lingkup produksi bagian spinning. Penelitian tersebut menemukan bahwa sebagian besar risiko berada dalam kategori sedang (moderate) sebesar 54%, tanpa adanya risiko tinggi, namun tetap menunjukkan bahwa proses pemintalan benang memiliki potensi bahaya yang signifikan. Hal ini konsisten dengan temuan dalam penelitian ini, di mana kegiatan memperbaiki benang putus dikategorikan dalam risiko prioritas 2, dengan tingkat severity sedang (3) hingga tinggi dan probability sedang (2).

Meskipun telah tersedia prosedur kerja aman, terdapat kesenjangan antara kebijakan dan pelaksanaan di lapangan. Operator sering kali memperbaiki benang putus tanpa mematikan mesin sepenuhnya, yang berpotensi menimbulkan bahaya mekanik serius. Selain itu, postur kerja yang kurang ergonomis dan pencahayaan yang tidak memadai menyebabkan kelelahan otot dan menurunnya akurasi visual. Padahal, menurut teori keselamatan mesin dari OSHA, seluruh pekerjaan pada area mesin bergerak harus dilakukan setelah energi mesin dihentikan sepenuhnya melalui prosedur lockout-tagout. Risiko ergonomi yang diidentifikasi juga sejalan dengan teori Grandjean dan Kroemer mengenai cumulative trauma disorders (CTDs) akibat postur statis dan gerakan berulang. Sementara itu, teori visual task accuracy dari NIOSH menjelaskan bahwa pencahayaan yang buruk dapat menurunkan ketepatan pengamatan terhadap objek kecil seperti benang.

Peneliti melakukan analisis tahapan kerja pada tahapan memperbaiki benang putus dengan memberikan rekomendasi pengendalian risiko yang meliputi aspek engineering, administratif, dan ergonomi. Dari sisi engineering, pemasangan sensor otomatis yang mampu mendeteksi benang putus dan menghentikan mesin secara otomatis akan mengurangi risiko cedera akibat intervensi manual. Dari sisi administratif, penerapan dan pengawasan prosedur lockout-tagout secara ketat serta rotasi kerja untuk mencegah kelelahan sangat penting. Sementara itu, dari aspek ergonomi, perlu disediakan alat bantu kerja yang ergonomis serta pencahayaan area kerja yang sesuai standar untuk meningkatkan visibilitas dan mengurangi risiko kesalahan kerja.

6. Mengganti Bobbin

Pada Proses mengganti bobbin dilakukan ketika benang yang dipintal telah penuh menggulung pada bobbin lama dan perlu digantikan dengan bobbin kosong agar proses produksi dapat terus berjalan. Penggantian bobbin harus dilakukan dengan cepat dan tepat agar tidak menyebabkan waktu henti mesin (downtime) yang lama serta menjaga kontinuitas kualitas benang.



Gambar 7 proses mengganti bobbin

Potensi bahaya dalam aktivitas ini meliputi:

Bahaya fisik, seperti tertimpa bobbin yang jatuh ketika dilepaskan dari spindle atau saat mengambil bobbin dari rak penyimpanan. Bobbin yang berat dan keras bisa menimbulkan cedera pada kaki, terutama jika pekerja tidak menggunakan sepatu pengaman.

“...resiko yang biasa dialami pekerja di bagian spinning itu ya Mbak, terjepit karena lalai atau tidak fokus, kadang juga karena tangan kepercet waktu ambil serat dekat roller. Risiko lain waktu perbaikan mesin, bisa saja kena ujung besi atau alat tajam. Pernah juga hampir tersandung karena benang rontok yang tidak dibersihkan....” (Responden 2)

Bahaya ergonomi muncul saat pekerja harus melakukan gerakan mengangkat, membungkuk, atau menjangkau dalam posisi yang tidak ergonomis berulang kali. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan otot, terutama di punggung, bahu, dan lengan.

“...Bahaya yang saya alami itu ya kadang pegal karena postur kerja yang membungkuk atau berdiri terlalu lama, Mbak. Tapi juga kadang tangan kesangkut kalau enggak hati-hati, jadi ya bahaya fisik dan ergonomic...” (Responden 3)

Bahaya mekanik dapat terjadi jika pekerja mencoba mengganti bobbin saat mesin masih beroperasi, karena pergerakan spindle dan roller bisa menarik tangan atau lengan ke dalam sistem mesin.

“...resiko yang biasa dialami pekerja di bagian spinning itu ya Mbak, terjepit karena lalai atau tidak fokus, kadang juga karena tangan kepicet waktu ambil serat dekat roller. Risiko lain waktu perbaikan mesin, bisa saja kena ujung besi atau alat tajam. Pernah juga hampir tersandung karena benang rontok yang tidak dibersihkan...” (Responden 2)

Penggantian bobbin memiliki tingkat risiko probability sedang (2) dan severity sedang (2). Risiko kecelakaan bisa diminimalkan dengan disiplin terhadap prosedur keselamatan.

Temuan dalam penelitian ini selaras dengan teori Domino Heinrich dan pedoman OSHA. Kecelakaan saat mengganti bobbin sering kali disebabkan oleh tindakan tidak aman, seperti tidak mematikan mesin, sesuai dengan konsep "unsafe act" dalam teori Domino. Selain itu, OSHA menekankan pentingnya prosedur *lockout-tagout* untuk mencegah cedera saat bekerja dekat mesin, yang mendukung pentingnya mematikan mesin sebelum penggantian bobbin. Jadi, baik teori maupun praktik lapangan menunjukkan bahwa penerapan prosedur keselamatan kerja sangat penting untuk mencegah kecelakaan.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Puspandhani 2022) Penelitian ini menganalisis faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja di unit spinning sebuah perusahaan manufaktur di Cirebon. Ditemukan bahwa shift kerja, masa kerja, dan beban kerja berhubungan signifikan dengan kecelakaan. Penelitian ini menekankan pentingnya pelatihan keselamatan kerja dan penggunaan alat pelindung diri (APD) untuk mencegah kecelakaan akibat tindakan tidak aman, seperti mengganti bobbin tanpa mematikan mesin

Berdasarkan hasil analisis dan observasi Penelitian ini menemukan bahwa tidak semua operator secara konsisten mematikan mesin sepenuhnya sebelum mengganti bobbin, terutama saat terburu-buru mengejar target produksi. Selain itu, alat bantu angkat belum tersedia secara merata di setiap lini mesin, sehingga sebagian pekerja masih mengangkat bobbin secara manual yang berisiko menimbulkan cedera muskuloskeletal. Penggunaan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan sepatu pelindung juga belum seragam karena dianggap mengganggu kelincahan kerja. Meskipun penggantian bobbin merupakan aktivitas rutin, pekerjaan ini mengandung potensi bahaya kompleks yang meliputi bahaya fisik, ergonomik, dan mekanik. Bahaya fisik dapat terjadi jika bobbin yang berat dan keras jatuh dari spindle dan mengenai kaki atau tangan pekerja, terutama jika tidak memakai sepatu pelindung. Bahaya ergonomi muncul dari gerakan berulang, membungkuk, dan menjangkau saat mengambil atau menaruh bobbin, yang menyebabkan tekanan berlebih pada punggung, bahu, dan lengan. Bahaya mekanik terjadi jika penggantian dilakukan tanpa mematikan mesin secara total, karena spindle dan roller yang berputar dengan kecepatan tinggi dapat menyebabkan cedera serius akibat kontak langsung.

Peneliti melakukan analisis pada tahapan mengganti bobbin Untuk mengurangi risiko tersebut, perlu ditegakkan disiplin mematikan mesin sebelum penggantian bobbin, mewajibkan penggunaan alat pelindung diri, menyediakan alat bantu angkat di seluruh lini produksi, serta memberikan pelatihan ergonomi dan prosedur penggantian bobbin yang benar kepada operator.

7. Mematikan Mesin

Pada Proses mematikan mesin dilakukan setelah produksi selesai, saat terjadi gangguan teknis, atau ketika akan dilakukan perawatan berkala. Mematikan mesin harus dilakukan dengan prosedur yang benar untuk mencegah kerusakan mesin dan menghindari risiko kecelakaan kerja. Operator harus memastikan bahwa seluruh bagian mesin telah berhenti sepenuhnya sebelum melakukan aktivitas lanjutan seperti pembersihan, pengecekan, atau penggantian suku cadang.



Gambar 8 Mematikan Mesin

Beberapa potensi bahaya saat mematikan mesin meliputi:

Bahaya listrik, terutama jika saklar utama atau panel listrik dioperasikan dengan tangan yang basah atau jika terdapat instalasi yang rusak. Hal ini dapat menyebabkan sengatan listrik atau bahkan kebakaran jika tidak ditangani dengan benar.

“...kalau di spinning, Mbak, selain bahaya fisik karena mesin-mesin yang bergerak cepat, juga ada bahaya listrik, misalnya dari mesin penggerak atau kabel yang terbuka. Pernah juga waktu ada percikan api dari panel, tapi bisa ditangani segera....” (Responden 1)

Bahaya mekanik masih bisa terjadi apabila pekerja langsung menyentuh bagian mesin sebelum seluruh sistem benar-benar berhenti berputar. Beberapa bagian seperti spindle atau rol bisa memiliki waktu jeda berhenti meski mesin sudah dimatikan.

“...paling kalau buru-buru bisa kejepit tangannya, ada teman saya yang jarinya putus karena dikira mesinnya udah mati ternyata belum....” (Responden 6)

Bahaya ergonomi dapat muncul jika pekerja melakukan gerakan tiba-tiba atau mengoperasikan panel dalam posisi yang tidak ergonomis, terutama jika tombol mesin berada di tempat yang tinggi atau terlalu rendah.

Proses mematikan mesin tergolong risiko Tinggi (probability rendah (2), severity tinggi (4)), namun tetap perlu dilakukan sesuai prosedur untuk menjamin keselamatan

Pada Teori dari OSHA **selaras** dengan temuan penelitian ini. OSHA menekankan pentingnya mematikan mesin secara menyeluruh dan menghindari bahaya **residual energy**, sesuai dengan kasus operator yang cedera karena mesin belum berhenti total. NIOSH menyoroti risiko **sengatan listrik** jika panel diakses dengan tangan basah, sejalan dengan temuan bahaya listrik di lapangan. Kedua teori mendukung pentingnya prosedur aman saat mematikan mesin.

Pada Penelitian (Tri Mulyaningsih et al. (2024)) sejalan dengan penelitian ini karena keduanya mengidentifikasi bahaya kerja pada pengoperasian mesin menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA). Risiko tertinggi ditemukan saat kontrol dan pengoperasian mesin, mirip dengan risiko saat mematikan mesin dalam penelitian ini. Keduanya menekankan pentingnya prosedur keselamatan, penggunaan

APD, dan kontrol teknik untuk mencegah kecelakaan kerja. Temuan ini mendukung rekomendasi keselamatan pada penelitian ini.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa beberapa pekerja masih terburu-buru mematikan mesin dan langsung menyentuh bagian dalam mesin, Meskipun prosedur mematikan mesin telah diatur, ditemukan bahwa beberapa operator masih belum konsisten memastikan mesin berhenti sepenuhnya sebelum melakukan aktivitas lanjutan. Penggunaan alat pelindung diri (APD) juga belum maksimal, serta kurangnya pelatihan khusus terkait prosedur mematikan mesin yang aman.

Pada prosedur Mematikan mesin adalah prosedur krusial untuk mencegah kecelakaan kerja, terutama bahaya mekanik dan listrik. Bahaya residual energi pada mesin yang belum berhenti total dan risiko sengatan listrik saat mengoperasikan panel dengan tangan basah menjadi ancaman serius. Kurangnya kepatuhan terhadap prosedur dan pemakaian APD meningkatkan potensi kecelakaan. Penelitian (Tri Mulyaningsih et al. 2024) juga menegaskan pentingnya pengendalian risiko saat pengoperasian mesin dengan penggunaan SOP dan APD yang ketat.

Peneliti melakukan analisis pada tahapan tersebut memberikan rekomendasi meliputi peningkatan pelatihan dan sosialisasi prosedur mematikan mesin yang benar kepada seluruh operator. Pengawasan ketat terhadap pemakaian APD wajib dilakukan. Implementasi checklist lockout-tagout (LOTO) harus dipastikan untuk menjamin mesin benar-benar berhenti sebelum intervensi. Selain itu, perbaikan kondisi panel listrik agar aman dan ergonomis juga perlu dilakukan guna meminimalisir risiko listrik dan ergonomi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, metode JSA terbukti mampu merumuskan langkah-langkah pengendalian risiko secara sistematis dan komprehensif. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian risiko, yang meliputi:

1. Eliminasi dan substitusi mesin atau prosedur kerja yang berisiko tinggi jika memungkinkan.
2. Rekayasa teknik, seperti pemasangan pelindung mesin, sistem sensor otomatis penghenti mesin saat terjadi gangguan, dan sistem pembuangan limbah benang otomatis.

3. Pengendalian administratif, melalui penyusunan dan implementasi Standard Operating Procedure (SOP) yang ketat, serta pelatihan kerja yang berkelanjutan.
4. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), seperti sarung tangan tahan potong, helm, pelindung telinga, dan sepatu keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. S., Rahman, A. K., & Rizqi, A. W. (2023). *E -ISSN : 2746-0835 Volume 4 No 2 (2023) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri) ANALISIS PERANCANGAN USAHA PRODUK PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK MODERN E -ISSN : 2746-0835 Volume 4 No 2 (2023) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)* Pad. 4(2), 264–276.
- Kementerian Tenaga Kerja. (1996). Permenaker No. 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Permenaker Nomor 5*, 3.
- Nababan, H. F., Walangtian, D. R. O., & Pratas, P. A. K. (2023). Analisis Risiko Menggunakan Pendekatan Job Safety Analysis (JSA). *Tekno*, 21(83), 215–221.
- Nasrulloh, M., Muhammad, Budiharti, N., Galuh, H., Program,), & Industri, S. T. (2022). Upaya Pengendalian Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Pekerjaan Pt. Sumber Alam Raya. *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 5(1), 79–86.
- R, E. N. O. (2012). Program Identifikasi Bahaya Dengan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Berdasarkan Klausul C.2.C.1 Pp No. 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Smk3 Di Pltu Unit 3 Pt. Indonesia Power . Ubp Semarang. *Diploma III, Program Hiperkes Keselamatan, Dan Kedokteran, Fakultas Sebelas, Universitas*.
- Ramdan, I. M., & Rahman, A. (2017). Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Perawat Analysis of Health and Work Safety Risk (K3) on Nurse. *Jkp*, 5(C), 229–241.
- Sani, G. M., Priyana, E. D., & Rizqi, A. W. (2022). Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Di Bengkel Pemesinan Smk Nurul Islam Gresik. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 300–307.
- Sarbiah, A. (2023). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Karyawan. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2), e1210–e1210.
- Syahrit, N., & Putri, P. Y. (2020). Implementasi K3 Menggunakan Metode Jsa Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus : Workshop Konstruksi Teknik Sipil FT UNP). *Applied Science In Civil Engineering*, 2(1), 193–196.
- Yuli, A., Sudi, A., Muhammad, F., Subhan, Sugistria, Hadi, P., Khair, Arnes, B., & Putri. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun*

2022.

Zamrodah, Y. (2016). *Sejarah Singkat Perusahaan PT Delta Dunia Tekstil IV*. 15(2), 1–23.