

Highlight

badan pengelola pusat data asuransi nasional

● Okupasi **2578**

Risiko Business Interruption
pada Industri Alas Kaki yang
Perlu Diwaspadai oleh
Underwriter

● Okupasi **2571**

Analisis Risiko Kebakaran
dan Operasional pada
Industri Okupasi 2571:
Leather Shoe Factories

● Okupasi **2572**

Risiko Lem Solvent di Pabrik
Sepatu Kulit: Ancaman
Kebakaran yang
Tersembunyi

● Okupasi **256**

From Hide to High-Tech:
Transformasi Teknologi di
Balik Industri Kulit

Edisi Agustus 2026

Analisis Risiko Produksi dan Kebakaran pada Industri Kulit dan Alas Kaki

(Kode Okupasi Seri 256, 257*, 258*)

From Editor



Penyelarasan Prospek, Mitigasi Risiko dan Pemanfaatan Teknologi pada Industri Sepatu

Industri pabrik sepatu maupun *leather goods factories* diproyeksikan akan tumbuh secara global, menurut salah satu sumber data mengatakan bahwa nilainya bisa mencapai USD738 Miliar sampai dengan tahun 2030. Sejalan dengan tulisan di bawah, Indonesia bahkan menempati ranking 10 besar terkait dengan ekspor produk sepatu maupun *leather goods factories* lainnya. Menarik untuk kita amati bahwa baru tahun lalu industri olahan karet baru saja mengalami kejadian kebakaran yang cukup besar, tentu banyak aspek risiko yang perlu kita mitigasi mulai dari proses pengolahan, karakteristik bahan baku maupun aspek eksternal lain seperti prosedur perawatan dan peremajaan fasilitas maupun adanya *system fire extinguisher* atau tidak.

Bukan hanya itu, mengingat pada fakta awal tadi bahwa mayoritas industri pengolahan karet, sepatu dan *leather goods factories* yang ada di Indonesia umumnya berorientasi pada ekspor tentu terdapat *supplier's contract* yang biasanya dijadikan acuan dalam penentuan perhitungan *loss of profit* maupun *business interruption*. Tidak sedikit pemain dari industri ini yang sudah beroperasi lebih dari 15 tahun di Indonesia, kondisi permesinan dan fasilitas yang sudah tua menghasilkan risiko sendiri terutama jika ganti rugi menggunakan basis *reinstatement*.

Pada tulisan terakhir akan disajikan khazanah terkait dengan bagaimana peran teknologi dapat kita sematkan dalam rangka mengurangi kerugian akibat dari banyaknya proses yang masih mengandalkan kegiatan manual. Tentu pemanfaatan teknologi ini diharapkan dapat menurunkan *loss ratio* yang terjadi pada industri sepatu maupun *leather goods factories* karena bukan hanya otomatisasi kerja mesin-mesin yang ada di fasilitas namun juga dapat memberikan *alert system* jika memang potensial akan ada risiko yang terjadi.

Dari data *risk & loss profile* BPPDAN untuk okupasi pabrik sepatu *loss ratio relative* terjaga dengan angka menunjukkan dibawah 50%, namun spesifik untuk okupasi 256 dalam 5 tahun terakhir sempat industri ini mengalami *loss* besar yang ditunjukkan pada masing-masing tahun yakni pada tahun 2022 dan 2024 tercatat *loss ratio* lebih dari 100%. Hal ini menunjukkan bahwa industri harus tetap menerapkan *prudent underwriting* sebagai pedoman untuk menjaga kesehatan portfolio industri sepatu dan *leather good factories*.

BPPDAN *Highlight* edisi Agustus 2026 ini membuka wawasan kita bahwa prospek bisnis pabrik sepatu maupun *leather goods factories* merupakan salah satu okupasi yang menjanjikan. Tentu jika berbicara terkait dengan risiko perlu mitigasi-mitigasi yang perlu dilakukan baik itu dari ketepatan pemberian *terms & conditions* dan pemanfaatan teknologi.



Fahrizal Eka S
Chief Editor

Steering Committee 1. Delil Khairat (Direktur Teknik Operasi) **Dewan Redaksi** 1. Rachim Chan 2. Fiza Wira Atmaja **Redaktur** 1. Laras Prabandini Sasongko 2. Aryudho Mahardi Setianto **Chief Editor** 1. Fahrizal Eka S **Editor** 1. Ferry Febrian 2. Deanti Farahdyllah 3. Asyiah Putri Dinar **Public Relation & Social Media** 1. Augustin I. Susanti 2. Vany Juwita 3. M. Fahreza 4. Efrinsa Jawak

 (021) 3920101

 bppdan@indonesiare.co.id

 www.indonesiare.co.id

Contributors



Jesse Nasution, ST, MT, AAAIK, CRMP
Risk Engineering Departement Head
Client Market & Non-Marine Underwriting Division
Direktorium Teknik

Okupasi 2578

1

Industri alas kaki Indonesia terus berkembang, namun juga menghadapi berbagai tantangan seperti perubahan tarif perdagangan, konflik geopolitik, fluktuasi nilai tukar, serta risiko operasional di pabrik. Bagi perusahaan dan *underwriter*, perhatian tidak hanya perlu diberikan pada risiko kerusakan fisik seperti kebakaran, tetapi juga pada risiko *Business Interruption* (BI), yaitu kerugian akibat terhentinya kegiatan produksi. Dalam banyak kasus, kerugian karena hilangnya pendapatan dan keuntungan selama pabrik berhenti beroperasi dapat lebih besar dibandingkan kerusakan aset itu sendiri. Oleh karena itu, pemahaman terhadap risiko operasional, sistem proteksi, rantai pasok, dan kemampuan perusahaan untuk pulih setelah suatu kejadian menjadi faktor penting dalam pengelolaan risiko industri alas kaki.

Farah Fadila Amany, S.H., M.H., CRMO.
Casualty, Credit and Surety Underwriting Technical Assistant
Client Market & Marine, Casualty, Credit, Surety Underwriting Division
Direktorium Teknik

Okupasi 2571

5

Industri *leather shoe factories* atau industri sepatu berbahan kulit merupakan bagian dari sektor manufaktur alas kaki yang mengolah bahan kulit, baik kulit asli (*genuine leather*) maupun kulit sintetis, menjadi produk sepatu jadi melalui rangkaian proses seperti *cutting*, *stitching*, *lasting*, *soling*, hingga *finishing*. Proses produksi melibatkan penggunaan mesin potong, mesin jahit, mesin *press/molding* untuk pembentukan sol, serta penggunaan lem/perekat berbasis *solvent* untuk merekatkan bagian *upper* dengan sol sepatu. Karakteristik bahan baku kulit yang mudah terbakar, ditambah penggunaan lem dan pelarut yang mudah menguap, membentuk eksposur risiko kebakaran yang cukup tinggi pada industri ini, di samping risiko operasional lain seperti gangguan mesin dan cedera pekerja.

Pembahasan dalam artikel ini difokuskan pada identifikasi karakter risiko operasional dan kebakaran yang melekat pada industri *leather shoe factories* dengan mengaitkan setiap tahapan produksi terhadap potensi kerugian yang dapat terjadi. Analisis juga didukung oleh data *risk and loss profile* okupasi 2571 periode *underwriting year* 2021–2025 untuk memberikan gambaran mengenai perkembangan kinerja klaim dan hasil *underwriting* selama lima tahun terakhir. Melalui pendekatan tersebut, diharapkan penilaian risiko dapat dilakukan secara lebih menyeluruh sehingga selaras dengan karakteristik operasional industri serta kebutuhan perlindungan asuransi yang sesuai.

Kevin Rizky Gabriel Sinaga, S.T., AAAIK
Non-Marine Underwriter
Client Market & Non-Marine Underwriting Division
Direktorium Teknik

Okupasi 2572

9

Industri sepatu kulit bergantung pada adhesif berbasis *solvent* yang digunakan masif di seluruh tahap produksi, menciptakan *flammable liquid hazard* yang aktif sepanjang jam kerja. Artikel ini mengkaji parameter flammabilitas kritis (*flash point*, LEL/UEL (*Lower Explosive Li/Upper Explosive Limit*)), titik-titik risiko dalam alur produksi, dan faktor struktural yang memperburuk profil risiko di kawasan industri Asia. Data Swiss Re dan FM Global menunjukkan bahwa *flammable liquid release* berkontribusi hingga 18% dari total kerugian properti pada kebakaran besar di fasilitas manufaktur. Implikasi bagi *underwriter* mencakup klasifikasi bahaya bangunan, analisis *Business Interruption* (BI), dan penerapan *warranty* dalam polis, dengan mitigasi mengacu pada NFPA 30 (*National Fire Protection Association - Flammable and Combustible Liquids Code*), NFPA 33 (*National Fire Protection Association - Standard for Spray Application Using Flammable or Combustible Materials*), dan panduan SASTRA (*Shoe and Allied Trade Research Association*).

Anisa Yulianti Roesminto, M.Tr.T, CRMO, CAPM
IT Governance & Audit Associate
Information Technology Division
Direktorium Teknik

Okupasi 2576

13

Industri penyamakan kulit terus bertransformasi dari proses yang mengandalkan keterampilan operator menuju lingkungan produksi yang semakin terintegrasi dengan otomasi, sensor, dan sistem kontrol. Perkembangan ini membantu meningkatkan presisi dan konsistensi proses, namun tidak serta-merta menghilangkan risiko. Data BPPDAN okupasi 256 *leather production and tanneries* periode 2021–2025 menunjukkan pengalaman kerugian yang fluktuatif, dengan total klaim sekitar Rp5,22 miliar dibandingkan premi Rp4,74 miliar, serta *loss ratio* kumulatif sekitar 110,16%. Kebakaran, kerusakan mesin, kegagalan proses, gangguan utilitas, hingga *business interruption* tetap menjadi eksposur yang perlu diperhatikan. Di tengah transformasi dari *hide to high-tech*, kualitas risiko pada akhirnya tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi oleh seberapa efektif teknologi, manusia, dan pengendalian risiko bekerja bersama dalam mendeteksi, merespons, dan mencegah gangguan berkembang menjadi kerugian yang lebih besar.



Jesse Nasution, ST, MT, AAAIK, CRMP
Risk Engineering Departement Head

Okupasi **2578**

Risiko *Business Interruption* pada Industri Alas Kaki yang Perlu Diwaspadai oleh Underwriter

Industri alas kaki Indonesia merupakan salah satu industri manufaktur yang cukup sensitif terhadap perubahan kondisi ekonomi global. Ketergantungan terhadap pasar ekspor, khususnya Amerika Serikat, membuat industri ini menghadapi sejumlah tantangan baru dalam beberapa tahun terakhir. Tiga faktor utama yang menjadi tantangan dalam industri ini diantaranya:

1. Dampak penetapan tarif oleh Donald Trump

Kebijakan tarif yang diterapkan oleh Presiden Donald Trump menjadi salah satu tantangan terbesar bagi industri alas kaki Indonesia. Pada bulan April 2025, Amerika Serikat sempat menetapkan tarif resiprokak sebesar 32% terhadap produk Indonesia sebelum



melalui negosiasi akhirnya turun ke 19%. Kebijakan ini langsung meningkatkan biaya produksi alas kaki Indonesia ketika memasuki pasar Amerika Serikat. Namun dampak tarif AS tidak sepenuhnya negatif karena tarif memberikan tekanan terhadap biaya, tetapi sekaligus juga dapat mendorong diversifikasi rantai pasok global ke Indonesia.

2. Dampak Perang dan Konflik di Timur Tengah

Konflik geopolitik di Timur Tengah memberikan dampak yang tidak langsung terhadap industri alas kaki dimana gangguan terhadap jalur perdagangan dan meningkatnya harga energi dapat menyebabkan kenaikan biaya transportasi, logistik, dan produksi. Apabila konflik berlangsung lama dan mendorong kenaikan inflasi global, daya beli konsumen dapat melemah. Kondisi ini berpotensi menekan permintaan terhadap produk-produk alas kaki nasional.

3. Dampak Perubahan Nilai Tukar Mata Uang

Perubahan nilai tukar, khususnya pelemahan Rupiah terhadap Dollar AS, memberikan dampak yang bersifat dua sisi bagi industri alas kaki Indonesia. Di satu sisi, pelemahan Rupiah dapat memberikan keuntungan bagi eksportir karena pendapatan yang diterima dalam Dollar AS yang memiliki nilai tukar lebih besar namun di sisi lain, industri alas kaki juga menggunakan bahan baku, komponen mesin, dan lainnya yang harganya dipengaruhi oleh Dollar AS. Oleh sebab itu, dampak nilai tukar terhadap industri alas kaki sangat bergantung pada komposisi biaya dan tingkat kandungan lokal masing-masing produsen.

Berdasarkan data perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, nilai ekspor produk alas kaki dan sejenisnya meningkat dari sekitar US\$ 6,19 miliar pada tahun 2021 menjadi US\$ 7,97 miliar pada tahun 2025. Dengan demikian, dalam periode tersebut nilai ekspor meningkat sekitar 19%, dengan tren pertumbuhan rata-rata sekitar 4,57% per tahun. Kementerian Perdagangan mencatat bahwa Indonesia berada di peringkat keenam eksportir alas kaki terbesar di dunia, setelah China, Vietnam, Italia, Jerman, dan Belgia.

Risiko pada Industri Alas Kaki

Pertumbuhan industri alas kaki Indonesia tidak terlepas dari berbagai risiko yang dapat memengaruhi keberlangsungan operasional perusahaan. Risiko tersebut tidak hanya berasal dari kerusakan fisik terhadap pabrik, tetapi juga dari perubahan permintaan pasar dan gangguan terhadap proses produksi. Secara sederhana, terdapat tiga risiko utama yang perlu diperhatikan, yaitu *physical risk*, *market demand risk*, dan *business interruption risk*.

1. *Physical Risk* (Risiko Kerusakan Fisik)

Physical risk merupakan risiko yang paling mudah terlihat karena berkaitan langsung dengan kerusakan terhadap aset fisik perusahaan, seperti bangunan pabrik, mesin produksi, gudang, bahan baku, maupun produk jadi. Salah satu contoh nyata terjadi pada PT Dwi Prima Sentosa di Ngawi pada Juli 2025. Kebakaran besar melanda fasilitas perusahaan dan menghancurkan sekitar 150.000 pasang sepatu dan sandal yang siap diekspor. Kerugian material akibat kejadian tersebut diperkirakan mencapai sekitar Rp50 miliar. Bagi industri alas kaki, kebakaran menjadi salah satu risiko penting karena proses produksi melibatkan berbagai material yang mudah terbakar, seperti karet, *foam*, *textile*, *synthetic leather*, *adhesive*, *packaging* material, dan produk jadi. Apabila terjadi kebakaran dan sistem proteksi tidak berfungsi secara optimal, kerusakan dapat berkembang dengan cepat dan menyebabkan kerugian yang besar.

2. *Market Demand Risk* (Risiko Perubahan Permintaan Pasar)

Berbeda dengan *physical risk*, *market demand risk* tidak selalu terlihat secara langsung, tetapi dampaknya dapat sama seriusnya. Industri alas

kaki Indonesia sangat bergantung pada pasar global dan *order* dari *brand* internasional. Ketika kondisi ekonomi global melemah, konsumen mengurangi pengeluaran, atau *brand owner* melakukan pengurangan *inventory*, jumlah pesanan kepada pabrik Indonesia dapat menurun. Penurunan *order* kemudian dapat menyebabkan utilisasi pabrik turun, jam kerja berkurang, pengurangan tenaga kerja, bahkan dalam kasus tertentu penutupan atau relokasi fasilitas produksi. Salah satu contoh adalah penutupan fasilitas PT Dean Shoes di Karawang pada tahun 2023, yang berdampak pada sekitar 3.329 pekerja. Kasus seperti ini menunjukkan bahwa perubahan permintaan global dapat memberikan efek berantai hingga ke tingkat manufaktur di Indonesia. Risiko ini menjadi semakin relevan dalam kondisi saat ini ketika industri menghadapi tarif perdagangan Amerika Serikat, ketidakpastian ekonomi global, perubahan perilaku konsumen, serta persaingan dengan negara produsen alas kaki lainnya.

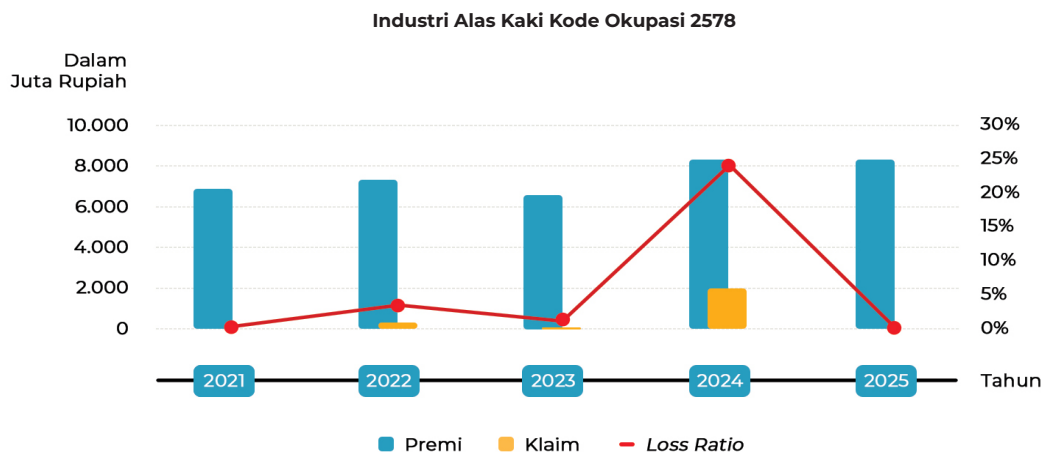
3. *Business Interruption Risk* (Risiko Gangguan Operasional)

Business interruption merupakan risiko yang terjadi ketika perusahaan tidak dapat menjalankan kegiatan produksinya secara normal, baik akibat kerusakan fisik maupun gangguan lainnya. Untuk industri alas kaki, dampaknya dapat menjadi lebih besar karena produksi biasanya berkaitan dengan jadwal pengiriman dan kontrak dengan *brand* internasional. Jika produksi berhenti selama beberapa minggu atau bulan, perusahaan tidak hanya kehilangan *output*, tetapi juga berpotensi menghadapi keterlambatan pengiriman, kehilangan *order*, biaya tambahan untuk memindahkan produksi, atau bahkan kehilangan kepercayaan dari *customer*.



Kondisi Market Asuransi untuk Industri Sepatu Okupansi 2578

BPPDAN merilis data mengenai premi, klaim dan *loss ratio* (L/R) dalam lima tahun terakhir untuk industri alas kaki dengan kode okupasi 2578 yang dapat dilihat pada gambar grafik berikut:



Gambar 1. Premi, Klaim, dan *Loss Ratio* (L/R) 5 Tahun Terakhir (Sumber: Data BPPDAN)

Faktor yang perlu diperhatikan oleh *underwriter*

Sebelum melakukan penutupan asuransi pada industri alas kaki, *underwriter* perlu memahami karakteristik risiko secara menyeluruh. Beberapa faktor utama yang perlu diperhatikan adalah:

- 1. Proses Produksi dan Material**
Memahami jenis produk, proses produksi, kapasitas, jenis bahan baku, serta penggunaan bahan yang mudah terbakar seperti *rubber*, *foam*, *plastic*, *adhesive*, atau *solvent*.
- 2. Risiko Kebakaran dan Proteksi**
Menilai *fire load*, potensi sumber api, serta kecukupan dan keandalan sistem proteksi seperti *sprinkler*, *hydrant*, *fire pump*, *alarm*, dan *fire compartmentation*.
- 3. Mesin dan Instalasi Listrik**
Memperhatikan kondisi mesin produksi, *electrical system*, *transformer*, *panel*, serta kualitas *preventive maintenance* untuk mengurangi risiko *fire* dan *machinery breakdown*.
- 4. Business Interruption**
Menilai dampak finansial apabila produksi terhenti, termasuk nilai *gross profit*, kapasitas produksi, *critical machinery*, *recovery time*, dan lama waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan operasi.
- 5. Supply Chain dan Ketergantungan Customer**
Melihat ketergantungan terhadap *supplier* maupun *customer* tertentu, termasuk *single supplier*, *customer concentration*, ketersediaan alternatif, serta potensi *contingent business interruption*.
- 6. Lokasi dan Natural Catastrophe**
Menilai *exposure* lokasi terhadap banjir, gempa bumi, longsor, petir, dan risiko alam lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan fisik maupun gangguan operasional.

7. Loss History

Menganalisis pengalaman kerugian sebelumnya, frekuensi dan *severity claim*, penyebab *loss*, serta apakah tindakan perbaikan telah dilakukan untuk mencegah kejadian berulang.

8. Risk Management

Menilai kualitas manajemen risiko perusahaan, termasuk HSE (*Health, Safety, and Environment*), *emergency response*, *preventive maintenance*, *housekeeping*, *hot work control*, *fire inspection*, dan *business continuity plan*.

Business Interruption sebagai Faktor yang Perlu Dipertimbangkan oleh *underwriter*

Dalam industri alas kaki, kerugian akibat suatu kejadian tidak hanya berasal dari kerusakan bangunan, mesin, atau persediaan. Kerugian yang lebih besar dapat muncul ketika kerusakan tersebut menyebabkan pabrik berhenti beroperasi. Sebagai contoh, apabila sebuah pabrik mengalami kebakaran dan harus berhenti berproduksi selama beberapa bulan, perusahaan tidak hanya harus menanggung biaya perbaikan dan penggantian aset. Selama pabrik tidak beroperasi, perusahaan juga dapat kehilangan pendapatan dan keuntungan, sementara biaya tertentu seperti gaji, utilitas, dan biaya operasional lainnya tetap harus dibayar. Kerugian inilah yang dikenal sebagai *Business Interruption* (BI).

Dalam kondisi tertentu, nilai kerugian akibat terhentinya operasional bahkan dapat lebih besar daripada kerusakan fisiknya. Semakin besar kapasitas produksi dan pendapatan perusahaan, serta semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan operasi, semakin besar pula potensi kerugian BI. Karena itu, bagi *underwriter*, penting untuk tidak hanya melihat berapa besar nilai aset yang dapat rusak, tetapi juga memahami berapa besar kerugian yang mungkin terjadi apabila pabrik berhenti beroperasi dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk kembali berproduksi.

Loss of gross profit adalah kerugian keuntungan yang dialami perusahaan karena kegiatan usahanya terganggu atau berhenti akibat suatu kejadian yang dijamin dalam polis asuransi, misalnya kebakaran. Sebagai contoh sebuah pabrik alas kaki biasanya menghasilkan dan menjual sepatu setiap bulan.

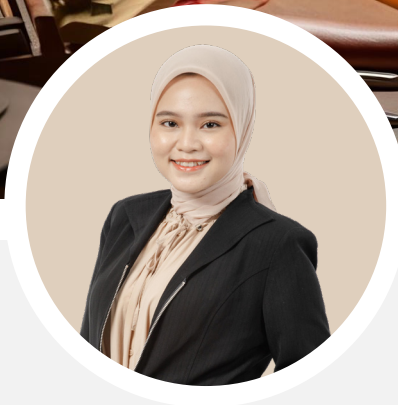
Ketika terjadi kebakaran dan pabrik harus berhenti memproduksi selama beberapa bulan, perusahaan tidak hanya mengalami kerusakan mesin dan bangunan, tetapi juga kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan dari penjualan selama pabrik tidak beroperasi. Kerugian inilah yang menjadi dasar perhitungan *Business Interruption* (BI).

Untuk menghitung *loss of gross profit*, diperlukan beberapa informasi diantaranya:

- Penjualan sebelum terjadi kerugian: berapa nilai penjualan perusahaan sebelum kejadian.
- *Gross profit margin*: Berapa bagian dari penjualan yang biasanya menjadi keuntungan setelah dikurangi biaya-biaya yang berubah mengikuti penjualan.
- Lama gangguan produksi: Berapa lama perusahaan tidak dapat beroperasi secara normal.
- Penjualan yang masih dapat dilakukan: Apakah perusahaan masih bisa memproduksi sebagian barang atau memindahkan produksi ke fasilitas lain.
- Biaya tambahan untuk mengurangi kerugian: Misalnya perusahaan menyewa pabrik lain atau menggunakan fasilitas pihak ketiga agar sebagian produksi tetap berjalan.

Dalam praktik asuransi, perhitungannya tentu dapat lebih kompleks karena mempertimbangkan penjualan yang masih berjalan, biaya yang dapat dihemat, biaya tambahan untuk mempercepat pemulihan, serta faktor lainnya. Namun, prinsip dasarnya sederhananya adalah semakin besar keuntungan yang dihasilkan dan semakin lama bisnis berhenti, semakin besar pula potensi *loss of gross profit*.





Farah Fadhila Amany, S.H., M.H., CRMO.
Technical Assistant Casualty, Credit and
Surety Underwriter

Okupasi **2571**

Analisis Risiko Kebakaran dan Operasional pada Industri Okupasi 2571: *Leather Shoe Factories*

Permintaan terhadap sepatu berbahan kulit terus bertumbuh seiring meningkatnya daya beli masyarakat, perkembangan tren *fashion*, serta kebutuhan sepatu formal dan sepatu kerja di berbagai sektor industri. Selain pasar domestik, banyak pabrik sepatu kulit di Indonesia yang juga berorientasi ekspor, memasok kebutuhan *brand* internasional maupun pasar regional. Meski proses produksinya terlihat berbasis kerajinan pada sebagian tahapan, pabrik sepatu kulit skala menengah-besar umumnya sudah mengandalkan mesin potong otomatis, mesin jahit berkecepatan tinggi, mesin *press* untuk pembentukan sol, serta *oven* pengering yang beroperasi terus-menerus.

Kombinasi antara proses semi-manual dan mekanis inilah yang membentuk profil risiko khas industri ini, berbeda dari industri tekstil maupun industri kemasan pada umumnya.

Karakteristik kulit dan bahan sintetis sebagai bahan baku utama yang mudah terbakar menjadikan risiko kebakaran sebagai perhatian utama, terlebih dengan penggunaan lem/perekat berbasis *solvent* (*contact cement*) yang mengandung senyawa mudah menguap dan mudah tersulut di area perekatan sol. Selain itu, gangguan mesin (*machinery breakdown*) pada mesin jahit, mesin potong, maupun mesin *press* dapat menghambat lini produksi, sementara kesalahan pada proses *lasting* atau *soling* berpotensi menghasilkan produk cacat yang berujung pada klaim atau retur dari pembeli (*product liability*). Kombinasi ketiga eksposur ini; kebakaran, gangguan mesin, dan kerusakan produk menjadi dasar penilaian risiko dan hasil *underwriting* pada industri sepatu kulit.

Proses Industri *Leather Shoe Factories*

Proses produksi pada pabrik sepatu kulit umumnya diawali dari penerimaan bahan baku berupa lembaran kulit (baik kulit sapi, kulit sintetis, maupun material kombinasi) yang kemudian melalui tahap *cutting* untuk memotong pola sesuai ukuran dan desain sepatu. Potongan kulit tersebut kemudian masuk ke proses *stitching* untuk menyatukan bagian-bagian *upper* (bagian atas sepatu), dilanjutkan dengan proses *lasting* yaitu pembentukan *upper* mengikuti cetakan kaki (*last*) agar sesuai bentuk anatomis. Tahap berikutnya adalah *soling*, yaitu proses perekatan atau *press* sol ke bagian *upper* menggunakan lem berbasis *solvent* atau melalui proses *vulkanisasi/injection molding* tergantung jenis sol yang digunakan, sebelum masuk ke tahap *finishing* seperti pembersihan, pengecatan ulang, pemasangan tali, dan *quality control* akhir.

Selain lini produksi utama, fasilitas pendukung seperti gudang penyimpanan bahan baku kulit, ruang penyimpanan lem dan bahan kimia, area pengeringan, serta gudang produk jadi turut membentuk profil risiko fasilitas secara keseluruhan. Ruang penyimpanan lem dan *solvent* memerlukan perhatian khusus karena sifatnya yang mudah menguap dan berpotensi menimbulkan uap yang mudah terbakar apabila sirkulasi udara tidak memadai. Praktik *housekeeping* yang baik, penyimpanan bahan kimia sesuai standar (termasuk pemisahan dari sumber panas), inspeksi berkala pada instalasi listrik, serta program *preventive maintenance* mesin produksi menjadi elemen

penting dalam menjaga kelangsungan operasional pabrik sekaligus mengendalikan eksposur kebakaran.

Transisi Risiko dari Operasional ke Dampak

Eksposur utama pada industri *leather shoe factories* berasal dari risiko kebakaran akibat penggunaan bahan baku dan bahan perekat yang mudah terbakar, gangguan pada mesin produksi, serta potensi kerusakan produk selama proses berlangsung. Ketiga eksposur operasional tersebut saling berkaitan dengan tahapan produksi yang berurutan, sehingga gangguan pada satu titik proses misalnya kegagalan pada tahap *lasting* atau *soling* dapat berdampak lebih luas terhadap aset, kelangsungan operasional, maupun pihak di luar perusahaan seperti konsumen akhir produk sepatu.

Ketiga eksposur tersebut umumnya bertransisi menjadi dampak finansial yang tercermin pada tiga lini pertanggungan yang saling melengkapi: risiko kebakaran dan kerusakan fisik aset tercakup dalam *Property All Risk* (PAR), gangguan pada mesin produksi tercakup dalam *Machinery Breakdown* (MB), sementara tuntutan pihak ketiga akibat kerusakan atau ketidaksesuaian produk, termasuk keluhan atas kualitas sol yang mudah lepas atau bahan yang menyebabkan iritasi kulit, tercakup dalam *product liability*. Pemetaan ini menjadi acuan dalam menentukan lini pertanggungan yang relevan sesuai karakter eksposur yang dihadapi fasilitas produksi sepatu kulit.

Risiko kebakaran memiliki perhatian khusus mengingat sifat bahan kulit yang mudah tersulut, ditambah penggunaan lem berbasis *solvent* yang menghasilkan uap mudah terbakar terutama di area *soling* dan ruang penyimpanan bahan kimia. Apabila terjadi kegagalan pengendalian, kerugian dapat meluas dari kerusakan mesin menjadi kerusakan bangunan, persediaan bahan baku kulit, hingga terhentinya keseluruhan proses produksi, terutama apabila insiden terjadi di area penyimpanan yang menampung tumpukan bahan baku maupun produk jadi dalam jumlah besar.

Selain risiko dengan dampak besar, terdapat pula risiko yang lebih sering muncul dalam kegiatan operasional harian, seperti gangguan mesin jahit atau mesin *press* sol serta kesalahan pada proses *lasting* yang menghasilkan produk tidak sesuai standar ukuran atau bentuk. Dampaknya mungkin tidak selalu besar dalam satu kejadian, tetapi akumulasi dari gangguan tersebut dapat memengaruhi produktivitas, kualitas produk, serta efisiensi operasional perusahaan secara keseluruhan.

Pemetaan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar risiko operasional berada pada tingkat kemungkinan kejadian menengah dengan dampak yang bervariasi. Risiko seperti *machine failure* dan *defect product* berkaitan langsung dengan aktivitas produksi sehari-hari dan berpengaruh terhadap kualitas produk maupun pencapaian target produksi. Pengendalian melalui program pemeliharaan mesin

Pemetaan Risiko Utama Leather Shoe Factories

No.	Jenis Insiden	Mekanisme Kerusakan	Dampak Utama	Relevansi
1	<i>Fire incident</i>	<i>Solvent-based adhesive vapor, electrical fault</i>	Kerusakan aset	<i>Property</i>
2	<i>Machine failure</i>	<i>Breakdown mesin jahit/press sol</i>	<i>Downtime produksi</i>	<i>Machinery breakdown</i>
3	<i>Defective product</i>	Kesalahan proses <i>lasting/soling</i>	Klaim pelanggan/retur	<i>Product liability</i>
4	<i>Worker injury</i>	<i>Cutting machine/press exposure</i>	Cedera pekerja	<i>Liability</i>
5	<i>Warehouse fire</i>	Tumpukan bahan kulit dan lem, sumber panas	Kerusakan fasilitas	<i>Property</i>

Tabel 1. Contoh Insiden dan Relevansi Asuransi (Sumber: Diolah oleh Penulis)

No.	Risiko	Penyebab Utama	Dampak	Likelihood	Severity	Pengendalian
1	<i>Fire</i>	<i>Solvent adhesive, electrical fault</i>	Kerusakan besar	M	H	<i>Housekeeping & inspeksi kelistrikan</i>
2	<i>Machine failure</i>	<i>Preventive maintenance kurang</i>	<i>Downtime</i>	M	M	<i>Preventive maintenance</i>
3	<i>Defect assembly</i>	Kesalahan proses <i>lasting/soling</i>	Klaim pelanggan	M	M	<i>Quality control</i>
4	<i>Worker injury</i>	<i>Cutting/press exposure</i>	Cedera	M	H	<i>PPE & SOP</i>
5	<i>Minor operational incident</i>	<i>Handling bahan baku</i>	Kerugian kecil	H	L	<i>Training</i>

Tabel 2. Pemetaan Risiko Utama (Sumber: Diolah oleh Penulis)

Risiko yang muncul pada industri *leather shoe factories* berasal dari kombinasi karakteristik bahan baku kulit dan bahan sintesis yang mudah terbakar, penggunaan lem/perekat berbasis *solvent* pada proses *soling*, serta aktivitas mekanis pada mesin potong, jahit, dan *press*. Proses produksi berlangsung secara berurutan mulai dari *cutting*, *stitching*, *lasting*, hingga *soling*, sehingga gangguan pada satu titik proses dapat memengaruhi keseluruhan lini produksi maupun kualitas produk akhir yang dihasilkan.

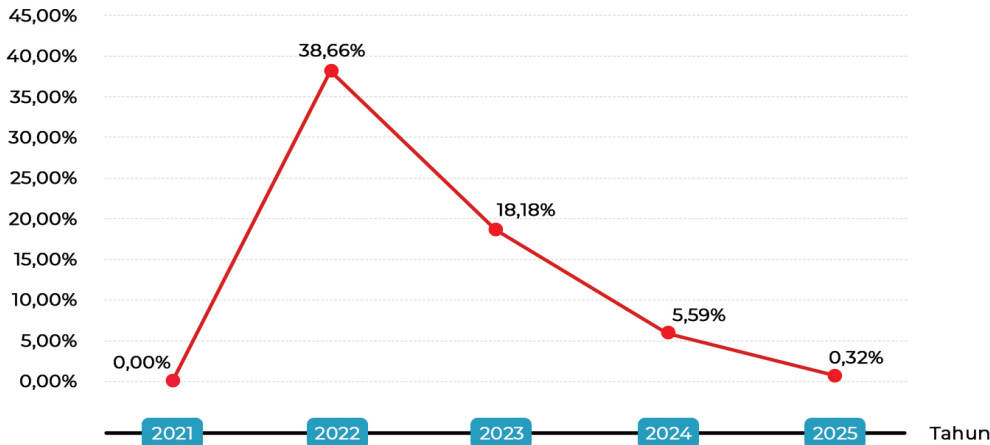
dan pemeriksaan kualitas menjadi bagian penting dalam menjaga stabilitas operasional pabrik sepatu kulit.

Risiko kebakaran dan cedera pekerja memiliki tingkat dampak yang lebih tinggi dibandingkan risiko lainnya. Walaupun frekuensi kejadiannya relatif lebih rendah, konsekuensi yang ditimbulkan dapat mencakup kerusakan aset dalam skala besar, penghentian produksi dalam jangka waktu lama, hingga kewajiban

hukum kepada pihak ketiga. Keseimbangan antara pengendalian risiko harian dan kesiapan menghadapi kejadian dengan dampak besar menjadi aspek penting dalam pengelolaan risiko pada industri sepatu kulit.

hati-hati mengingat karakter industri sepatu kulit yang memiliki eksposur terhadap kebakaran akibat bahan mudah terbakar dan penggunaan lem berbasis *solvent*, yang dapat memengaruhi hasil *underwriting* secara langsung ketika kejadian bernilai besar terjadi.

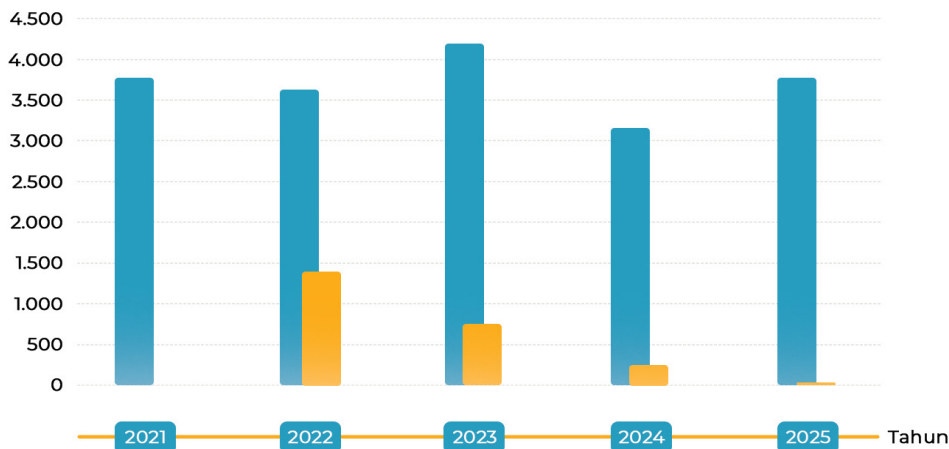
Analisis Risk and Loss Profile



Gambar 1. Risk and Loss Profile Leather Shoe Factories Periode Underwriting Year 2021–2025
(Sumber: Data Internal Risk and Loss Profile Leather Shoe Factories, diolah oleh Penulis berdasarkan statistik klaim dan premi BPPDAN)

Premi vs Klaim

Dalam Juta Rupiah



Gambar 2. Premi vs Klaim Leather Shoe Factories Periode Underwriting Year 2021–2025
(Sumber: Data Internal Risk and Loss Profile Leather Shoe Factories, diolah oleh Penulis berdasarkan statistik klaim dan premi BPPDAN)

Pergerakan *loss ratio* selama periode *underwriting year* 2021–2025 menunjukkan pola yang cukup fluktuatif. Tahun 2021 mencatat *loss ratio* sebesar 0,00%, kemudian melonjak tajam ke titik tertinggi pada tahun 2022 sebesar 38,66%. Angka tersebut kemudian menurun secara bertahap menjadi 18,18% pada tahun 2023 dan 5,59% pada tahun 2024, sebelum akhirnya turun ke level 0,32% pada tahun 2025.

Pola tersebut menggambarkan bahwa tekanan klaim pada portofolio *leather shoe factories* sempat melonjak tajam pada tahun 2022 setelah sebelumnya nihil pada tahun 2021, yang mengindikasikan adanya klaim dengan nilai cukup besar pada periode tersebut. Penurunan bertahap sejak tahun 2023 hingga mendekati nihil pada tahun 2025 menunjukkan bahwa frekuensi maupun nilai klaim kembali berada pada level yang rendah, meski hal ini tetap perlu dibaca secara

Data premi dan klaim menunjukkan bahwa nilai premi relatif stabil sepanjang periode pengamatan, berada pada kisaran Rp3,1 miliar hingga Rp4,15 miliar, dengan titik tertinggi pada tahun 2023 sebesar sekitar Rp4,15 miliar. Di sisi lain, nilai klaim tercatat nihil pada tahun 2021, kemudian melonjak ke titik tertinggi pada tahun 2022 sebesar sekitar Rp1,39 miliar, sebelum menurun bertahap menjadi sekitar Rp0,75 miliar pada tahun 2023, Rp0,17 miliar pada tahun 2024, dan mendekati nihil pada tahun 2025.

Perbandingan antara premi dan klaim memperlihatkan bahwa portofolio *leather shoe factories* tetap menghasilkan kinerja *underwriting* yang positif secara historis, mengingat nilai klaim pada seluruh periode pengamatan tidak pernah melampaui nilai premi yang diterima pada tahun yang sama. Meski demikian, lonjakan klaim pada tahun 2022 yang mencapai

hampir 39% dari premi menunjukkan bahwa tekanan klaim dapat muncul secara tiba-tiba pada industri ini, sehingga tetap memerlukan perhatian dalam pemantauan tren ke depan.

Data historis tersebut tetap perlu dipandang bersama dengan karakter eksposur industri yang memiliki potensi kerugian besar, khususnya yang berkaitan dengan kebakaran pada fasilitas produksi maupun area penyimpanan bahan baku dan lem. Kerugian dengan nilai besar mungkin tidak selalu muncul setiap tahun dalam data historis, tetapi ketika terjadi dapat memberikan dampak yang cukup luas terhadap aset, kelangsungan produksi, dan hasil *underwriting* pada periode terkait.

Karakteristik industri *leather shoe factories* menunjukkan bahwa proses produksi yang sebagian bersifat semi-manual pada dasarnya menyimpan rangkaian eksposur yang cukup beragam, mulai dari risiko kebakaran akibat sifat bahan kulit dan lem berbasis *solvent* yang mudah terbakar, gangguan pada mesin jahit dan *press sol*, hingga potensi kerusakan produk akibat kesalahan proses *lasting* atau *soling*. Pemetaan risiko pada okupasi ini memperlihatkan bahwa sebagian besar kejadian operasional berada pada tingkat kemungkinan menengah dengan dampak yang bervariasi, sementara risiko kebakaran dan cedera pekerja tetap menjadi perhatian utama karena potensi konsekuensinya yang lebih besar meski frekuensinya relatif jarang terjadi.

Tinjauan atas data historis *loss ratio* serta perbandingan premi dan klaim periode tahun 2021–2025 memperlihatkan bahwa portofolio ini secara umum masih menghasilkan kinerja *underwriting* yang cukup baik, dengan nilai klaim yang tidak pernah melampaui premi yang diterima pada tahun yang sama. Meski demikian, lonjakan *loss ratio* pada tahun 2022 menunjukkan bahwa tekanan klaim tetap dapat muncul secara tiba-tiba, sehingga pemantauan tren ke depan perlu terus dilakukan sebagai bagian dari kesinambungan pengelolaan portofolio.

Dengan mempertimbangkan karakter eksposur dan hasil historis tersebut, keputusan akseptasi risiko pada okupasi *leather shoe factories* sebaiknya tetap memperhatikan kualitas pengendalian risiko pada masing-masing fasilitas, antara lain tata letak dan jarak aman ruang penyimpanan lem/*solvent* dari sumber panas, ketersediaan sistem proteksi kebakaran, praktik *housekeeping*, program *preventive maintenance* pada mesin produksi, serta penerapan *quality control* pada proses *lasting* dan *soling*. Aspek-aspek tersebut menjadi bahan pertimbangan utama dalam menentukan syarat dan kondisi penerimaan risiko, termasuk penetapan rate yang sesuai dengan tingkat *hazard*, *deductible*, maupun rekomendasi perbaikan risiko yang diperlukan, guna menjaga kualitas akseptasi sekaligus keberlangsungan kinerja portofolio pada segmen industri ini di masa mendatang.





Kevin Rizky Gabriel Sinaga, S.T., AAAIK
Non-Marine Underwriter

Okupasi **2572**

Risiko Lem *Solvent* di Pabrik Sepatu Kulit: Ancaman Kebakaran yang Tersembunyi

Di balik kehalusan sepatu kulit berkualitas tinggi, terdapat proses produksi yang sangat bergantung pada satu bahan kimia: *adhesif* berbasis *solvent*. Lem ini digunakan di hampir setiap tahap perakitan dari penempelan sol ke *upper*, hingga proses *finishing*. Dalam skala pabrik dengan ratusan hingga ribuan pekerja, volume *solvent* yang digunakan setiap harinya bisa mencapai ratusan liter.



Gambar 1. Pabrik Sepatu Kulit.
(Sumber: <https://stock.adobe.com>)

Bagi kalangan profesional asuransi, risiko ini sering kali kurang mendapat perhatian dibandingkan risiko mekanik atau struktural. Namun data menunjukkan fakta yang berbeda. SATRA Technology lembaga riset terkemuka industri *footwear* global secara eksplisit menyatakan bahwa kebakaran di pabrik sepatu berskala besar terus terjadi di berbagai belahan dunia, mulai dari Asia Tenggara, Afrika Selatan, Eropa Timur, hingga Australia. Penyebab dominannya: akumulasi uap *Volatile Organic Compounds* (VOC) dari lem *solvent* yang bertemu dengan sumber penyalaaan (*ignition source*) yang tidak terkelola dengan baik.

Artikel ini membahas karakteristik bahaya kimia *solvent* dalam konteks industri sepatu kulit, mengapa risiko ini harus menjadi perhatian serius dalam proses *underwriting* dan *risk assessment*, serta langkah-langkah mitigasi yang relevan dari sudut pandang teknis dan asuransi properti.

Karakteristik Lem *Solvent*

Adhesif solvent yang digunakan di pabrik sepatu terutama lem *neoprene* (*polychloroprene*), *poliuretan solvent-borne*, dan primer berbasis pelarut mengandung campuran organik yang

sangat mudah terbakar. Pelarut utama yang digunakan meliputi aseton, n-heksana, toluena, Metil Etil Keton (MEK), dan etil asetat. Yang membuat bahan-bahan ini berbahaya adalah uap yang dihasilkannya. Setiap *solvent* memiliki parameter kritis yang harus dipahami oleh *underwriter* dan *risk engineer*:

■ **Flash Point**

Temperatur terendah di mana cairan menghasilkan uap yang cukup untuk terbakar jika ada sumber api. Aseton memiliki *flash point* -20°C artinya, bahkan di lingkungan ber-AC sekalipun (biasanya ~22-25°C), uap aseton sudah jauh melampaui ambang berbahaya. Ini berbeda drastis dari solar yang memiliki *flash point* di atas 60°C.

■ **LEL dan UEL (Lower/Upper Explosive Limit)**

Konsentrasi uap di udara yang mampu meledak atau terbakar. Untuk n-heksana, LEL adalah 1,1% volume di udara. Artinya, hanya perlu 1,1% konsentrasi heksana di udara ruangan untuk membentuk campuran yang siap meledak. Konsentrasi yang tampak sangat kecil ini mudah tercapai dalam ruang produksi yang ventilasinya tidak memadai.

Bahaya lain yang sering diabaikan adalah uap dari sebagian besar *solvent* ini lebih berat dari udara. Mereka cenderung mengendap di lantai dan mengalir ke sudut-sudut ruangan, lubang drainase, atau area rendah lainnya di sinilah percikan api dari motor listrik atau sepatu *safety* yang tidak tepat bisa memicu kebakaran. NFPA (*National Fire Protection Association*) menyebutkan bahwa uap ini mampu berjalan jauh dari sumber tumpahan sebelum akhirnya bertemu dengan sumber penyalan.

■ **Area Penyimpanan Solvent (Solvent Storage)**

Drum-drum *solvent* dan kaleng lem yang disimpan sering kali di dalam ruang produksi atau gudang yang terhubung merepresentasikan inventori bahan bakar yang sangat besar. Penelitian di Portugal terhadap 100 pabrik sepatu menemukan bahwa 53,7% pabrik memiliki kondisi *exposure solvent* yang signifikan, terutama di stasiun *gluing*, *waxing*, dan *polishing*. Penyimpanan yang tidak sesuai standar (tanpa *flammable storage cabinet*, tanpa *grounding*) adalah faktor risiko langsung.

■ **Area Aktivasi Lem (Heat Activation)**

Lem *contact cement* diaktifkan dengan panas menggunakan *reactivation oven* atau *heat gun* sebelum sole ditempelkan. Kehadiran panas di dekat uap *solvent* bahkan jika sudah melewati *fase open-time adhesif* menciptakan kondisi yang secara teknis sangat rentan terhadap penyalan.

■ **Area Finishing dan Pelarutan**

Penggunaan *thinner*, *solvent primer*, dan *edge coating* menambah lapisan risiko di tahap akhir produksi. Bahan-bahan ini sering kali digunakan dalam operasi kecil-kecil yang tersebar, membuatnya sulit dikontrol secara sistematis.

Data Statistik Kebakaran Industri Pabrik Sepatu Kulit

Swiss Re Corporate Solutions, dalam analisis terhadap lebih dari 500 insiden kebakaran besar (*large loss* >USD 10 juta) yang terdokumentasi NFPA selama 20 tahun terakhir, menemukan bahwa fasilitas manufaktur menempati urutan ketiga paling rentan terhadap kebakaran besar, dengan kontribusi 11% dari total kejadian. Yang lebih relevan: penyebab berupa

<i>Solvent</i>	Klasifikasi NFPA 30	<i>Flash Point</i> (°C)	LEL (%)	UEL (%)	<i>Autoignition</i> (°C)	Risiko Relatif
Aseton (<i>Acetone</i>)	Kelas IA	-20	2,5	12,8	465	Sangat tinggi
n-Heksana (<i>n-Hexane</i>)	Kelas IA	-22	1,1	7,5	225	Sangat tinggi
Toluena (<i>Toluene</i>)	Kelas IB	4	1,1	7,1	480	Tinggi
MEK/Butanone	Kelas IB	-9	1,4	11,4	505	Tinggi
Etil Asetat (<i>Ethyl Acetate</i>)	Kelas IB	-4	2	11,5	426	Tinggi
Naphtha	Kelas IB	-7	1,1	5,9	260	Tinggi
Isopropanol (IPA)	Kelas IB	12	2	12,7	399	Sedang-Tinggi

Tabel 1. Karakteristik Flammabilitas *Solvent* Utama pada Industri Sepatu Kulit
 (Sumber: Sintesis data dari NFPA 30 (2024), NIOSH *Pocket Guide to Chemical Hazards*)

Anatomi Risiko: Titik-Titik Kritis dalam Alur Produksi Sepatu Kulit

Pemahaman risiko *solvent* tidak bisa dipisahkan dari pemahaman alur produksi. Setidaknya ada empat area berisiko tinggi dalam sebuah pabrik sepatu kulit:

■ **Area Cementing/Gluing Station**

Inilah jantung dari risiko *solvent*. Di sini, lem diaplikasikan secara manual atau semi-otomatis ke permukaan *upper* dan sol. Volume pemakaian harian bisa sangat signifikan, dan uap *solvent* terkonsentrasi di area ini. Di pabrik-pabrik yang belum mengadopsi *Local Exhaust Ventilation* (LEV) yang memadai, konsentrasi VOC di zona pernapasan pekerja dan di ketinggian lantai kerap melebihi ambang LEL.

pelepasan cairan mudah terbakar (*flammable liquid release*) berkontribusi 14% dari frekuensi kejadian dan 18% dari total kerugian properti. Ini bukan angka yang kecil, khususnya untuk industri yang penggunaan *flammable liquid*-nya bersifat harian dan masif seperti pabrik sepatu.

Penyebab/ <i>Ignition Source</i>	% Frekuensi Kejadian	% Kontribusi Kerugian Properti	Relevansi di Pabrik Sepatu
<i>Electrical Failure/Malfunction</i>	23%	21%	Tinggi - Motor, panel listrik dekat area <i>solvent</i>
<i>Hot Work</i> (pengelasan, <i>grinding</i>)	16%	19%	Tinggi - Perbaikan mesin di area produksi aktif
<i>Flammable Liquid/Gas Release</i>	14%	18%	Sangat Tinggi - Lem <i>solvent</i> adalah bahan utama
<i>Gas Supply/Gas Leak</i>	16%	5%	Sedang - Kompor, oven vulkanisasi
<i>Spontaneous Combustion</i>	8%	11%	Sedang - Kain majun, sisa lem terbang
<i>Smoking/Open Flame</i>	7%	9%	Tinggi - Kebiasaan pekerja di negara berkembang
<i>Equipment Overheating</i>	9%	10%	Tinggi - Mesin <i>press</i> panas, oven <i>adhesive</i>
<i>Unknown/Undetermined</i>	7%	7%	-

Tabel 2. Penyebab Utama Kebakaran Besar di Fasilitas Manufaktur (*Large Loss* >USD 10 Juta)
(Sumber: Sintesis data dari Swiss Re Corporate Solutions Risk Engineering - Analysis of 500+ Large Loss Fire Incidents, FM Global - Manufacturing Fire & Loss Data)

Dalam konteks insiden yang terdokumentasi spesifik untuk industri *footwear*, SATRA Technology melaporkan bahwa selama periode tertentu, kebakaran besar di pabrik sepatu terjadi di lebih dari delapan negara berbeda termasuk Bangladesh, India, Filipina, Rumania, dan Afrika Selatan dengan pola kerusakan yang konsisten: kehilangan bangunan, mesin, dan stok produksi secara total, serta dalam beberapa kasus, korban jiwa akibat terbatasnya jalur evakuasi. Di Vietnam, sebuah insiden yang terdokumentasi pada tahun 2011 mencatat 17 korban jiwa dan 21 luka berat di sebuah *workshop* sepatu yang hanya memiliki satu pintu keluar.

Faktor Risiko yang Memperburuk: Konteks Industri di Asia

Industri sepatu kulit di Asia mencakup Indonesia, Vietnam, Bangladesh, China, dan India yang secara kolektif memproduksi lebih dari 70% sepatu dunia menghadapi tantangan struktural yang memperburuk profil risiko kebakaran:

- **Dominasi Proses Manual**
Tidak seperti industri otomotif atau elektronik yang sudah banyak menggunakan otomasi, pabrik sepatu, khususnya di segmen kulit berkualitas, masih sangat mengandalkan tangan manusia. Ini berarti pekerja berada dalam kontak langsung dan berkelanjutan dengan *solvent*, meningkatkan risiko tumpahan dan akumulasi uap.
- **Infrastruktur Ventilasi yang Tidak Memadai**
Ventilasi alami yang masih menjadi andalan utama di sebagian besar pabrik adalah kondisi yang jelas tidak memenuhi persyaratan NFPA 30 yang mengharuskan ventilasi mekanis dengan kapasitas minimal 1 cfm per kaki persegi lantai untuk area penggunaan cairan Kelas I.
- **Pengendalian Sumber Penyalan yang Lemah**
Di banyak fasilitas di negara berkembang, peralatan listrik standar (bukan *explosion-proof*) digunakan di area yang secara teknis harus diklasifikasikan sebagai *Hazardous Area Class I Division 1* per NEC/NFPA 70. Stopkontak terbuka, lampu konvensional, dan motor listrik tanpa proteksi, semua berpotensi menjadi sumber penyalan di tengah atmosfer VOC yang terakumulasi.

- **Ketergantungan pada Lem *Solvent* yang Tinggi**
Meskipun teknologi lem berbasis air (*water-based adhesive*) dan lem *hot-melt* sudah tersedia, adopsinya lambat karena pertimbangan biaya, ketersediaan, dan kebiasaan produksi. Lem *solvent* masih mendominasi karena kemampuan perekatan yang superior khususnya untuk kulit alam yang memerlukan fleksibilitas dan kekuatan tarik tinggi.

Implikasi bagi *Underwriter* dan *Risk Engineer*

Bagi profesional asuransi yang menangani risiko properti industri sepatu, pemahaman mendalam tentang risiko *solvent* bukan sekadar nilai tambah ini adalah kompetensi dasar. Beberapa implikasi praktis yang perlu diperhatikan:

- **Klasifikasi Bahaya Bangunan**
Pabrik sepatu yang menggunakan *adhesif solvent* harus diklasifikasikan sebagai *extra hazard (group 2)* atau setidaknya *ordinary hazard (group 3)* dalam terminologi NFPA 13 untuk keperluan desain sistem *sprinkler*. Misklasifikasi sebagai *ordinary hazard* biasa dapat menghasilkan kepadatan debit *sprinkler* yang tidak memadai, sehingga sistem tidak efektif saat dibutuhkan.
- **Material Damage dan *Business Interruption***
Kehilangan total bangunan dan mesin di pabrik sepatu terutama yang memproduksi merek premium dengan *lead time* panjang dapat memiliki dampak *Business Interruption* (BI) yang jauh melebihi kerugian material langsung. Mesin-mesin khusus seperti *lasting machine*, *sole press*, dan *injection molding* berbahan kulit memiliki waktu pengadaan yang panjang. Analisis BI yang realistis harus memperhitungkan ini.
- **Warranty dalam Polis**
Underwriter dapat mempertimbangkan memasukkan *warranty* terkait:
 1. Batas maksimum volume *solvent* yang disimpan di area produksi
 2. Keberadaan sistem deteksi VOC
 3. Penerapan *hot work permit system*
 4. Pemisahan fisik gudang *solvent* dari area produksi utama.

Kegagalan memenuhi *warranty* ini dapat menjadi dasar penerapan *average clause* atau bahkan penyangkalan klaim.

Mitigasi Risiko

Berdasarkan NFPA 30, NFPA 33, dan panduan teknis SATRA, berikut adalah standar mitigasi minimum yang harus dievaluasi dalam setiap asesmen risiko pabrik sepatu kulit:

■ Sistem Ventilasi Lokal (LEV)

Setiap stasiun aplikasi lem harus dilengkapi dengan *local exhaust ventilation* yang mampu menangkap uap *solvent* langsung di titik sumber, sebelum menyebar ke area kerja. Ini berbeda dari ventilasi umum ruangan. NFPA 30 mensyaratkan ventilasi mekanis dengan kapasitas minimal 1 cfm per sq ft untuk area penggunaan cairan Kelas I.

■ Penyimpanan Solvent yang Sesuai Standar

Solvent harus disimpan dalam *flammable storage cabinet* yang disetujui, dengan kuantitas di area produksi dibatasi hanya pada kebutuhan satu *shift*. Drum besar harus ditempatkan di gudang terpisah, berventilasi, dengan *grounding and bonding* yang tepat untuk mencegah percikan listrik statis.

■ Sistem Deteksi Gas VOC

Detektor VOC yang dikalibrasi untuk *solvent* spesifik yang digunakan (misalnya sensor untuk aseton atau heksana) harus dipasang di ketinggian lantai di area *cementing*. Alarm harus berbunyi saat konsentrasi mencapai 10–25% LEL, jauh sebelum mencapai konsentrasi yang berbahaya ini adalah standar industri untuk *preventive action threshold*.

■ Kontrol Sumber Penyalaan

Seluruh peralatan listrik di area *hazardous* harus memenuhi standar *explosion-proof* (ATEX di Eropa, NEC Class I Division 1 di Amerika). Dilarang ada stopkontak terbuka, ponsel, atau peralatan *non-*

certified. *Hot work* di dekat area *solvent* harus melalui prosedur *hot work permit* yang ketat dengan *gas monitor* aktif.

■ Sistem Fire Suppression Aktif

Data FM Global sangat tegas: perbedaan dampak antara fasilitas dengan dan tanpa *sprinkler* bisa mencapai 10 kali lipat. Untuk area penyimpanan *solvent*, sistem CO₂ atau *clean agent suppression* direkomendasikan sebagai pelengkap *sprinkler* air, mengingat reaksi air terhadap beberapa tumpahan *solvent* yang bisa memperburuk penyebaran api.

Kesimpulan

Adhesif berbasis *solvent* bukan sekadar bahan produksi dalam konteks manajemen risiko, bahan ini merupakan *flammable liquid hazard* yang terdistribusi di seluruh lantai produksi, aktif sepanjang jam kerja, dan berpotensi menyebabkan kebakaran yang sulit dikendalikan serta kerugian yang sangat material.

Pemahaman yang tepat tentang sifat kimia *solvent* (flash point, LEL/UEL), peta titik risiko dalam alur produksi, dan standar mitigasi yang relevan (NFPA 30, NFPA 33, FM Global) adalah fondasi yang tidak bisa diabaikan dalam proses *underwriting* dan survei risiko pabrik sepatu kulit. Statistik menunjukkan bahwa ketika risiko ini tidak dikelola dengan baik, konsekuensinya bukan sekadar kerusakan parsial melainkan kehilangan total yang disertai dampak BI berkepanjangan.

Dalam lanskap industri alas kaki Asia yang terus tumbuh, inilah saatnya profil risiko *solvent* mendapatkan posisi yang sepadan dengan bobot bahayanya di mata komunitas asuransi properti industrial.





Anisa Yulianti Roesminto, M.Tr.T, CRMO, CAPM
IT Governance & Audit Associate

Okupasi **256**

From Hide to High-Tech: Transformasi Teknologi di Balik Industri Kulit

Sepasang sepatu, sebuah tas, sofa di ruang keluarga, hingga interior kendaraan mungkin terlihat sebagai produk yang sederhana. Namun, sebelum menjadi material yang kita kenal sebagai *leather*, kulit mentah harus melewati rangkaian proses yang panjang mulai dari persiapan bahan baku, penyamakan, pengeringan, hingga *finishing*. Di balik proses tersebut terdapat industri dengan karakteristik yang cukup unik. Produksinya melibatkan air dalam jumlah besar, berbagai bahan kimia, mesin berputar berukuran besar, proses pengeringan dan pemanasan, serta penyimpanan bahan baku maupun produk dalam berbagai tahapan produksi. Kombinasi tersebut menciptakan profil risiko yang tidak sesederhana produk akhirnya. Industri ini pun terus berubah.

Proses yang sebelumnya banyak mengandalkan pengalaman operator dan



pengendalian manual kini semakin didukung oleh otomatisasi, sistem kontrol proses, *automated chemical dosing*, sensor, hingga teknologi pengolahan air limbah yang semakin modern. Transformasi tersebut memungkinkan proses produksi menjadi lebih konsisten, efisien, dan terkendali.

Namun, perjalanan dari *hide to high-tech* juga membawa perubahan pada lanskap risikonya. Ketika proses produksi semakin terintegrasi dengan mesin, sistem kontrol, dan utilitas pendukung, gangguan pada satu bagian kritis dapat memengaruhi tahapan produksi lainnya. Risiko konvensional seperti kebakaran, kerusakan mesin, dan paparan bahan kimia tetap relevan, sementara ketergantungan terhadap teknologi menghadirkan titik kegagalan baru yang perlu diperhatikan.

Lalu, bagaimana sebenarnya selembar kulit diproduksi? Di titik mana risiko terbesar berada? Dan sejauh mana teknologi dapat membantu industri ini menjadi lebih *resilient*? Untuk memahaminya, kita perlu melihat lebih dekat apa yang sebenarnya terjadi *behind the leather*.

Behind the Leather: Memahami Proses di Balik Selembar Kulit

Transformasi kulit mentah menjadi *finished leather* bukanlah satu proses tunggal. Material tersebut melewati serangkaian tahapan yang saling bergantung, dan setiap tahap memiliki karakteristik proses serta eksposur risiko yang berbeda. Secara sederhana, proses produksi kulit dapat dikelompokkan ke dalam empat tahapan utama: *beamhouse*, *tanning*, *post-tanning*, serta *drying & finishing*.

Setiap tahapan memiliki tujuan yang berbeda. *Beamhouse* mempersiapkan dan membersihkan kulit mentah sebelum penyamakan. Pada tahap *tanning*, struktur kulit distabilkan sehingga memiliki karakteristik dasar sebagai *leather*. Selanjutnya, proses *post-tanning* membentuk warna, kelembutan, ketebalan, dan karakter kulit, sebelum melalui tahap *drying & finishing* untuk menghasilkan tampilan dan sifat permukaan sesuai kebutuhan produk akhir.

Gambar 1. Proses *Tannery* Produk Kulit (Sumber: Diolah oleh Penulis)

Di balik alur yang terlihat sederhana tersebut terdapat kombinasi air, bahan kimia, mesin, panas, utilitas, dan sistem pendukung yang bekerja secara bersamaan. Karena proses produksinya saling bergantung, gangguan pada satu titik dapat memengaruhi tahapan berikutnya bahkan berpotensi menghentikan sebagian atau keseluruhan proses produksi.

Karakter inilah yang membuat industri penyamakan kulit menarik dari perspektif risiko. Namun, cara industri mengelola proses tersebut juga terus berkembang. Pengalaman operator dan pengendalian manual kini semakin dilengkapi dengan otomasi, sensor, serta sistem kontrol proses yang lebih presisi. Industri penyamakan kulit terus berevolusi dari proses yang mengandalkan mesin dan keterampilan operator menuju lingkungan produksi yang semakin terintegrasi dengan teknologi.

Salah satu perubahan yang paling nyata terjadi pada *process control*. Parameter seperti waktu, temperatur, pH, hingga penggunaan bahan kimia dapat dipantau dan dikendalikan dengan lebih baik. *Automated chemical dosing*, misalnya, memungkinkan bahan

kimia diberikan dalam jumlah yang lebih terukur dibandingkan dengan metode manual, sehingga membantu menjaga konsistensi proses sekaligus mengurangi potensi kesalahan.

Perkembangan juga terjadi pada mesin dan peralatan produksi. *Tanning drum*, mesin pengering, hingga peralatan *finishing* dapat dilengkapi dengan sensor dan sistem kontrol untuk memantau kondisi operasi. Informasi mengenai temperatur, kecepatan, tekanan, atau kondisi tertentu pada mesin dapat membantu operator mengenali penyimpangan lebih awal sebelum berkembang menjadi gangguan yang lebih besar.

Teknologi turut memainkan peran penting dalam pengelolaan air dan limbah. Mengingat proses penyamakan kulit menggunakan air dan menghasilkan air limbah dengan karakteristik tertentu, sistem pengolahan air limbah menjadi bagian penting dari fasilitas *tannery*. *Monitoring* dan kontrol yang semakin baik dapat membantu menjaga efektivitas proses pengolahan sekaligus mendukung pemenuhan persyaratan lingkungan.

Konvensional	Modern
<i>Manual chemical dosing</i>	<i>Automated dosing</i>
<i>Periodic process checking</i>	<i>Sensor & real-time monitoring</i>
<i>Operator-based adjustment</i>	<i>Process control system</i>
<i>Reactive maintenance</i>	<i>Condition monitoring</i>
<i>Manual wastewater observation</i>	<i>Automated monitoring & control</i>

Tabel 1. Perbandingan *Tannery* Konvensional vs Modern (Sumber: Diolah oleh Penulis)

Di sisi lain, semakin terintegrasinya proses produksi dengan teknologi juga menciptakan bentuk ketergantungan baru. Gangguan pada sistem kontrol, kelistrikan, utilitas, maupun peralatan kritis dapat memengaruhi lebih dari satu tahapan produksi. Dengan kata lain, teknologi dapat membantu menurunkan kemungkinan terjadinya kesalahan, tetapi sekaligus meningkatkan pentingnya *reliability* dan *continuity* dari sistem yang mendukungnya.

Modernisasi proses dapat membantu industri bekerja secara lebih presisi dan terkendali. Namun, pengalaman kerugian menunjukkan bahwa risiko pada industri penyamakan kulit tetap perlu mendapat perhatian. Berdasarkan data BPPDAN untuk okupasi 256 *Leather Production and Tanneries*, selama tahun 2021–2025 tercatat total premi sekitar Rp4,74 miliar dari 1.199 eksposur, dengan total klaim mencapai sekitar Rp5,22 miliar dari 32 kejadian klaim. Secara agregat, nilai klaim selama periode tersebut telah melampaui premi yang tercatat, atau setara dengan *loss ratio* kumulatif sekitar 110,16%.

Yang menarik bukan hanya besarnya kerugian, tetapi juga pola kerugiannya yang berfluktuasi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2021, *loss ratio* tercatat sebesar 7,88%, kemudian meningkat tajam menjadi 370,17%

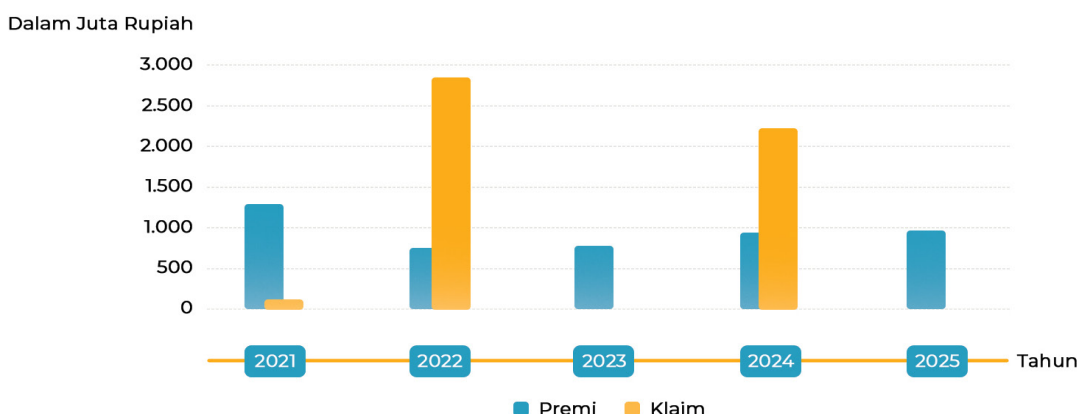
pada tahun 2022. Setelah tidak terdapat klaim pada tahun 2023, *loss ratio* kembali mencapai 239,60% pada tahun 2024, sebelum kembali tidak mencatat klaim pada tahun 2025.

Fluktuasi tersebut menjadi semakin menarik ketika dibandingkan dengan perkembangan eksposur. Jumlah eksposur meningkat dari 182 pada tahun 2021 menjadi 295 pada tahun 2025, tetapi pengalaman klaim tidak bergerak secara linear. Dua tahun tanpa klaim justru berada di antara periode ketika nilai klaim jauh melampaui premi yang tercatat.

Dengan 32 kejadian klaim dari 1.199 eksposur selama lima tahun, data ini memberikan satu perspektif penting: memahami profil risiko suatu okupasi tidak cukup hanya dengan melihat seberapa sering kerugian terjadi. Besarnya dampak ketika suatu kejadian terjadi juga perlu menjadi perhatian, terutama ketika satu peristiwa dapat memengaruhi aset, proses produksi, maupun keberlangsungan operasional.

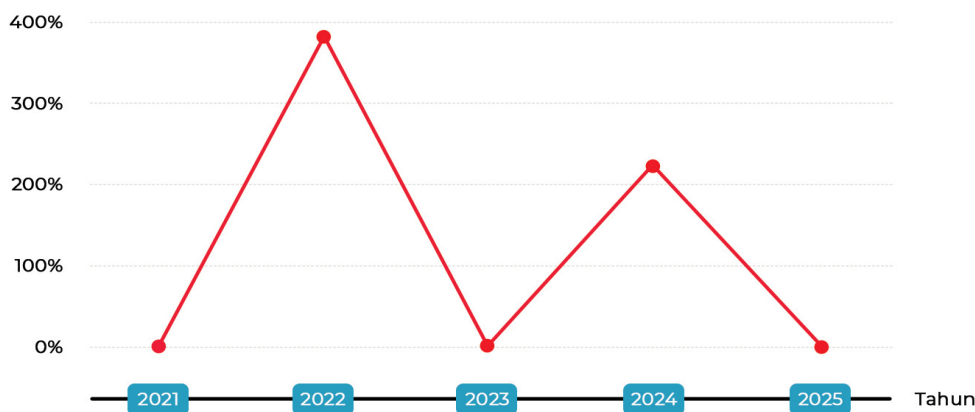
Untuk memahami cerita di balik angka tersebut, kita perlu kembali melihat *behind the leather* bukan lagi bagaimana kulit diproduksi, tetapi apa yang dapat terjadi ketika proses tersebut mengalami gangguan.

Premi vs Klaim Tahun 2021-2025



Gambar 2. *Leather Production & Tanneries* Berdasarkan Risk & Loss Profile BPPDAN
(Sumber: Internal Data BPPDAN)

Loss Ratio



Gambar 3. Grafik Loss Ratio 2021-2025 Berdasarkan Risk & Loss Profile BPPDAN
(Sumber: Internal Data BPPDAN)

Memahami Risiko di Balik Proses Produksi Kulit

Karakteristik *tannery* mempertemukan bahan kimia, mesin, panas, air, utilitas, serta material dalam berbagai tahap produksi dalam satu lingkungan yang saling terhubung. Kombinasi tersebut membuat sebuah kejadian tidak selalu berhenti pada sumber awalnya. Gangguan pada satu area dapat berkembang menjadi kerusakan aset, kehilangan produk, hingga terhentinya proses produksi.

Namun, keberadaan teknologi bukan satu-satunya ukuran kualitas risiko. Efektivitasnya tetap bergantung pada keandalan sistem, pemeliharaan, kompetensi operator, dan kesiapan merespons kondisi abnormal. Dalam menilai sebuah fasilitas *tannery*, perhatian juga perlu diberikan pada *critical machinery*, *fire protection*, *chemical management*, *utility reliability*, *housekeeping*, serta *business continuity*. Nilai teknologi bukan sekadar pada kecanggihannya, tetapi pada kemampuannya membantu mengenali penyimpangan sebelum berkembang menjadi kerugian yang lebih besar.

Risiko Utama	Bagaimana Risiko Dapat Bermula	Potensi Dampak
<i>Fire & Explosion</i>	Sumber panas/penyalan, instalasi listrik, material mudah terbakar, serta penggunaan bahan pelapis atau pelarut tertentu terutama pada area <i>finishing</i> .	Kebakaran, kerusakan bangunan dan mesin, kehilangan persediaan, hingga penghentian produksi.
<i>Machinery Breakdown</i>	Kegagalan mekanis atau elektrik pada <i>tanning drum</i> , <i>motor</i> , <i>dryer</i> , maupun peralatan produksi kritis lainnya.	Kerusakan mesin, <i>bottleneck</i> , biaya perbaikan, dan <i>production downtime</i> .
<i>Chemical & Process Failure</i>	Kesalahan penyimpanan, pencampuran atau dosis bahan kimia, serta penyimpangan parameter proses.	Tumpahan, kerusakan peralatan, <i>batch loss</i> , <i>rework</i> , dan produk tidak sesuai spesifikasi.
<i>Water, Wastewater & Utilities</i>	Gangguan pasokan air/listrik, sistem drainase, ventilasi, pemanasan, atau pengolahan air limbah.	Gangguan proses, kerusakan produk dalam proses, penghentian operasi, hingga eksposur lingkungan.

Kebakaran, kerusakan mesin, kegagalan proses, maupun gangguan utilitas dapat memiliki konsekuensi yang sama: terhentinya produksi. Ketika peralatan kritis sulit digantikan, *spare part* membutuhkan waktu lama, atau tidak tersedia alternatif proses, *owntime* dapat memperbesar dampak kerugian jauh melampaui kerusakan fisik awal.

Tabel 2. Key Risk Exposure (Sumber: Diolah oleh Penulis)

Teknologi Sebagai Kontrol Risiko

Berbagai risiko dalam proses produksi kulit dapat bermula dari penyimpangan yang relatif kecil. Teknologi membantu menggeser pengelolaan risiko dari pendekatan yang reaktif menjadi lebih preventif, dengan memungkinkan kondisi abnormal dikenali dan ditangani lebih awal.

Sensor dan *real-time monitoring* dapat membantu mengawasi kondisi mesin dan parameter operasi, sementara otomasi dan *process control* menjaga konsistensi proses. Teknologi juga dapat mendukung pemeliharaan peralatan, deteksi kebakaran, serta monitoring utilitas dan pengolahan air limbah.

Perjalanan dari *raw hide* menjadi *finished leather* menunjukkan bagaimana industri yang telah berlangsung selama berabad-abad terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Namun, pengalaman kerugian juga mengingatkan bahwa modernisasi tidak serta-merta menghilangkan risiko.

Transformasi dari *hide* to *high-tech* pada akhirnya bukan hanya tentang seberapa modern sebuah fasilitas, tetapi tentang seberapa baik teknologi, manusia, dan pengendalian risiko bekerja sebagai satu kesatuan. Karena pada akhirnya, fasilitas yang *resilient* bukan hanya yang mampu mencegah terjadinya gangguan, tetapi juga yang mampu mendeteksi, merespons, dan pulih ketika gangguan terjadi.

Teknologi	Fungsi Pengendalian	Risiko yang Dikendalikan
<i>Sensors & real-time monitoring</i>	Mendeteksi kondisi abnormal lebih awal	<i>Machinery / proses</i>
<i>Automated dosing & process control</i>	Menjaga konsistensi parameter	<i>Chemical / batch loss</i>
<i>Condition monitoring</i>	Mengidentifikasi indikasi kegagalan peralatan	<i>Machinery breakdown</i>
<i>Fire detection & monitoring</i>	Mempercepat deteksi dan respons awal	Api
<i>Utility & wastewater monitoring</i>	Memantau kontinuitas dan kondisi sistem pendukung	Utilitas / lingkungan

Tabel 3. Teknologi sebagai Kontrol Risiko (Sumber: Diolah oleh Penulis)



PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero)

Gedung Indonesia Re
Jalan Salemba Raya No. 30, Jakarta 10430, Indonesia

 (021) 3920101

 bppdan@indonesiare.co.id

 www.indonesiare.co.id

Indonesia Re for Reinsurance Solutions

 @indonesiare  indonesiare  Reasuransi_ID  IndonesiaRe  IndonesiaRe  IndonesiaRe_Official

PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero) berizin dan diawasi oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK)