



PENGENDALIAN RISIKO BAHAYA KECELAKAAN DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT (HIRA)*

Vinsensius Hendro¹, Dr. Ayudyah Eka Apsari, S.T., M.T²
Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: henjhey035@gmail.com, ayudyaheka2511@gmail.com

Abstract

In the work activities of UKM Furniture such as cutting wood, forming wood into beams, etc. There are still many occupational risks and hazards that can befall workers at any time. So that it can cause material, physical, financial, and production losses. To reduce and prevent work accidents that can cause injury or material loss, etc. Based on the results of identification and risk assessment using the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method by processing a questionnaire on 5 workers, the Risk Priority Number (RPN) value for the type of wood pinched risk was 103.2, 91.728 wood chip punctures, 82.992 eye irritation or irritation, 76.608 respiratory problems, 71.672 falling tools, 71.672 impacted by chainsaw blades. The results of risk and hazard identification using the HIRA (Hazard Identification Risk Assessment) method found 23 potential hazards in 4 work aspects that could harm employees and owners. And from the four aspects of work with 23 potential work hazards, there are still severe and very severe risk rating categories with a risk rating value range of 15-25, and there are still many potential hazards with a medium category scale with a value range of 6-12. Proposed future improvements to further improve occupational safety and health factors in the work environment by carrying out routine control and supervision, as well as using PPE according to predetermined standards and conducting training, inspecting equipment and the work environment and installing safety signs.

Keywords: *FMEA, HIRA, Control, Risk, Hazards*

Abstrak

Pada kegiatan kerja UKM Mebel seperti pemotonga kayu, pembentukan kayu menjadi balok, dsb. Masih banyak ditemukan risiko dan bahaya kerja yang sewaktu – waktu bisa menimpa para pekerja. Sehingga dapat menimbulkan kerugian material, fisik, finansial, serta produksi. Untuk mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang dapat menimbulkan cedera atau kerugian material, dsb. Berdasarkan hasil identifikasi serta penilaian risiko menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dengan pengolahan kuisisioner terhadap 5 orang

Received November 30, 2022; Revised Maret 30, 2023; Accepted Juli 30, 2023

*Corresponding author, henjhey035@gmail.com

pekerja, didapatkan nilai Risk Priority Number (RPN) pada jenis risiko terjepit kayu sebesar 103.2, tertusuk serpihan kayu 91.728, gangguan atau iritasi pada mata 82.992, gangguan pernafasan sebesar 76.608, kejatuhan alat 71.672, terkena mata gergaji mesin. Hasil identifikasi risiko dan bahaya menggunakan metode HIRA (Hazard Identification Risk Assessment) ditemukan 23 potensi bahaya yang terdapat paa 4 aspek kerja yang dapat merugikan karyawan serta pemilik. Dan dari keempat aspek kerja dengan 23 potensi bahaya kerja masih terdapat hasil risk rating kategori parah dan sangat parah dengan rentang nilai risk rating sebesar 15-25, serta masih banyak terdapat potensi bahaya dengan skala kategori sedang dengan rentang nilai 6-12. Usulan perbaikan kedepan untuk lebih meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja pada lingkungan kerja dengan melakukan kontrol dan pengawasan secara rutin, serta penggunaan APD sesuai standar yang telah ditentukan serta melakukan pelatihan, inspeksi peralatan dan lingkungan kerja dan pemasangan rambu keselamatan.

Kata kunci: *FMEA,HIRA, Pengendalian, Risiko, Bahaya*

LATAR BELAKANG

UKM Mebel merupakan salah satu badan usaha yang bergerak di bidang mebel yang memproduksi berbagai jenis olahan kayu menjadi bentuk furniture. Pada proses ini perusahaan tersebut hanya memproduksi seperti kusen pintu dan jendela serta pintu dan jendela. Area yang digunakan memiliki luas sekitar 10x20 meter bertempat di Jalan Lintas Utara Silat – Badau, Kapuas Hulu. UKM Mebel didirikan pada tahun 2021 yang merupakan usaha keluarga milik perorangan dan memiliki 8 orang pekerja, yang terdiri dari 1 orang pengawas lapangan, 3 orang petugas bagian pengadaan bahan baku dan 4 orang tukang bagian furniture dan finishing.

Secara garis besar proses produksi pada UKM Mebel dimulai dengan pemotongan Kayu, Penyerutan kayu, Marking dan Finishing. Pada proses ini sering terjadi kecelakaan kerja seperti terjepit kayu, tertusuk serpihan, kejatuhan kayu, terkena mata gergaji mesin sehingga menyebabkan terganggunya kesehatan kerja seperti badan pegal-pegal, Sakit Pinggang, Iritasi Mata dan ISPA. Selain itu kecelakaan kerja yang terjadi dikarenakan pekerja tidak mengikuti SOP (Standard Operating Procedure) yang ada sehingga terjadi kecelakaan kerja yang menyebabkan kerugian pagi para pekerja itu sendiri.

Pada permasalahan yang ada sebelumnya, maka perlu dilakukan identifikasi K3 untuk mengetahui hal-hal apa saja yang diperlukan untuk mendukung keselamatan dan kesehatan pekerja dalam melakukan pekerjaannya agar dapat mengurangi risiko

kecelakaan kerja menggunakan salah satu metode K3 yang bisa digunakan dalam upaya pengendalian kerja yaitu Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Hazard Identification Risk Assessment (HIRA). Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) berisi rangkaian proses dalam mengidentifikasi potensi kegagalan yang dapat timbul pada aktivitas kerja serta membuat prioritas skala kegagalan dari masing – masing proses alur kerja, guna mencegah serta meminimalisir kegagalan kerja yang akan terjadi. Sedangkan metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) metode yang digunakan dalam mengidentifikasi risiko kerja akibat dari aktifitas kerja yang berat serta lingkungan kerja yang kurang aman. Serta melakukan penilaian terhadap risiko dan bahaya kerja untuk kemudian didapatkan langkah pengendaliannya.

METODE PENELITIAN

Failure Mode And Analysis System metode yang digunakan dalam mengidentifikasi, menilai risiko, dan menentukan prioritas risiko yang harus ditangani. Metode tersebut dapat digunakan secara efektif menentukan kemungkinan kegagalan elemen dan kesalahan dari suatu proses, sistem, atau struktur desain. Tujuan utama menggunakan FMEA adalah untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dalam system unit, mengevaluasi efek selanjutnya pada kinerja sistem, dan akibatnya merekomendasikan strategi untuk menghilangkan atau mengurangi kemungkinan terjadinya atau keparahan dan meningkatkan deteksi mode kegagalan tertentu (Suwandi et al., 2020)

Menurut James Roughton dan Nathan Crutchfield (2016:191) “*The FMEA is a methodical study of operational component failures that begins with a review of system flowcharts and diagrams*” FMEA merupakan metode studi kegagalan komponen operasional yang dimulai dengan menganalisa sistem diagram alir dan diagram. FMEA atau analisis pola kegagalan dan akibat merupakan metode untuk mengidentifikasi bahaya yang melibatkan analisis modus kegagalan dari suatu entitas, penyebabnya, dampaknya, dan hubungan kriticalitas dari kegagalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis dan Pembahasan FMEA

Dalam melakukan identifikasi menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan kuisioner terhadap 5 orang pekerja yang bekerja di UKM

Mebel sebagai acuan pengolahan data sehingga didapatkan hasil berupa nilai Risk Priority Number (RPN) untuk kemudian ditentukan unit kerja yang harus di prioritaskan dalam upaya pengendalian serta pencegahan risiko bahaya yang timbul akibat faktor – faktor tertentu.

Berdasarkan hasil tabel penilaian Risk Priority Number pada pekerja didapatkan hasil bahwa rata – rata jenis risiko bahaya yang dapat timbul atau terjadi pada unit kerja UKM Mebel perlu dilakukannya kontrol pengendalian serta pencegahannya. Prioritas utama untuk dilakukannya kontrol serta pengendaliannya yaitu pada faktor risiko kerja iritasi mata dengan indeks nilai RPN sebesar 103,2. Prioritas kedua untuk dilakukannya kontrol serta pengendaliannya yaitu pada faktor risiko terjepit kayu sebesar 91.728, tertusuk serpihan kayu sebesar 71.672, kejatuhan kayu sebesar 82.992, terkena mata gergaji mesin sebesar 68.4 dan kejatuhan alat sebesar 76.608 serta faktor risiko kerja pada gangguan pernafasan pada risiko bahaya dengan nilai RPN sebesar 11.52 masih dapat diterima berdasarkan kondisi pasti, selama tidak ada perubahan pada parameter RPN. Prioritas 1-3 faktor risiko kerja berdasarkan hasil penilaian RPN yang didapat masih harus dilakukan kontrol serta pengendaliannya, hal tersebut bertujuan agar kedepannya para pekerja merasakan rasa aman dan nyaman pada para pekerja pada saat bekerja, serta untuk mengurangi kerugian perusahaan baik materil maupun non materil.

Dari hasil penilaian RPN pada unit/bagian kerja, pada keseluruhan bagian/unit kerja UKM Mebel seperti pemotongan kayu, penyerutan kayu, marking dan finishing. Masih ditemukan risiko bahaya yang riskan dengan skala nilai RPN melebihi 90 yang berarti hal tersebut menjadi prioritas utama untuk melakukan kontrol pengendalian serta pencegahannya untuk meminimalisir dampak risiko bahaya kerja yang timbul pada lingkungan kerja UKM Mebel tersebut.

2. Analisis dan Pembahasan HIRA

Hasil identifikasi risiko dan bahaya kecelakaan kerja metode HIRA atau Hazard Identification Risk Assessment pada pekerjaan mebel terdapat 4 aspek kerja dengan 23 potensi bahaya yang dapat merugikan karyawan serta pemilik.

Hasil penilaian risiko dan bahaya kecelakaan kerja menggunakan metode HIRA

atau Hazard Identification Risk Assessment pada kegiatan produksi UKM Mebel. Pada proses kegiatan Pembentukan kayu menjadi balok dengan jenis risiko dan bahaya mata gergaji mesin mengenai pekerja diperoleh nilai 8, pekerja tertimpa kayu sehingga di peroleh nilai sebesar 15. Pada proses Pembentukan kayu menjadi balok dengan jenis risiko dan bahaya mata gergaji mesin mengenai pekerja diperoleh nilai sebesar 12, balok mengenai pekerja dengan nilai 8. Pada proses pembentukan balok menjadi furniture dengan jenis risiko dan bahaya kejatuhan alat diperoleh nilai sebesar 12, pemakaian peralatan kerja diperoleh nilai 10, serta ruangan terdapat banyak debu dari kayu dengan nilai sebesar 15. Pada proses Finishing dengan jenis risiko dan bahaya yang terjadi yaitu pemakaian peralatan kerja dengan nilai sebesar 10, tersengat arus listrik sebesar 5 dan iritasi pada mata dan kulit sehingga menyebabkan pernafasan terganggu dengan nilai sebesar 15. Dari hasil pengamatan berdasarkan 23 jenis bahaya dan risiko terdapat 7 jenis risiko bahaya kerja yang sangat parah yaitu Iritasi mata, alergi kulit, ISPA yang disebabkan oleh serbuk kayu yang dihasilkan, Luka ditangan, kulit tertusuk serpihan kayu yang disebabkan oleh permukaan kayu yang kasar, Pendengaran terganggu, Tersandung, terjatuh, Memar, lecet bengkak, Mengganggu pendengaran

3. Korelasi FMEA dan HIRA

Berdasarkan hasil dan analisis yang ada korelasi antara FMEA dan HIRA terletak pada indikator serta parameter penilaiannya. metode FMEA menggunakan indikator severity, occurrence, dan detection dalam mengidentifikasi faktor – faktor risiko kerja, serta menggunakan parameter RPN sebagai acuan dalam menentukan sebuah prioritas kontrol untuk melakukan pengendalian serta pencegahan masing – masing faktor risiko dan bahaya, serta jenis risiko dan bahaya yang ada. Sedangkan metode HIRA menggunakan indikator likelihood (kemungkinan), dan severity (keparahan) dalam mengidentifikasi faktor bahaya serta risiko kerja, serta menggunakan parameter Risk Rating lalu kemudian dijadikan sebuah matriks skala penilaian risiko sebagai acuan dalam melakukan langkah pengendalian serta pencegahan terhadap risiko dan bahaya kerja. Pada metode HIRA yang digunakan pada penelitian ini, penjelasan faktor bahaya dijelaskan secara rinci serta digunakan sebagai pelengkap dalam mengidentifikasi risiko dan bahaya kerja pada metode FMEA, dan untuk memverifikasi terhadap risiko bahaya serta saran pengendalian yang sesuai untuk dilakukannya langkah pengendalian dan

perbaikan yang tepat, sehingga didapatkan perubahan positif terhadap keseluruhan unit atau bagian kerja.

4. Pengendalian Risiko dan Bahaya

Pengendalian Risiko dan Bahaya yang sudah dilakukan selama penelitian sesuai dengan hasil identifikasi menggunakan metode FMEA dan HIRA yaitu melakukan pengendalian serta kontrol terhadap terhadap semua bagian kerja beserta para pekerjanya, dan juga memberikan informasi serta edukasi tentang pentingnya keselamatan kesehatan kerja kepada para pekerja, serta melakukan pembaruan serta pemberian sebagian APD yang sesuai kondisi kerja serta sesuai standar sebagai bentuk dukungan dalam mengurangi potensi risiko dan bahaya kecelakaan kerja dan menciptakan rasa aman dan nyaman di lingkungan kerja. Potensi kegagalan serta bahaya dan risiko kerja yang sering terjadi yaitu terjepit kayu, tertusuk serpihan kayu, iritasi mata, gangguan pernafasan, kejatuhan kayu, terkena mata gergaji mesin serta kejatuhan alat. Pengendalian juga bisa dilakukan yaitu pelatihan, inspeksi peralatan dan lingkungan kerja, dan pemasangan rambu keselamatan

KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

1. Hasil dentifikasi dan penilaian FMEA pada unit/bagian kerja, pada keseluruhan bagian/unit kerja UKM Mebel seperti pemotongan kayu, Penyerutan kayu menjadi balok, pembentukan kayu sesuai *furniture*, dan finishing. Masih ditemukan risiko bahaya yang riskan dengan skala nilai RPN melebihi 90 yang berarti hal tersebut menjadi prioritas utama untuk melakukan kontrol pengendalian serta pencegahan untuk meminimalisir dampak risiko bahaya kerja yang timbul pada lingkungan kerja UKM Mebel tersebut. Setelah dilakukannya pengendalian yang telah dilakukan sesuai dengan *Recommended Action* pada tabel 4.9 Keseluruhan FMEA didapatkan nilai RPN Re-Evaluation dibawah 90 dengan waktu target pada tanggal 28/01/2023 dan direalisasikan pada tanggal 28/02/2023. Dan dengan menurunnya nilai RPN pada keseluruhan unit kerja UKM Mebel mengalami trend perubahan positif, dan risiko serta bahaya kerja yang telah teridentifikasi dapat diminimalisir

dampak dan penyebabnya.

2. Pengendalian Risiko dan Bahaya yang sudah dilakukan selama penelitian yaitu Pengecekan serta kontrol terhadap terhadap semua bagian kerja beserta para pekerjanya, dan juga memberikan informasi serta edukasi tentang pentingnya keselamatan kerja kepada para pekerja, melakukan pembaruan serta pengadaan sebagian APD yang sesuai kondisi kerja serta sesuai standar sebagai bentuk dukungan dalam mengurangi potensi risiko dan bahaya kecelakaan kerja dan menciptakan rasa aman dan nyaman di lingkungan kerja.

SARAN

Adapun saran yang diberikan yaitu untuk lebih meningkatkan faktor keselamatan dan kesegatan kerja pada lingkungan kerja dengan melakukan kontrol dan pengawasan secara rutin, serta penggunaan APD sesuai standar K3.

DAFTAR REFERENSI

- Kartikasari, V. and Romadhon, H. (2019) 'Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur', *Journal of Industrial View*, 1(1), pp. 1–10. doi:10.26905/jiv.v1i1.2999.
- Hidayat, A A. and Kholil M. (2018) 'The Implementation of FTA (Fault Tree Analysis) and FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Methods to Improve the Quality of Jumbo Roll Products', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 453(1). doi:10.1088/1757-899X/453/1/012019.
- Relkar, A. S. (2021) 'Risk analysis of equipment failure through failure mode and effect analysis and fault tree analysis'. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 21(3), 793-805.
- Widodo, T. T., Bil'haq, A., & Putri, M. V. (2022) 'Analisa Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Dan Hazard And Operability Study

- (Hazops) di Pt. Xyz'. *Engineering and Technology International Journal*, 4(02), 101-110.
- EFSA Scientific Committee, More, S. J., Bampidis, V., Benford, D., Bennekou, S. H., Bragard, C., ... & Hogstrand, C. (2019) 'Guidance on harmonised methodologies for human health, animal health and ecological risk assessment of combined exposure to multiple chemicals'. *Efsa journal*, 17(3), e05634.
- Sanni-Anibire, M. O., Mahmoud, A. S., Hassanain, M. A., & Salami, B. A. (2020) 'A risk assessment approach for enhancing construction safety performance'. *Safety science*, 121, 15-29.
- Singha, M., & Debasis, S. (2017) 'Project risk analysis for elevated metro rail projects using fuzzy failure mode and effect analysis (FMEA)'. *International Journal of Engineering Technology Science and Research*, 4(11).
- Vazdani, S., Sabzghabaei, G., Dashti, S., Cheraghi, M., Alizadeh, R., & Hemmati, A. (2017) 'FMEA techniques used in environmental risk assessment'. *Environment & ecosystem science (EES)*, 1(2), 16-18.
- Dubale, S., Suleman, S., & Gurmesa, A. (2017) 'Failure mode and effect analysis (FMEA) of IV-medication process in Mettu Karl hospital, Mettu town, Oromiya regional state, South West Ethiopia'. *Clin Res Open Access*, 3(1).
- Bhandari, S., & Molenaar, K. R. (2020) 'Using debiasing strategies to manage cognitive biases in construction risk management: Recommendations for practice and future research'. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 25(4), 04020033.
- Chartres, N., Bero, L. A., & Norris, S. L. (2019) 'A review of methods used for hazard identification and risk assessment of environmental hazards'. *Environment international*, 123, 231-239.