



PELATIHAN PENCEGAHAN HUMAN ERROR UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA

Oleh

Winnie Septiani^{1*}, Sucipto Adisuwiryo², Dian Mardi Safitri³, Bambang Cholis Suudi⁴, Ika Wahyu Utami⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Trisakti

E-mail: ^{1*}winnie.septiani@trisakti.ac.id, ²sc.adisuwiryo@trisakti.ac.id,

³dianm@trisakti.ac.id, ⁴bambangcholis@trisakti.ac.id, ⁵ika.wahyu@trisakti.ac.id

Article History:

Received: 10-06-2022

Revised: 23-06-2022

Accepted: 15-07-2022

Keywords:

Ergonomic, human error, kecelakaan kerja, pelatihan, perusahaan manufaktur

Abstract: *Human error didefinisikan sebagai kegagalan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan spesifik yang sulit untuk dihindarkan, akan tetapi dapat diminimasi dampaknya melalui upaya pencegahan. Salah satu dampak dari human error yang terjadi di industri yaitu terjadinya kecelakaan kerja. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai human error, jenis-jenis human error, metode human error dan intervensi ergonomi untuk meminimasi terjadinya human error. Metode atau pendekatan yang digunakan dalam pelatihan ini adalah ceramah dan diskusi. Pelatihan ini diberikan kepada karyawan di PT Ganding. Metode-metode terkait human error yang dipaparkan dalam pelatihan ini yaitu fault tree analysis, Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART) dan SHERPA. Intervensi ergonomi untuk minimasi risiko human error dapat berupa penempatan display peringatan di area kerja, pengaturan jam kerja sesuai dengan beban kerja dan lainnya. Pada akhir pelatihan, peserta diminta untuk mengisi kuesioner evaluasi, hasilnya menunjukkan respon yang positif dari peserta untuk materi, penyampaian materi, diskusi dan pengalokasian waktu.*

PENDAHULUAN

PT. Ganding Toolsindo merupakan perusahaan manufaktur komponen otomotif yang didirikan pada tahun 1998 dan bergerak di bidang pembuatan suku cadang mesin, suku cadang stamping, suku cadang perakitan, *Mould* dan *Dies*, memeriksa *Fixture* dan *Jig*. Selain itu, perusahaan ini juga bergerak dalam industri *Wastafel Injak Portable*, *Main Frame*, *Scissor Jack*, *Arm Automotive*, *Fabrication for Bridge and Elevated MRT*, dan *Stamping*. Target produksi setiap mesin sebesar 400 *part* per jam per proses. Urutan proses produksi mulai dari pemeriksaan bahan baku berupa *coil material* dan pipa besi. Selanjutnya bahan baku dibawa ke mesin potong untuk dilakukan proses pemotongan sehingga bahan baku menjadi berbentuk material *sheet* kecil sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. *Material* yang telah berbentuk lembaran, selanjutnya dilakukan proses pencetakan atau disebut *blanking*.



Setelah dicetak akan dilakukan proses *piercing*. Proses ini bertujuan untuk melubangi material yang sudah dicetak. Selanjutnya dilakukan proses pembengkokan *part* dengan menggunakan mesin *stamping* dengan *dies*. Pada *part* tertentu setelah dilakukan pembengkokan akan di *welding nut*, sedangkan material yang berbentuk pipa akan melewati proses *bending* dan bubut.

Namun demikian, dalam melakukan proses produksi tersebut harus dihindari terjadinya risiko kecelakaan. Salah satu risiko kecelakaan dalam industri ada kaitannya dengan *human error*. *Human error* ini bisa saja terjadi karena kesalahan atau kelalaian manusia. Walaupun kecelakaan kerja bisa saja terjadi dikarenakan oleh lingkungan kerja karyawan atau hal-hal lainnya. Faktor penyebab *human error* yang disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan dalam bekerja, seharusnya dapat dicegah agar tidak terjadi.

Islam et al. (2018) melakukan kajian pada Tentara Angkatan Laut dengan menerapkan prediksi (HEP) dalam berbagai skenario kehidupan nyata, seperti yang ditunjukkan dalam studi kasus. Hasil studi kasus menunjukkan bahwa *chief engineer/captain* kategori "A" (pangkat tertinggi) dengan pengalaman 10 tahun dan durasi pelayaran 1 bulan memiliki HEP terendah, dan kategori "D" insinyur / perwira ketiga dengan 5 tahun pengalaman dan durasi pelayaran 4 bulan memiliki HEP tertinggi. Ngadiman et al. (2016) meneliti hubungan antara kesalahan manusia dalam pemeliharaan dan *overall equipment effectiveness* (OEE) peralatan dalam industri makanan Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara kesalahan manusia dalam pemeliharaan dan *overall equipment effectiveness* (OEE) dalam industri makanan.

Beberapa hal yang dapat menyebabkan *human error* di perusahaan saat ini adalah masih adanya pekerja yang belum mematuhi standar penggunaan alat pelindung diri yang telah ditetapkan perusahaan. Ada beberapa pekerja yang tidak menggunakan sarung tangan, helm, dan tutup telinga yang dapat menyebabkan terjadinya risiko ergonomi pada kesehatan dan keselamatan kerja. Pada proses pengelasan untuk menyambung *part* ke *nut*, masih ada terjadi *human error*. Kesalahan ini dapat menyebabkan cedera bagi operator. Dengan demikian, jika operator cedera dapat mengakibatkan penurunan produktivitas kerja yang pada akhirnya target produksi tidak tercapai. Faktor penyebab terjadinya *human error* ini adalah kelalaian operator yang bekerja pada proses tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, beberapa masalah dapat diidentifikasi:

- a. Bagaimana meningkatkan pemahaman konsep *human error* bagi para karyawan di PT. Ganding Toolsindo?
- b. Bagaimana memanfaatkan metode-metode yang dapat digunakan untuk mencegah *human error* baik pendekatan kuantitatif seperti *fault tree analysis* maupun *brain theory* yang berdampak pada peningkatan produktivitas kerja?

Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep *human error* bagi para karyawan di PT. Ganding Toolsindo dan memanfaatkan metode-metode yang dapat digunakan untuk mencegah *human error* baik pendekatan kuantitatif seperti *fault tree analysis* maupun *brain theory* yang berdampak pada peningkatan produktivitas kerja.

Setelah para peserta mengikuti pelatihan diharapkan peserta mampu memahami konsep *human error*, mampu membuat *Hierarchy Task Analysis*, mampu menggunakan metode *Systematic Human Error Reduction and Prediction* (Sherpa), mampu membuat menggunakan metode *Fault Tree Analysis* dan mampu memanfaatkan pendekatan *brain theory*.



METODE

Khalayak sasaran dari kegiatan PKM semester gasal tahun akademik 2021-2022 adalah para peserta karyawan PT. Ganding Toolsindo. PT Ganding Toolsindo terletak di Jl. Raya Cikarang - Cibarusah No.17, Sukasari, Kec. Serang Baru, Bekasi, Jawa Barat 17330, nomor telepon (021) 89956347, Fax (021) 89956349, E-mail ganding_toolsindo2004@yahoo.com, dan Website <https://www.gandingtoolsindo.co.id/>. Metode pelaksanaan pelatihan secara luring ke lokasi perusahaan.

Tahapan kegiatan pelaksanaan pelatihan

- a. Persiapan pelaksanaan pelatihan melalui rapat-rapat koordinasi secara daring menggunakan media Zoom dan Grup WhatsApp.
- b. Penyusunan proposal bersamaan dengan pencarian mitra.
- c. Menghubungi mitra sebagai target sasaran program dan melakukan survey permasalahan seputar aktivitas di perusahaan saat pandemi.
- d. Membuat rencana pelaksanaan sesuai kesepakatan dengan mitra.
- e. Membuat susunan acara pelatihan.
- f. Penyusunan materi untuk pelaksanaan pelatihan.
- g. Pelaksanaan pelatihan.
 1. Penjelasan secara umum tentang Jurusan Teknik Industri dan Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti.
 2. Pelatihan dan diskusi tentang faktor Manusia dan Organisasi dalam Sistem Keselamatan.
 3. Pelatihan dan diskusi tentang *Fault Tree Analysis*.
 4. Pelatihan dan diskusi tentang Pengukuran *Human Error*.
 5. Pelatihan dan diskusi tentang Minimasi *Human Error* dengan Pendekatan *Brain Theory*.
- h. Evaluasi kegiatan PKM.

HASIL

Pelatihan diberikan kepada karyawan PT. Ganding Toolsindo. Materi pelaksanaan program PKM ini terintegrasi dengan kegiatan dikjar yang berkaitan dengan mata kuliah Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja 2 dengan kode mata kuliah IIG210. Salah satu materi pembelajaran dari mata kuliah Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja 2 adalah *Human error, accident & safety*. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) mata kuliah ini adalah CPL P2: Mampu menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem terintegrasi dengan pendekatan sistem dan CPL KU2: Mampu menunjukkan kinerja mandiri, mengambil keputusan dan bertanggung jawab sesuai profesi dan aspek etika keprofesian. Dari pelatihan ini diharapkan peserta mampu memahami permasalahan-permasalahan *human error* dan mampu menggunakan metode-metode yang digunakan dalam mengatasi permasalahan *human error*.



Gambar 1. Pemaparan Materi Faktor Manusia dan Organisasi dalam Keselamatan

Materi pertama mengenai faktor manusia dan organisasi dalam keselamatan. Materi yang diberikan meliputi 1) Tentang manusia, 2) tindakan yang tidak aman (unsafe act), 3) Mengapa human error terjadi?, 4) aturan kebijakan, prosedur dan standar, 5) Aturan, kebijakan, prosedur, standar, 5) Peringatan dan Instruksi, 6) Program pelatihan keselamatan, 7) Promosi keselamatan.



Gambar 2. Pemaparan Materi Faktor Manusia dan Organisasi dalam Keselamatan

Human error adalah suatu penyimpangan dari suatu performansi standart yang telah ditentukan sebelumnya, yang mengakibatkan adanya penundaan waktu yang tidak diinginkan, kesulitan, masalah, insiden, kegagalan. *Human error* dapat dikategorikan sebagai ketidaksesuaian kerja bukan hanya akibat kesalahan manusia, tetapi juga karena adanya kesalahan pada perancangan dan prosedur kerja.

Primadewi, Widjasena, and Wahyuni (2014) menganalisis faktor-faktor utama penyebab *human error* dalam kecelakaan pada operator alat berat bergerak di tambang bawah tanah PT. Freeport Indonesia. Metode yang digunakan survey analitik (*explanatory research*) dengan pendekatan *cross sectional* (belah lintang) dengan cara observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*) yang bersifat longitudinal estropektif. faktor utama penyebab terjadinya *human error* dalam kecelakaan pada elemen *action error* adalah kegagalan pengelolaan waktu yang dilakukan oleh 19 operator (54%). 2.Faktor utama penyebab terjadinya *human error* dalam kecelakaan pada elemen *situation awareness* yang berkaitan dengan gangguan proses kognitif pada operator adalah kegagalan deteksi dan persepsi yang dialami oleh 19 operator (54%). 3.Faktor utama penyebab terjadinya *human error* dalam kecelakaan pada elemen *threat* syang merupakan bagian dari kegagalan sistem adalah faktor pekerjaan yang disetujui oleh 24 operator (69%).

Mengapa *human error* terjadi?

- Human error* tidak pernah muncul dan terjadi sendiri. *Human error* terjadi karena ketidaksempurnaan pada desain system.
- Human error* terjadi karena gangguan pada proses kognitif manusia.
- Human error* adalah akibat dari keadaan psikologi manusia. Pada perspektif



psikososial, *human error* terjadi karena ada gangguan pada interaksi manusia.



Gambar 3. Peran Organisasi dalam Sistem Keselamatan

Materi yang kedua mengenai penggunaan metode identifikasi kegagalan dari *human error* yang dapat digunakan yaitu:

- FAULT TREE ANALYSIS*, adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*)
- Sherpa, Merupakan salah satu metode untuk menganalisa terjadinya *human error* dengan menggunakan input hirarki *task level* dasar. Teknik ini berdasarkan pada taksonomi *human error* dan pada bentuk aslinya dikhususkan pada mekanisme psikologi yang berimplikasi pada *error*.
- HEART adalah salah satu metode kuantifikasi risiko *human error* yang cepat, sederhana dan mudah dipahami oleh *engineers* dan *human factors specialist*. Metode HEART didasarkan pada prinsip bahwa setiap kali tugas dilakukan ada kemungkinan gagal dan bahwa kemungkinan ini dipengaruhi oleh satu atau lebih EPC (*Error Producing Condition*). Misalnya: gangguan, kelelahan, kondisi sempit dan lain lain.

Zhang et al. (2020) meneliti tentang risiko navigasi untuk kapal dengan metode *Technique for Human Error Rate Prediction*. Li et al. (2020) menyelidiki kesalahan operasi mesin perisai (SMO) yang terlibat dalam kecelakaan konstruksi terowongan perisai. Metode yang digunakan adalah TRACER; *Data mining*; *Accident analysis*; *Construction safety*, *hierarchical task analysis* (HTA). Berdasarkan TRACER yang diadaptasi, kesalahan SMO diidentifikasi dan dianalisis. Taksonomi kesalahan SMO dikembangkan, dan 72 kecelakaan dianalisis secara retrospektif untuk mengidentifikasi dan kode kesalahan. Teknik data mining diterapkan untuk menganalisis data kesalahan SMO yang sangat halus untuk mengungkapkan manifestasi utama SMO kesalahan dan aturan terkait tersembunyi untuk kegagalan kognitif mereka. Akibatnya, beberapa mitigasi kesalahan manusia berbasis kognitif ditargetkan strategi yang diusulkan, menunjukkan potensi aplikasi dari TRACER yang diadaptasi sebagai alat manajemen kesalahan manusia dalam konstruksi industry.



Gambar 4. Peran Organisasi dalam Sistem Keselamatan

Bowo, Prilana, and Furusho (2021) mengidentifikasi pengaruh human error dalam kecelakaan yang terjadi di bridge operation dengan HRA, Kewaspadaan pelaut Indonesia harus lebih diperhatikan lagi karena dari mayoritas hasil analisis kecelakaan terjadi akibat kurangnya pengawasan berkelanjutan, kurang komunikasi dan koordinasi. Hammann, Krause, and Feldhütter (2020) mengetahui bagaimana berbagai bentuk presentasi mempengaruhi perilaku instruksi untuk subyek tes dengan Workload Questionnaire of the experiment.

Cara yang bisa dilakukan untuk memperbaiki kesalahan yang diakibatkan *human error*:

- a. Menangkap kesalahan lebih awal.
Jika terjadi kesalahan kecil, operator atau karyawan hanya cukup memerlukan waktu sebentar untuk memperbaikinya. Untuk kesalahan yang besar, cara terbaik adalah segera menyelesaikan masalah tersebut sebelum terjadi masalah yang lebih besar.
- b. Memberikan pelatihan yang tepat.
Pelatihan yang tepat bagi karyawan bertugas pada jalannya proses pada mesin akan mengurangi kesalahan yang terjadi. Dengan melatih karyawan untuk melakukan tugas tertentu dengan cara yang benar dapat menghindari banyaknya kesalahan yang terjadi.
- c. Menemukan akar penyebab masalah.
Ketika *human error* terjadi, kebanyakan karyawan hanya memperbaiki masalah dan bergerak secepat mungkin. Perlu mengambil waktu ekstra untuk mengidentifikasi apa yang menyebabkan masalah terjadi. Manajemen perlu memberikan pelatihan bagi karyawan tentang teknik *problem solving* yang efektif
- d. Bekerja sama.
Untuk menemukan penyebab masalah, perlu bekerja bersama karyawan yang terlibat langsung dalam proses. Pastikan bahwa manajemen tidak memberikan konsekuensi apapun atas kesalahan yang terjadi. Ketika manajemen dan karyawan bekerja sama, akan cenderung percaya dan karyawan akan melakukan pekerjaan mereka lebih baik. Meminimasi *human error* dengan pendekatan *Brain Theory* dapat dilakukan dengan

cara:

- a. Disela-sela waktu bekerja (antara 2-3 jam), melakukan senam otak selama 1 – 2 menit, dapat meningkatkan konsentrasi kembali.
- b. Disela-sela waktu bekerja (antara 2-3 jam), perlu melihat lingkungan sekitar kerja, untuk meningkatkan konsentrasi kembali.
- c. Untuk unit-unit tertentu, dapat diberikan *background* musik yang cocok, untuk meningkatkan kinerja otak lebih optimal.

Analisis Faktor Pendukung dan Penghambat Pelaksanaan Pelatihan



Faktor Pendukung pelaksanaan pelatihan.

- Tersedianya dana PKM dari Universitas Trisakti.
- Antusias dari peserta, terlihat banyak peserta yang aktif bertanya.
- Baik peserta maupun panitia mampu mengelola waktu yang tersedia.

Faktor Penghambat pelatihan.

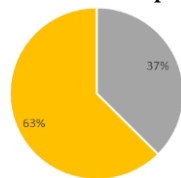
- Lokasi perusahaan yang cukup jauh.
- Pelatihan dilaksanakan pada saat jam kerja sehingga waktunya terbatas dan kurang fokus.

DISKUSI

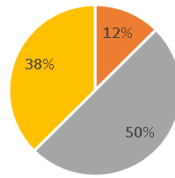
Tingkat ketercapaian hasil diukur dengan tiga kelompok kriteria yaitu isi materi, kelompok penyampaian dan pemaparan Materi, dan Diskusi/Tanya Jawab. Kelompok kriteria isi materi terdiri dari kesesuaian materi, pengaturan materi dan relevansi materi. Kelompok kriteria penyampaian dan pemaparan Materi terkait perfomansi pemateri. Kelompok kriteria Diskusi/Tanya Jawab terdiri dari alokasi waktu untuk diskusi dan kemampuan memberikan jawaban terhadap pertanyaan peserta.

Berdasarkan hasil kuesioner dari responden menunjukkan hasil penilaian peserta terhadap materi yang diberikan mencapai tingkat ketercapaian 100%, dengan penilaian baik dan sangat baik. Tingkat ketercapaian untuk kriteria penyampaian dan pemaparan materi diperoleh hasil 88% menyatakan baik dan sangat baik. Tingkat ketercapaian dengan hasil cukup adalah 12%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tujuan dari kriteria ini sudah tercapai walaupun tidak 100%.

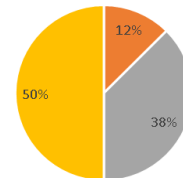
Tingkat ketercapaian untuk kriteria alokasi waktu untuk diskusi mencukupi untuk menambah/memperkuat pemahaman diperoleh hasil 88% menyatakan baik dan sangat baik dan 12% menyatakan tingkat ketercapaian dengan hasil cukup, 100% responden menyatakan baik dan sangat baik untuk kriteria pemateri memberikan jawaban terhadap pertanyaan peserta dengan baik, dan 100% responden menyatakan baik dan sangat baik untuk kriteria secara keseluruhan diskusi/tanya jawab telah sangat membantu meningkatkan pemahaman peserta.



Kesesuaian materi Pelatihan



Penilaian terhadap Pemateri



Pengaturan waktu pelatihan

Saran dari peserta untuk pelaksanaan pelatihan:

- Dibutuhkan waktu pelatihan yang lebih panjang dan interaktif dari peserta dan *trainer*,
- Saran materi pelatihan berikutnya tentang implementasi K3 di sebuah perusahaan,
- Saran untuk pemberi materi yang mudah dipahami dan dimengerti,
- Regulasi tentang K3 yang perlu diperjelas sanksinya,
- Terus lanjutkan kegiatan yang amanah dan bila ada waktu bisa dilanjutkan ke waktu lain kali,
- Dilakukan secara berkelanjutan,
- Saran materi selanjutnya mengenai sistem upah,
- Pelatihan dapat dilakukan secara teratur (sering dan terjadwal),



KESIMPULAN

- a. Pelaksanaan Program pelatihan ini ini berjalan dengan baik karena mendapat dukungan dari semua pihak.
- b. Setelah mengikuti pelatihan dari Laboratorim Desain Sistem Kerja dan Ergonomi, baik peserta maupun pelaksana dapat disimpulkan memperoleh hasil dan luaran yang tercapai.
- c. Berdasarkan hasil kuesioner dari 8 responden peserta setelah pelaksanaan PKM, diperoleh hasil tingkat ketercapaian untuk kriteria kesesuaian materi dengan tema program PKM, materi terorganisasi dengan baik dan mudah dimengerti, materi sangat relevan dan telah sesuai dengan yang diharapkan, pemateri memberikan jawaban terhadap pertanyaan peserta dengan baik, dan secara keseluruhan diskusi/tanya jawab telah sangat membantu meningkatkan pemahaman peserta adalah 100% dengan penilaian baik dan sangat baik, sedangkan untuk kriteria penyampaian dan pemaparan materi dan alokasi waktu untuk diskusi mencukupi untuk menambah/memperkuat pemahaman adalah 88% dengan penilaian baik dan sangat baik dan 12% dengan penilaian cukup.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Bowo, L. P., R. E. Prilana, and M. Furusho. 2021. "Human Error Assessment of Situation Awareness in Bridge Operations: A Case Study of Indonesian Maritime Accidents." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1052, no. 1: 012012. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1052/1/012012>.
- [2] Hammann, Claudius, Christoph Krause, and Anna Feldhütter. 2020. "Dataset of Evidence Based Instruction Forms for Human Error Reduction in Complex Systems." *Data in Brief* 31. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105838>.
- [3] Islam, Rabiul, Faisal Khan, Rouzbeh Abbassi, and Vikram Garaniya. 2018. "Human Error Probability Assessment During Maintenance Activities of Marine Systems." *Safety and Health at Work* 9, no. 1: 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.06.008>.
- [4] Li, Jue, Hongwei Wang, Yong Xie, and Wei Zeng. 2020. "Human Error Identification and Analysis for Shield Machine Operation Using an Adapted TRACEr Method." *Journal of Construction Engineering and Management* 146, no. 8: 04020095. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001880](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001880).
- [5] Ngadiman, Yunos, Burairah Hussin, Nor Aziati Abd Hamid, Rohaizan Ramlan, and Liew Kai Boon. 2016. "Relationship between Human Errors in Maintenance and Overall Equipment Effectiveness in Food Industries." *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* 8-10 March 2016: 2211–24.
- [6] Primadewi, T., B. Widjasena, and I. Wahyuni. 2014. "Faktor-Faktor Utama Penyebab Human Error Dalam Kecelakaan Pada Operator Alat Berat Bergerak Di Tambang Bawah Tanah Pt. Freeport Indonesia." *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* 2, no. 3: 223–26.
- [7] Zhang, Mingyang, Di Zhang, Houjie Yao, and Kai Zhang. 2020. "A Probabilistic Model of Human Error Assessment for Autonomous Cargo Ships Focusing on Human–Autonomy Collaboration." *Safety Science* 130, no. December 2019: 104838. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104838>.