



Implementasi Pelatihan Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 untuk Meningkatkan Kesadaran Keselamatan dan Ketahanan Pabrik Gula

**Helmi Muhammad¹, Husnul Hakim Syadad², Niki Puspita Sari^{3*},
M. Yusuf Azwar Anas⁴, Adzimatnur Muslihasari⁵, Isna Nurul Inayati⁶**

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Universitas Islam Raden Rahmat, Malang, Indonesia

*Corresponding author: nikipuspita@uniramalang.ac.id

Received 13-02-2026

Revised 25-02-2026

Published 10-03-2026

ABSTRAK

Peran strategis industri gula dalam mendukung ketahanan pangan nasional namun tidak diimbangi dengan pemahaman terhadap risiko telah menjadi masalah serius dalam tata kelola. Karena itu, diperlukan upaya strategis untuk memberikan pemahaman secara komprehensif melalui pelatihan manajemen risiko bagi karyawan. Kegiatan pengabdian ini berorientasi pada tujuan strategis tersebut dengan memberikan pemahaman teoretis dan praktis dalam mengenali, menilai, dan mengendalikan risiko. Kegiatan ini dirancang menggunakan pendekatan *capacity building* berbasis standar ISO 31000 dengan menekankan pentingnya proses terstruktur dalam mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, serta mengendalikan risiko. Evaluasi capaian kegiatan dilakukan pengukuran *pre-test* dan *post-test* terhadap peserta pelatihan. Untuk mengidentifikasi perubahan tingkat pemahaman dan kesadaran risiko dilakukan pula uji statistik. Hasil program pengabdian memberikan manfaat positif dan menjadi pendekatan efektif dalam memperkuat kapasitas karyawan terhadap kesiapsiagaan risiko. Selain itu ada perbedaan signifikan terhadap pemahaman risiko sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Program ini berkontribusi praktis dalam implementasi penguatan kapasitas karyawan dan berkontribusi konseptual dalam pengembangan evaluatif dalam studi pengabdian masyarakat.

Kata kunci: Manajemen Risiko; ISO 31000; Keselamatan; Ketahanan

ABSTRACT

The sugar industry's strategic role in supporting national food security, despite its lack of understanding of risks, has become a serious governance issue. Therefore, strategic efforts are needed to provide comprehensive understanding through risk management training for employees. This community service program aligns with this strategic objective by providing theoretical and practical understanding in recognizing, assessing, and controlling risks. The program was designed using an ISO 31000-based capacity-building approach, emphasizing the importance of a structured process for identifying, analyzing, evaluating, and controlling risks. Program achievement was evaluated using pre- and post-tests on training participants. Statistical tests were also conducted to identify changes in the level of understanding and risk awareness. The results of the community service program provided positive benefits and are an effective approach to strengthening employee capacity for risk preparedness. Furthermore, there was a significant difference in risk understanding before and after the training. This program contributes practically to the implementation of employee capacity building and conceptually to the development of evaluative approaches in community service studies.

Keywords: Risk Management; ISO 31000; Safety; Resilience



PENDAHULUAN

Industri gula memiliki posisi yang sangat strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional karena gula merupakan salah satu komoditas pokok yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia (Fauzan 'Azhima et al., 2023; Johnson et al., 2025). Sebagai bahan baku utama dalam industri makanan dan minuman, kebutuhan gula cenderung meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan sektor industri (Hoy & Wrenn, 2020). Menyikapi situasi itu, pemerintah menempatkan gula sebagai komoditas penting yang ketersediaannya harus terjamin, baik dari sisi kuantitas, kualitas, maupun harga yang terjangkau (Johnson et al., 2025). Pemerintah berkomitmen untuk meningkatkan kapasitas produksi domestik, termasuk dari pabrik-pabrik gula nasional, menjadi agenda prioritas (Inayaturohmah et al., 2024). Oleh karena itu, penguatan industri gula, termasuk peningkatan kompetensi sumber daya manusia di dalamnya, merupakan langkah strategis dalam menjaga stabilitas ketahanan pangan dan kemandirian ekonomi nasional.

Pabrik Gula Kreet Baru merupakan salah satu unit produksi gula terbesar di Jawa Timur yang memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Kapasitas produksinya yang tinggi memungkinkan pabrik ini menjadi penopang penting dalam memenuhi kebutuhan gula domestik. Selain menghasilkan gula untuk pasar nasional, pabrik ini juga berfungsi sebagai pusat kemitraan dengan petani tebu lokal, sehingga turut memperkuat rantai pasok dari hulu ke hilir. Keterlibatan Pabrik Gula Kreet Baru dalam pemberdayaan petani tebu tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas bahan baku, tetapi juga mendorong kesejahteraan masyarakat sekitar. Dari sisi ekonomi regional, keberadaan pabrik ini memberikan kontribusi nyata melalui penciptaan lapangan kerja dan perputaran ekonomi. Dengan skala produksi dan pengaruhnya yang luas, Pabrik Gula Kreet Baru menempati posisi kunci dalam sistem agroindustri (Musavi et al., 2024). Oleh karena itu, peran pabrik ini tidak hanya terbatas pada produksi gula, tetapi juga pada penguatan ekosistem pertanian dan industri lokal yang saling berkelanjutan.

Proses produksi gula dikenal kompleks, melibatkan serangkaian tahapan mulai dari penerimaan tebu, penggilingan, pemurnian, penguapan, kristalisasi, hingga distribusi. Setiap tahapan ini memiliki potensi masalah teknis yang dapat mengganggu kelancaran produksi. Kompleksitas ini seringkali menimbulkan tantangan berupa kerusakan mesin, kehilangan efisiensi produksi, hingga permasalahan kualitas produk akhir. Beberapa penelitian empiris menunjukkan bahwa semakin kompleks rantai proses produksi, semakin tinggi pula potensi risiko yang dihadapi perusahaan (Li & Ma, 2023; Musavi et al., 2024; Zhao et al., 2020). Risiko di pabrik gula dapat muncul dalam berbagai bentuk, mulai dari risiko teknis dan operasional, risiko finansial akibat fluktuasi harga, risiko lingkungan akibat limbah produksi, hingga risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Misalnya, debu gula diketahui berpotensi menyebabkan ledakan maupun gangguan kesehatan bagi pekerja, sehingga menuntut penanganan risiko yang serius (Iwuozor et al., 2024; Zhong et al., 2024). Selain itu, faktor *human error* dalam operasional juga menjadi salah satu penyumbang terbesar risiko

kecelakaan kerja di pabrik gula, yang dapat berdampak pada keselamatan pekerja maupun produktivitas perusahaan (Musavi et al., 2024).

Urgensi penerapan manajemen risiko menjadi semakin penting dalam konteks industri manufaktur, termasuk pabrik gula. Standar internasional seperti ISO 31000:2018 menekankan bahwa manajemen risiko merupakan proses sistematis yang mencakup identifikasi, analisis, evaluasi, mitigasi, dan pemantauan risiko secara berkesinambungan. Dengan penerapan kerangka kerja ini, perusahaan diharapkan mampu mengurangi potensi kerugian, meningkatkan keberlanjutan operasional, serta memperkuat budaya kerja berbasis kesadaran risiko (*risk aware culture*) (Hutchins, 2018). Masalah yang muncul dalam industri ini adalah akibat penggunaan mesin berat, tekanan produksi musiman, serta lingkungan kerja bersuhu tinggi. Pihak manajemen telah membuat dan menerapkan prosedur keselamatan, namun kesadaran risiko di tingkat pekerja operasional masih bersifat reaktif. Kondisi ini berpotensi memengaruhi keselamatan kerja sekaligus ketahanan produksi. Oleh karena itu, diperlukan upaya penguatan kapasitas pekerja melalui pelatihan manajemen risiko untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan budaya keselamatan kerja.

Beberapa studi sebelumnya menjelaskan banyak karyawan hanya memahami aspek teknis pekerjaannya, tetapi belum memiliki kesadaran penuh tentang pentingnya identifikasi dini terhadap potensi risiko maupun penerapan strategi mitigasi (Qiu et al., 2024; Wei & Kuo, 2023). Beberapa penelitian juga menegaskan bahwa program pelatihan dan intervensi berbasis perilaku mampu meningkatkan budaya keselamatan, kesadaran risiko, serta efektivitas strategi mitigasi dalam sektor manufaktur dan industri proses. Hal ini mengindikasikan bahwa strategi penguatan kapasitas sumber daya manusia menjadi kunci keberhasilan manajemen risiko di perusahaan.

Dalam konteks ini, pelatihan manajemen risiko bagi karyawan Pabrik Gula Krebet Baru menjadi langkah strategis yang harus diambil. Pelatihan tidak hanya memberikan pemahaman teoretis, tetapi juga melatih keterampilan praktis dalam mengenali, menilai, dan mengendalikan risiko sesuai dengan standar dan kebutuhan operasional pabrik gula berbasis ISO 31000. Model pelatihan ini juga memanfaatkan pendekatan partisipatif, atau studi kasus untuk membantu karyawan memahami hubungan antara sumber risiko dan dampak potensialnya serta mengevaluasi dampak pelatihan. Metode integrasi fondasi ISO 31000 dan evaluasi dampak pelatihan terhadap keselamatan dan ketahanan ini merupakan novelti yang sangat jarang ditemukan dalam studi literatur pengabdian. Metode ini pula disusun untuk merespons kebutuhan mendesak Pabrik Gula Krebet Baru dalam meningkatkan kapasitas manajemen risiko karyawannya. Fokus utama adalah memberikan edukasi yang aplikatif, membangun budaya sadar risiko, dan mendorong penerapan praktik kerja yang aman dan berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kinerja pabrik serta kesejahteraan pekerja melalui pengurangan potensi insiden risiko.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berupa Pelatihan Manajemen Risiko di Pabrik Gula Kribet Baru Malang, Jawa Timur. Kegiatan ini dirancang menggunakan pendekatan *capacity building* berbasis kebutuhan organisasi industri dengan mengintegrasikan kerangka kerja manajemen risiko yang sistematis dan kontekstual. Metode pelaksanaan mengacu pada prinsip *risk-based management* sebagaimana direkomendasikan dalam standar ISO 31000:2018, yang menekankan pentingnya proses terstruktur dalam mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, serta mengendalikan risiko secara berkelanjutan dalam organisasi industri. Pendekatan ini dipilih mengingat karakteristik industri gula yang memiliki tingkat risiko operasional, keselamatan kerja, dan gangguan proses produksi yang relatif tinggi, sehingga membutuhkan pemahaman risiko yang tidak hanya bersifat teoritis tetapi juga aplikatif.

Pabrik Gula Kribet Baru dipilih sebagai tempat pengabdian karena beberapa alasan. Pabrik Gula Kribet Baru merupakan salah satu unit industri gula terbesar dan tertua di Jawa Timur dengan karakteristik proses produksi yang kompleks, padat modal, dan berisiko tinggi. Ada alur yang sangat kompleks mulai dari tahapan penerimaan bahan baku tebu, proses ekstraksi, pemurnian, hingga distribusi produk akhir. Kompleksitas proses tersebut menjadikan pabrik gula sebagai lingkungan kerja yang sarat dengan risiko operasional dan keselamatan kerja. Oleh karena itu, Pabrik Gula Kribet Baru dipandang sebagai lokasi yang relevan dan representatif untuk implementasi program pengabdian berbasis penguatan kapasitas manajemen risiko. Selain itu, pemilihan Pabrik Gula Kribet Baru juga didasarkan pada kesenjangan antara tingkat risiko yang dihadapi dan tingkat pemahaman formal pekerja terhadap konsep manajemen risiko terstruktur. Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi pendahuluan dengan pihak manajemen, pengelolaan risiko di lingkungan pabrik masih cenderung bersifat reaktif dan berfokus pada penanganan insiden setelah kejadian, bukan pada pencegahan berbasis identifikasi dan evaluasi risiko secara sistematis.

Secara metodologi, kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama, yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan pelatihan, dan (3) tahap evaluasi dan tindak lanjut. Pada tahap persiapan, dilakukan pemetaan awal kondisi risiko melalui diskusi pendahuluan dengan manajemen dan pekerja pabrik, serta identifikasi permasalahan risiko dominan yang dihadapi. Hasil pemetaan ini digunakan sebagai dasar penyusunan modul pelatihan yang disesuaikan dengan konteks operasional Pabrik Gula Kribet Baru, sehingga materi yang disampaikan bersifat relevan dan kontekstual. Pendekatan berbasis kebutuhan (*needs-based approach*) ini bertujuan agar materi pelatihan sesuai dengan kondisi actual organisasi, sehingga program pelatihan efektif.

Tahap pelaksanaan pelatihan dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran partisipatif (*participatory learning*) yang mengombinasikan ceramah konseptual, *focus group discussion*, studi kasus berbasis aktivitas produksi pabrik gula,

serta simulasi identifikasi dan penilaian risiko. Peserta dilatih untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko menggunakan matriks probabilitas dan dampak, serta merumuskan alternatif strategi mitigasi yang realistis dan dapat diterapkan. Pendekatan ini selaras dengan literatur manajemen risiko yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) dan keterlibatan aktif peserta mampu meningkatkan pemahaman risiko serta mendorong perubahan perilaku kerja yang lebih aman dan terkontrol (Aven, 2016; Hopkin, 2018).

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas pelatihan melalui evaluasi sebelum dan sesudah kegiatan (*pre-test* dan *post-test*) serta umpan balik peserta terhadap materi dan metode pelatihan. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai peningkatan pengetahuan, pemahaman, dan kesiapan peserta dalam menerapkan prinsip manajemen risiko di lingkungan kerja. Selain itu, kegiatan pengabdian ini juga diarahkan pada penguatan keberlanjutan program melalui rekomendasi tindak lanjut kepada manajemen pabrik, agar praktik manajemen risiko dapat terintegrasi dalam prosedur operasional standar (SOP) dan budaya keselamatan kerja organisasi. Pendekatan evaluatif dan berkelanjutan ini sesuai dengan praktik terbaik pengabdian masyarakat di sektor industri yang menekankan dampak jangka panjang dan keberlanjutan program. Adapun tahapan-tahapan kegiatan pengabdian dapat divisualisasikan dalam gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan-tahapan Kegiatan Pengabdian

HASIL KEGIATAN

1. Pemetaan Awal Risiko

Secara spesifik, pemetaan awal dalam kegiatan pengabdian ini memiliki beberapa tujuan. Pertama, dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman pekerja terhadap risiko operasional dan keselamatan kerja. Kedua, memetakan karakteristik risiko yang dominan dalam proses produksi. Tahap ini bertujuan memastikan bahwa pelatihan yang diberikan berbasis kebutuhan aktual serta menyediakan data dasar untuk evaluasi efektivitas program.

Pemetaan awal risiko di Pabrik Gula Kreet Baru diawali dengan pengamatan terhadap alur proses produksi gula, yaitu penerimaan dan sortasi tebu, penggilingan, pemurnian nira, penguapan, kristalisasi, *centrifuge*, pengeringan, hingga pengemasan. Proses ini bukan sekadar rangkaian produksi, tetapi menjadi akar banyak kejadian risiko operasional jika tidak terkelola dengan baik, terutama pada tahapan penggilingan dan evaporasi yang melibatkan *load* mesin tinggi serta potensi gangguan mekanik. Temuan serupa tercatat dalam studi produksi gula lain, yang menunjukkan bahwa operasi mesin dan proses pemurnian merupakan tahapan yang kompleks dan menjadi titik rawan risiko produksi (Fachrudin & Cahyana, 2025). Selain faktor mesin, pemetaan awal juga memperhatikan interaksi antar unit kerja dan koordinasi lintas bagian, karena di pabrik gula kestabilan aliran bahan baku sangat dipengaruhi oleh penjadwalan kedatangan tebu dan kapasitas gilingan. Variasi kualitas tebu dari pemasok juga terlihat berpengaruh terhadap efisiensi dan stabilitas proses selanjutnya. Kondisi ini sejalan dengan kajian risiko *supply chain* di industri gula yang menekankan pentingnya mengintegrasikan pemetaan risiko rantai pasok untuk menjaga kontinuitas proses produksi (Rizqiah & Karningsih, 2017).

Selain itu, area kerja di pabrik gula sering menggabungkan risiko operasional dan keselamatan kerja, seperti paparan panas, kebisingan mesin, serta potensi terpeleset di lantai basah akibat limpahan nira. Hal ini menunjukkan bahwa pemetaan risiko tidak hanya mencakup aspek teknis mesin tetapi juga kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sebagai bagian dari ketahanan proses produksi. Studi literatur pada industri gula juga menegaskan bahwa manajemen risiko K3 harus terintegrasi dengan manajemen proses untuk mengurangi frekuensi insiden kerja yang merugikan (Firmansyah & Widodo, 2022).

Adapun dokumentasi diskusi pendahuluan dengan manajemen dan pekerja pabrik terlihat dalam gambar berikut:



Gambar 2. Pemetaan Awal

2. Pelaksanaan Pelatihan Manajemen Risiko

Tahap pelaksanaan pelatihan dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran partisipatif (*participatory learning*) yang mengombinasikan ceramah konseptual, focus group discussion, studi kasus berbasis aktivitas, serta simulasi

identifikasi dan penilaian risiko. Peserta dilatih untuk memahami, mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merumuskan alternatif strategi mitigasi yang realistis dan dapat diterapkan.

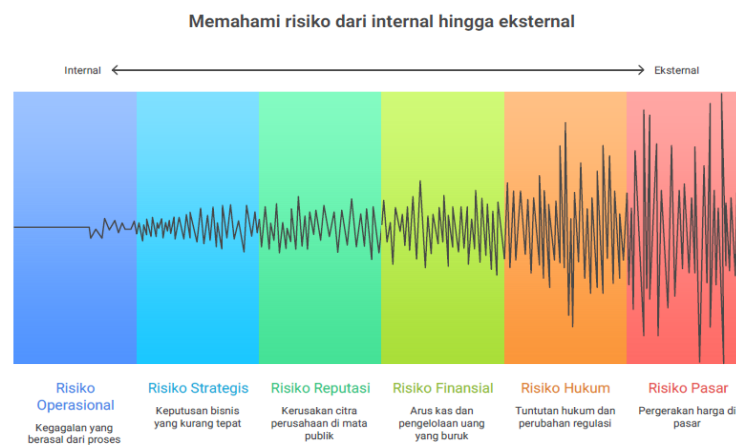
a. Pemahaman Risiko

Secara umum pemahaman peserta terhadap risiko sudah baik, namun masih mengerucut pada arti dan jenis risiko operasional seperti kerusakan mesin, kecelakaan kerja, risiko suplai bahan, risiko kesehatan/penurunan konsentrasi operator akibat suhu/kebisingan tinggi, serta risiko aset pabrik. Adapun pemahaman awal para peserta terhadap risiko yang identik dengan risiko operasional seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Pemahaman Awal terhadap Risiko

Namun demikian dalam pelatihan ini diberikan pemahaman secara komprehensif tentang arti dan jenis risiko dalam arti yang luas. Misalnya variasi, ketidakpastian atau probabilitas suatu hasil/outcome yang berbeda dengan yang diharapkan. Jenis risiko juga sangat heterogen tidak hanya risiko operasional namun juga finansial, hukum, reputasi, pasar dan sebagainya. Pelatihan tentang pemahaman risiko ini membuka cakrawala berfikir peserta sehingga dalam benak mereka tertanam pemahaman yang komprehensif. Pemahaman berbagai jenis risiko yang dihadapi dalam lingkungan bisnis seperti tampak dalam gambar 4 berikut:



Gambar 4. Pemahaman Komprehensif Tentang Risiko

b. Identifikasi Risiko

Pada tahap ini para peserta diberikan materi tentang identifikasi risiko. Mereka kemudian diberi tugas menyebutkan potensi risiko yang terjadi di perusahaan. Salah satu aspek penting dalam identifikasi risiko adalah mendaftar semua risiko yang mungkin terjadi sebanyak mungkin. Teknik-teknik yang dapat digunakan dalam identifikasi risiko antara lain brainstorming, survei, wawancara, informasi historis, kelompok kerja, dan sebagainya. Setelah menyebutkan semua jenis risiko yang mungkin terjadi, selanjutnya para peserta diminta untuk mengidentifikasi risiko dominan. Hasil identifikasi risiko dominan menunjukkan bahwa gangguan mesin terutama pada stasiun penggilingan tebu dan evaporasi nira merupakan risiko yang paling sering terjadi di Pabrik Gula Krebet Baru, terutama pada musim giling ketika beban produksi maksimum. Data lapangan menunjukkan bahwa apabila terjadi *downtime* pada mesin penggiling, seluruh alur produksi akan berimplikasi terhadap target output harian.

Risiko dominan berikutnya berhubungan dengan ketidakstabilan pasokan tebu harian, yang sering menyebabkan ketidakseimbangan antara kapasitas gilingan dan volume tebu yang tersedia. Pasokan tebu yang tidak konsisten ini tidak hanya menurunkan efisiensi proses, tetapi juga meningkatkan potensi keausan atau gangguan mesin akibat operasi tidak optimal. Studi manajemen risiko bahan baku di industri gula mencatat bahwa kekurangan bahan baku merupakan salah satu faktor risiko yang perlu diprioritaskan dalam strategi mitigasi karena dampaknya terhadap kontinuitas proses produksi (Gumono et al., 2023).

Aspek keselamatan kerja juga teridentifikasi sebagai risiko dominan, terutama di area dengan temperatur tinggi serta kerja manual intensif. Operator yang terpapar panas dan kebisingan mesin tanpa pengaturan rotasi kerja yang memadai cenderung mengalami kelelahan, yang kemudian berisiko pada kesalahan prosedur kerja. Identifikasi risiko K3 seperti ini telah dibahas dalam kajian manajemen risiko K3 pada industri manufaktur di Indonesia, yang menunjukkan bahwa risiko keselamatan kerja masih menjadi urusan utama yang membutuhkan intervensi strategis.

c. Analisis Risiko

Setelah melakukan identifikasi risiko, tahap berikutnya para peserta diberikan pemahaman tentang analisis risiko. Pada tahap ini, dilakukan dengan mengukur risiko dan mengevaluasi risiko tersebut. Tujuan evaluasi risiko adalah untuk memahami karakteristik risiko dengan lebih baik. Jika kita memperoleh pemahaman yang lebih baik, maka risiko akan lebih mudah dikendalikan. Evaluasi yang lebih sistematis dilakukan untuk 'mengukur' risiko tersebut. Pengukuran risiko dengan cara melihat potensi terjadinya kerusakan dan probabilitas risiko. Penentuan probabilitas terjadinya risiko sangatlah subjektif dan berdasarkan nalar atau pengalaman. Beberapa risiko memang mudah diukur namun sangatlah sulit untuk memastikan probabilitas suatu kejadian yang sangat jarang terjadi. Sehingga pada tahap ini

sangatlah penting untuk menentukan dugaan yang terbaik agar dapat memprioritaskan implementasi perencanaan manajemen risiko.

Selain penyampaian pengukuran probabilitas, para peserta juga diajari membuat matriks dengan sumbu mendatar adalah probabilitas terjadinya risiko, dan sumbu vertikal adalah tingkat keseriusan konsekuensi risiko tersebut (*severity*, atau besarnya kerugian yang timbul akibat risiko tersebut). Setiap risiko bisa dievaluasi kemudian dimasukkan ke dalam matriks tersebut. Sebagai contoh, risiko kebakaran mempunyai probabilitas 0,6 (tinggi). Jika kebakaran terjadi, maka kerugian yang diakibatkan akan besar juga (tinggi). Dengan demikian risiko kebakaran akan ditempatkan pada kuadran probabilitas tinggi dan *severity* tinggi. Selanjutnya langkah yang lebih tepat bisa dirumuskan. Sebagai contoh, untuk risiko kebakaran seperti itu, langkah yang lebih aktif bisa ditujukan untuk menangani risiko kebakaran tersebut.

Materi tersebut sangat penting bagi pemangku dan karyawan pabrik gula Krebet Baru. Tujuannya untuk membangun *risk awareness* dan budaya keselamatan berbasis partisipasi pekerja untuk mendukung ketahanan operasional industri. Analisis risiko pada tingkat operasional menjadi krusial dalam industri gula yang memiliki karakteristik proses berisiko tinggi. Keterlibatan pekerja dalam identifikasi dan pemahaman risiko tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan kerja, tetapi juga mendukung ketahanan produksi melalui pencegahan gangguan operasional.

Adapun dokumentasi penyampaian manajemen risiko dan diskusi hasil kerja analisis risiko seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Penyampaian Manajemen Risiko dan Diskusi Hasil Kerja

d. Pengelolaan Risiko

Materi selanjutnya adalah pengelolaan risiko sebagai implementasi dari perencanaan manajemen risiko. Para peserta diberikan pemahaman tentang beberapa alternatif pengelolaan risiko. Secara spesifik, materi pengelolaan risiko yang disampaikan seperti penghindaran (*avoid*), ditahan (*retention*), diversifikasi, atau ditransfer ke pihak lainnya. Selain itu juga disampaikan dua hal yang memiliki hubungan langsung dengan manajemen risiko yaitu pengendalian risiko (*risk control*), dan pendanaan risiko (*risk financing*). Pada tahap ini, para peserta juga diberikan

kebebasan menyampaikan pendapatnya tentang pengelolaan dan mitigasi risiko serta melakukan pemetaan penanganan risiko.

Diskusi dan kerja kelompok yang paling menarik adalah saat mereka menyampaikan risiko dominan. Misalnya dalam penyampaian risiko operasional dari analisis kelompok III sebagai kelompok terbaik. Kelompok III berpendapat, bahwa strategi mitigasi yang disusun berdasarkan identifikasi risiko dominan difokuskan pada tiga pilar utama meliputi teknis mesin, manajemen bahan baku, dan keselamatan kerja. Selanjutnya, pengelolaan risiko dan mitigasinya ditanggapi oleh kelompok 1 sebagai kelompok *runner up*. Kelompok ini memberikan penjabaran mitigasi risiko yang disampaikan kelompok III. Pertama, risiko gangguan mesin penggilingan dan evaporasi, strategi mitigasi yang direkomendasikan meliputi peningkatan *preventive maintenance* berbasis data riil kondisi mesin, penjadwalan inspeksi pra-musim giling, dan penyediaan suku cadang kritis agar waktu *downtime* dapat diminimalkan. Pendekatan seperti ini telah direkomendasikan dalam literatur produksi gula sebagai langkah pengelolaan risiko teknik yang dapat mengurangi interupsi produksi (Kleindorfer & Saad, 2005).

Kedua, mitigasi risiko pasokan tebu diarahkan pada penguatan koordinasi dengan pemasok dan penjadwalan pasokan bahan baku yang lebih akurat. Di samping itu, menyusun *buffer stock* yang optimal dan komunikasi real-time antar unit logistik dan produksi dapat menurunkan risiko ketidakstabilan bahan baku yang telah diidentifikasi pada studi risiko pengolahan bahan baku gula lainnya. Ketiga, pada aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), mitigasi diarahkan pada pengaturan rotasi kerja, pemberian alat pelindung diri yang tepat, serta pelatihan keselamatan kerja berkelanjutan. Selain itu, penerapan sistem monitoring K3 yang terintegrasi dengan sistem operasional akan membantu deteksi dini kondisi kerja berisiko. Literatur manajemen K3 di industri manufaktur menekankan bahwa pendekatan teknis dan perilaku harus disinergikan untuk menurunkan frekuensi dan dampak insiden kerja (Zanko & Dawson, 2012). Adapun dokumentasi diskusi dan penyampaian kelompok seperti dalam gambar 6.



Gambar 6. Diskusi dan Penyampaian Hasil Kerja Kelompok

3. Evaluasi dan Tindak Lanjut

Tahapan pengabdian selanjutnya adalah evaluasi pemahaman para peserta terhadap materi manajemen risiko. Evaluasi ini dilakukan dengan *post-test* yaitu dengan memberikan soal-soal yang harus dijawab. Evaluasi ini dilakukan setelah semua materi pelatihan selesai disampaikan. Tujuannya untuk mengukur tingkat pemahaman, keterampilan, dan pencapaian kompetensi peserta. Pada tahap ini, ingin diketahui efektivitas metode pengajaran, pemetaan peningkatan pengetahuan (dibandingkan dengan *pre-test*), serta memvalidasi keberhasilan program pelatihan. Dalam evaluasi kegiatan pengabdian ini juga dilakukan pengujian statistik untuk mengetahui tingkat signifikansi pemahaman terkait materi yang disampaikan. Tabel 1 berikut menyajikan pengujian statistik para peserta bahwa mereka memiliki pemahaman berbeda tentang manajemen risiko sebelum dan setelah pelatihan. Artinya pelatihan manajemen risiko ini berkontribusi positif bagi pengembangan wawasan manajemen risiko bagi karyawan Pabrik Gula Krebet Baru.

Tabel 1. Paired Sample Test Pemahaman Manajemen Risiko

Pair 1	Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper
Pemahaman Manajemen Risiko sebelum Pelatihan-Pemahaman Manajemen Risiko setelah Pelatihan	-3.10936	0.65212	0.100592	3.31269	2.90591
t	: -30.901				
df	: 36				
Sig. (2-tailed)	: 0.000				

Sumber: Pengolahan data (2025)

KESIMPULAN DAN SARAN

Program pelatihan manajemen risiko bagi karyawan Pabrik Gula Krebet Baru berjalan dengan efektif. Program ini dilakukan melalui kerja sama multi pihak yang saling menguntungkan yaitu akademisi dan korporasi. Para peserta memberikan respons positif terhadap pelatihan manajemen risiko dan menguatkan kesimpulan ini. Mereka semakin terbuka dan memiliki cakrawala berpikir komprehensif tentang manajemen risiko. Kesadaran terhadap risiko dan manajemen risiko semakin terasa sehingga meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja. Ini adalah proses terstruktur dalam mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, serta mengendalikan risiko secara berkelanjutan dalam organisasi industri. Serangkaian acara dan metode dilakukan untuk menunjang program pelatihan manajemen risiko baik pendampingan terstruktur dan intensif maupun pemberian tugas kerja.

Program pelatihan manajemen risiko memberikan implikasi positif menuju terciptanya tata kelola perusahaan khususnya dalam meminimalkan risiko. Tujuannya untuk menciptakan operasi yang efisien dan profitabilitas guna menjaga berkelanjutan. Tentunya, dukungan sumber daya manusia yang kompeten menjadi faktor yang menentukan dalam keberhasilannya. Kegiatan ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain *one-group pretest-post-test* tanpa kelompok kontrol eksternal. Kedua, evaluasi jangka pendek belum dapat mengukur perubahan perilaku

kerja. Ketiga, pelaksanaan pada satu unit industri tidak menyimpulkan keseluruhan. Karenanya, pelatihan lanjutan dengan desain *longitudinal* dan cakupan partisipan yang lebih luas perlu dilakukan. Tujuannya untuk memastikan pengetahuan bisa dijalankan dalam konteks manajemen risiko, misalnya terkait dengan *enterprise risk manajemen* atau integrasi SOP. Alternatif lainnya yang lebih kompleks, dan ini juga berkontribusi penting bagi korporasi gula adalah *Governance, Risk, and Compliance* yang fokus pada penerapan prinsip-prinsip tata kelola, manajemen risiko, dan kepatuhan khusus di sektor industri gula.

DAFTAR PUSTAKA

- Aven, T. (2016). Risk Assessment and Risk Management: Review of Recent Advances on Their Foundation. *European Journal of Operational Research*, 253(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>
- Fachrudin, M. F., & Cahyana, A. S. (2025). Risk Analysis of Increase Efficiency The Sugar Production Process Using The FMEA Method: Analisa Resiko untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi Gula Menggunakan Metode FMEA. *Procedia of Engineering and Life Science*, 8(1), 92–103. <https://doi.org/10.21070/pels.v8i1.1845>
- Fauzan 'Azhima, M., Deniar, S. M., Nugraha, T. C., & Salahudin, S. (2023). Six pillars of global food security in indonesia: A systemic literature review. *Sosiohumaniora*, 25(3), 419–429. <https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v25i3.43549>
- Firmansyah, A., & Widodo, E. M. (2022). Literature Review: Analisis Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Proses Produksi Gula Kristal. *Matrik : Jurnal Manajemen Dan Teknik Industri Produksi*, 22(2), 167. <https://doi.org/10.30587/matrik.v22i2.3341>
- Gumono, A., Senjawati, N. D., & Rini, W. D. E. (2023). Manajemen Risiko Pengolahan Bahan Baku Gula dengan Metode House of Risk. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 24(2), 234. <https://doi.org/10.31315/jdse.v24i2.11348>
- Hopkin, P. (2018). *Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating and Implementing Effective Risk Management*. Kogan Page Publishers.
- Hoy, K. A., & Wrenn, D. H. (2020). The effectiveness of taxes in decreasing candy purchases. *Food Policy*, 97, 101959. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101959>
- Hutchins, G. (2018). *ISO 31000: 2018 Enterprise Risk Management*. Greg Hutchins.
- Inayaturohmah, W. P., Istiqomah, I., & Gunawan, R. S. (2024). Determinants of Indonesian Sugar Import. *Signifikan: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 12(2), 275–286.
- Iwuozor, K. O., Ojeyemi, T., Emenike, E. C., Umeh, C. T., Egbemhenghe, A., Ayoku, B. D., Ogunsanya, T. I., Ogunniyi, S., Ighalo, J. O., & Adeniyi, A. G. (2024). Management of sugar Dust in the Sugar Industry. *Heliyon*, 10(1), e23158. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23158>

- Johnson, E., Jusril, H., Pratiwi, L., Trisnasari, S., Thow, A. M., & Rachmi, C. N. (2025). Looking towards the sweet, sweet future: A political economy analysis of sugar and nutrition policy in Indonesia. *Public Health Nutrition*, 28(1), e112. <https://doi.org/10.1017/S1368980025100566>
- Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing Disruption Risks in Supply Chains. *Production and Operations Management*, 14(1), 53–68. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2005.tb00009.x>
- Li, L., & Ma, S. (2023). Experimental Study on Sucrose Losses of Sugarcane by 2450 MHz Microwave Technology. *Agriculture*, 13(8), 1638. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081638>
- Musavi, F., Hekmatshoar, R., Fallahi, M., Moradi, A., & Yazdani-Aval, M. (2024). Identifying and Preventing Human Error in the Sugar Production Process: A multi-Stage pproach using HTA, HEC and PHEA techniques. *Heliyon*, 10(9), e29687. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29687>
- Qiu, Z., Liu, Q., Li, X., & Zhang, Y. (2024). Why do Workers Generate Biased Risk Perceptions? An Analysis of Anchoring Effects and Influential Factors in Workers' Assessment of Unsafe Behavior. *Safety and Health at Work*, 15(3), 300–309. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2024.05.004>
- Rizqiah, E., & Karningsih, P. D. (2017). Identifikasi Risiko Supply Chain dengan Mempertimbangkan Kepentingan Stakeholder pada Industri Gula. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 1(2), 71–81. <https://doi.org/10.21070/prozima.v1i2.1287>
- Wei, S.-Y., & Kuo, Y.-K. (2023). The Relationship among Safety Leadership, Risk Perception, Safety Culture, and Safety Performance: Military Volunteer Soldiers as a Case Study. *Frontiers in Psychology*, 14, 1000331. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1000331>
- Zanko, M., & Dawson, P. (2012). Occupational Health and Safety Management in Organizations: A Review. *International Journal of Management Reviews*, 14(3), 328–344. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00319.x>
- Zhao, G., Liu, S., Lopez, C., Chen, H., Lu, H., Mangla, S. K., & Elgueta, S. (2020). Risk Analysis of the Agri-Food Supply Chain: A Multi-Method Approach. *International Journal of Production Research*, 58(16), 4851–4876. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1725684>
- Zhong, Y., Li, X., Yang, Z., Liu, X., & Yao, E. (2024). A model for minimum ignition energy prediction of sugar dust clouds based on interactive orthogonal experiments and machine learning. *Fire Safety Journal*, 144, 104111. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2024.104111>