



Perencanaan Pengendalian Polusi Udara pada Lingkungan Kerja KN. Collection

Yusuf Mauluddin¹, Ujang Cahyadi², Mirna Maria³

Jurnal Kalibrasi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 JayaRaga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹yusufmauluddin@itg.ac.id

²ujangcahyadi@itg.ac.id

³1803095@itg.ac.id

Abstrak – KN. COLLECTION adalah suatu pabrik yang memproduksi kopiah, berlokasi di Kp. Somong, Samarang Garut. Di dalam produksinya yang melibatkan tenaga manusia dan lingkungan tempat kerja, ada faktor-faktor bahaya yang dapat mengganggu kesehatan pekerja. Salah satunya adalah debu di lingkungan tempat kerja tersebut. sedangkan di area ruang 2 (Mesin Rajut Manual) sebesar 150 AQI. Nilai kadar debu pada kedua area tersebut telah melebihi nilai ambang batas yaitu 60 AQI. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data secara kuantitatif yaitu melakukan sampling data sebanyak 30 data, lalu dilakukan uji normalitas data menggunakan SPSS dengan metode *Kolgomorv Smirnov* didapatkan hasil bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan analisis pengendalian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode FMEA untuk mencari penyebab dari pousi udara yanag terjadi di ruang kerja produksi dari KN. COLLECTION. Pada proses penilaian risiko menggunakan FMEA, komponen penilaian dibagi menjadi 3 komponen yakni Tingkat keseringan (*Occurrence*), dampak risiko (*Severity*), dan deteksi risiko (*Detection*). Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan guna mendapatkan hasil (output) berupa usulan perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan guna meminimalisasi polusi udara yang terjadi pada perusahaan. Yaitu dengan usulan penambahan alat *Exhaust Fan* dari dalam keluar untuk mengatur keluarnya debu dari dalam ruangan keluar ruangan, untuk membantu memastikan sirkulasi udara dalam ruangan tetap bersih, sehat dan segar. Serta usulan *Filter* (Saringan) pada mesin yang mengeluarkan debu juga dibuat saluran pembuangan untuk debu tersebut, guna meminimalisirkan debu yang dihasilkan dari mesin rajut otomatis di KN. COLLECTION dan menciptakan lingkungan kerja yang bersih dan nyaman untuk dilakukan sebuah produksi

Kata Kunci – *Failure Mode Effect Analysis*; Lingkungan Kerja; Sampling Data.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri saat ini semakin maju dan terus menerus mengalami peningkatan yang begitu pesat baik bidang komunikasi, teknologi, pertanian, bahan bangunan maupun yang bergerak pada industri. Salah satu aset terpenting yang dimiliki oleh suatu perusahaan adalah sumber daya manusia karena memiliki pengaruh dalam keberlangsungan hidup perusahaan [1]. Karyawan dalam suatu perusahaan perlu diberikan lingkungan kerja yang nyaman agar menghasilkan kinerja optimal. Lingkungan kerja merupakan suatu hal yang penting untuk diperhatikan oleh perusahaan dan merupakan salah satu faktor menentukan kinerja karyawan [2]. Lingkungan kerja meliputi Lingkungan Kerja Fisik dan Lingkungan Kerja Non Fisik. Adapun faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja fisik yaitu penerangan, temperatur/suhu udara, kelembaban,

sirkulasi udara, dan kebisingan sedangkan faktor lingkungan kerja non fisik adalah suatu faktor yang kondisi hubungan kerja antara atasan dengan bawahan dan antara sesama karyawan yang dapat mempengaruhi suasana kerja dan kinerja karyawan KN COLLECTION merupakan salah satu pabrik di garut yang memproduksi peci, dalam produksinya yang melibatkan tenaga manusia dan lingkungan tempat kerja. Lingkungan tempat kerja di perusahaan tersebut memiliki faktor-faktor bahaya yang dapat mengganggu kesehatan karyawannya. Salah satunya karena debu yang ada di udara lingkungan tempat bekerja. Untuk mencegah atau meminimalisasi pemaparan debu terhadap pekerja diperlukan upaya-upaya pengendalian yang tepat agar konsentrasi debu tetap di bawah batas aman.

Maka untuk meningkatkan hal tersebut perusahaan harus memperhatikan perawatan terhadap mesin serta membuat suasana lingkungan kerja yang sehat agar pekerja bisa bekerja dengan dengan aman dan nyaman dalam menunjang aktivitas produksi tersebut. Hasil pengamatan pendahuluan dengan mengukur faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja fisik yaitu penerangan, temperatur/suhu udara, kelembaban, Polusi Udara dan kebisingan, dalam jangka waktu 2 minggu dengan 3 waktu yaitu pagi, siang dan sore lalu di ambil rata-ratanya. Untuk nilai ambang batas di ambil sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 tahun 2011. Hasil pengukuran terlihat seperti tabel di bawah:

Tabel 1: Faktor Lingkungan Kerja Fisik

No	Faktor Lingkungan Kerja	Ukuran	Nilai ambang Batas
1.	Pencahayaan	180 lux	100 lux
2.	Temperatur / suhu udara	27 oC	23-24oC
3.	Kelembaban	60 %	50%
4.	Polusi Udara	166 AQI	50 AQI
5.	Kebisingan	77 db	85 db.

Dari tabel di atas terlihat faktor lingkungan kerja dari polusi udara terlihat sanagt tidak baik untuk di lakukan sebuah proses produksi, yaitu polusi udara yang di akibatkan oleh debu. Debu yang dihasilkan dari proses produksi tersebut yang mengakibatkan terasa pengap saat berada di area lingkungan kerja. Belum ada upaya-upaya pengendalian yang dilakukan, itu menyebabkan debu yang terdapat pada area proses produksi banyak baik yang beterbangan di udara maupun yang mengendap di lantai. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap pengendalian debu dan juga pengukuran kadar debu untuk mengetahui tingkat efektifitas mengendalikan kadar debu dan juga karena belum banyak yang membahas tentang hal tersebut.

Beberapa penelitian yang memiliki pembahasan serupa dengan penelitian yang akan dilakukan oleh [3], [4], [5], dan [6] dimana Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan pada PT. Sisirau Medan. Dengan analisis statistik regresi linier sederhana dan menggunakan uji t untuk menganalisis keeratan hubungan variabel secara individual, sedangkan pengujian instrumen menggunakan uji validitadas dan reliabilitas [3]-[4]-[5]-[6]. Tentang analisis debu sudah dilakukan oleh (Syarifah et al., 2018) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kadar debu di area produksi yang menghasilkan debu paling tinggi, efektivitas pengendalian debu, dan keluhan kesehatan pekerja. Tetapi penelitian tersebut lebih mengarah kepada pengaruh dampak debu terhadap kesehatan karyawan, dan untuk pengendalian debu-nya hanya di bahas,tidak ada perbaikan/pengendalian apa yang harus dilakukan [7]. Jadi Penelitian ini akan di fokuskan terhadap pengendalian debu pada proses produksi di KN.COLLECTION .

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian yang dilakukan yakni dengan metode sampling data dan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dengan data kuantitatif. Informasi atau data awal yang digunakan pada penelitian ini yakni merupakan data ruangan mana serta proses produksi apa yang menghasilkan debu paling terbanyak. Kemudian berdasarkan permasalahan yang ada yaitu tentang polusi udara yang terjadi di KN. COLLECTION dilakukanlah pembuatan rancangan p engendalian dengan metode *Effect Analysis* (FMEA) [7].

Pengumpulan data dilakukan oleh penulis dilakukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data secara kuantitatif yaitu dengan Metode sampling data. Metode tersebut akan dilakukan dengan observasi di lapangan yaitu dengan mengukur kadar debu di setiap area produksi yang menghasilkan debu paling tinggi [9]. Lalu pengumpulan data berdasarkan metode *Failure Modes and Effect Analysis* Pada tahap ini yaitu menerapkan suatu metode pentabelan dengan menentukan mode kegagalan, penyebab kegagalan dan efek dari kegagalan hal ini untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh engineers untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. Yaitu dengan memberikan kuisioner kepada pekerja untuk mengetahui mode kegagalan, penyebab kegagalan dan efek dari kegagalan tersebut. Guna menghasilkan pengendalian yang harus dilakukan [10].

Adapun Langkah –langkah penelitian yang akan dilakukan memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Uji normalitas pada kadar debu

Pada tahap ini melakukan pengukuran pada kadar debu dan mengetahui nilai kadar debu dari setiap ruangan. Selanjutnya melakukan uji normalitas data pada kadar debu untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal apa tidak. Perhitungan terkait dengan uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* Data polusi udara ruang 1 di asumsikan variabel X dan ruang 2 sebagai variabel Y. dan di olah menggunakan aplikasi IBM SPSS [8][11].

2. *Failure Mode Effect Analysis*

Pada tahap ini dilakukan analisis terkait hasil pengukuran yang telah dilakukan (ketidaksesuaian yang paling dominan yang menjadi prioritas kesalahan). Dalam tahap ini digunakan metode *failure mode effect analysis* (FMEA) untuk mencari penyebab dari pousi udara yanag terjadi di ruang kerja produksi dari KN. COLLECTION. Pada proses penilaian risiko menggunakan FMEA, komponen penilaian dibagi menjadi 3 komponen yakni Tingkat keseringan (*Occurrence*), dampak risiko (*Severity*), dan deteksi risiko (*Detection*). Ketiga komponen tersebut selanjutnya akan dikali untuk mendapat Risk Priority Number (RPN). Setelah di ketahui nilai RPN (risk priority number) tertinggi kedua berada pada faktor yang sama yakni faktor metode dengan penyebab ketidaksesuaian yakni mesin yang beroperasi dalam satu waktu. Kemudian dilakukan rancangan perbaikan yang harus dilakukan guna mengatasi permasalahan yang ada [9] [10] [11] [12].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Normalitas Data

Berdasarkan data hasil pengukuran polusi udara yang ada, dilakukan perhitungan terhadap uji normalitas data terhadap data polusi udara ruang 1 (mesin rajut otomatis) dan ruang 2 (mesin rajut manual) dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada data polusi udara yang ada apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal apa tidak.

Perhitungan terkait dengan uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* Data polusi udara ruang 1 di asumsikan variabel X dan ruang 2 sebagai variabel Y. dan di olah menggunakan aplikasi IBM SPSS. Berdasarkan hasil uji normalitas data polusi udara yang telah dilakukan di dapatkan hasil bahwa nilai signifikansi sebesar 0,78 % yang berarti data polusi udara tersebut berdistribusi normal karena nilai signifikansi > 0,05 ($0,78 > 0,05$).

B. *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Failure Mode Effect Analysis merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur sebuah risiko. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan dengan melakukan identifikasi risiko, penilaian risiko dan pengendalian risiko untuk risiko kerja pada KN. COLLECTION. Pada proses penilaian risiko menggunakan FMEA, komponen penilaian dibagi menjadi 3 komponen yakni Tingkat keseringan (*Occurrence*), dampak risiko (*Severity*), dan deteksi risiko (*Detection*). Ketiga komponen tersebut selanjutnya akan dikali untuk mendapat Risk Priority Number (RPN) yang digunakan untuk menentukan level risiko. Standar penilaian (Rating) yang

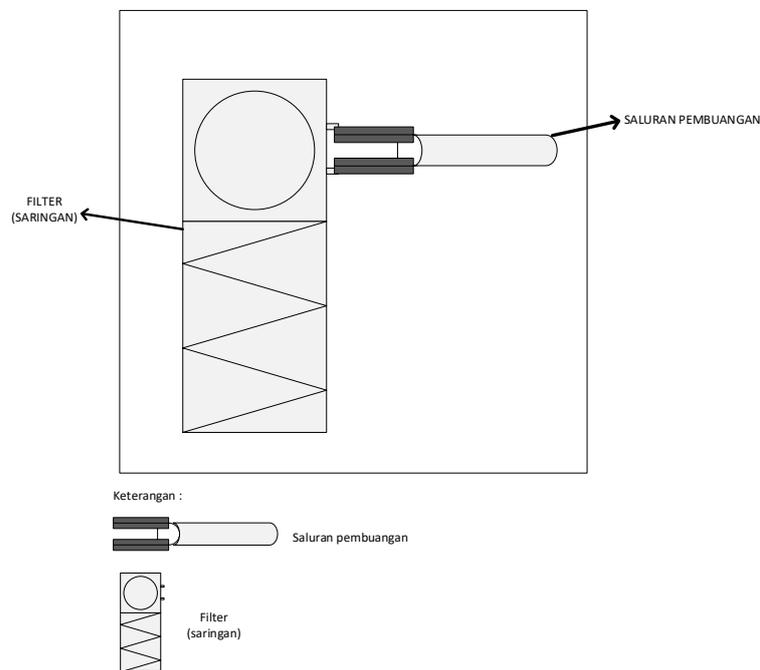
digunakan untuk menentukan skor pada setiap komponen. Hasil nilai-nilai dari *severity* (s), *occurrence* (O), *detection* (D) berdasarkan hasil kuisioner yang telah dilakukan, disajikan ke dalam tabel dibawah:

Tabel 2: Nilai FMEA

Pekerjaan	Jenis Ketidaksesuaian (Failure Mode)	Akibat Ketidaksesuaian (Failure Effect)	Faktor	Penyebab Ketidak-Sesuaian	S	O	D	RPN
Merajut	Terlalu Banyak Debu Yang Dihasilkan	Tidak Nyaman Saat Bekerja, Sesak Nafas Dan Gangguan Pernafasan Lainnya	Material	Bahan Yang Menghasilkan Debu	7	7	7	275
				Bahan Terlalu Banyak Bahan Yang Digunakan	6	6	8	259
			Machine	Mesin Yang Beroperasi Bersamaan	8	8	6	375
				Terlalu Banyak Mesin	7	6	7	283
			Methode	Tidak Ada Standar Kerja	6	8	7	291
	Metode Kerja Yang Digunakan Kurang Tepat	7	7	7	319			

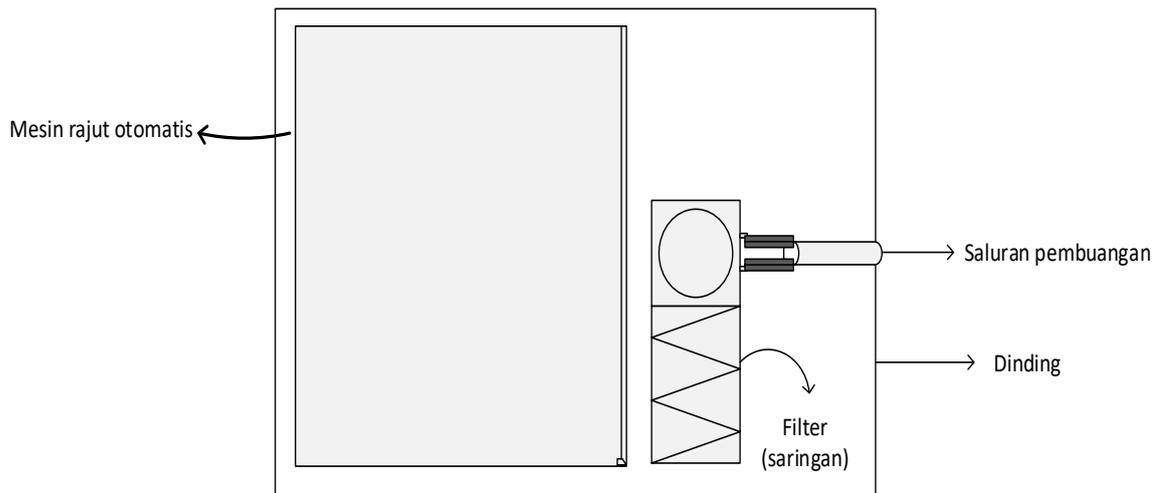
Dari tabel diatas, dapat terlihat hasil rekapitulasi perhitungan nilai *Failure mode effect analysis* (FMEA) yang telah dilakukan dapat terlihat bahwa nilai RPN (*risk priority number*) faktor mesin dengan penyebab ketidaksesuaian yakni mesin yang beroperasi bersamaan dalam satu waktu. Nilai-nilai tersebut tentunya menjadi nilai pada metode kegagalan yang paling kritis dan akan dijadikan sebagai prioritas utama dalam dilakukannya perbaikan sehingga perlu dilakukannya tindakan korektif segera dan mendapatkan hasil rekomendasi perbaikan. Berdasarkan hasil analisis perbaikan yang telah dilakukan selanjutnya dilakukan evaluasi terkait usulan perbaikan yang telah dirancang. Dan didapatkan hasil yaitu pengendalian yang harus dilakukan yaitu dengan usulan:

1. Penambahan saringan (*Filter*) pada mesin yang menghasilkan debu juga di tambah saluran pembuangan untuk debu tersebut.



Gambar 1: filter (saringan)

Untuk dapat melakukan rancangan perbaikan guna mengatasi permasalahan yang ada, dilakukan terlebih dahulu terkait dengan penetapan rencana tindakan perbaikan yang akan dilakukan yaitu dengan menyimpan filter (saringan) berdekatan dengan mesin yang menghasilkan debu, dan berdekatan dengan dinding agar debu yang sudah di saring dapat keluar melalui saluran pembuangan yang sudah ada. Adapun Rencana penerapan tindakan pengendalian tersebut dapat terlihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2: Rencana Perbaikan Dengan Filter (Saringan)

2. Usulan penambahan alat berupa *Exhaust Fan* pada ruangan yang menghasilkan debu paling tinggi.

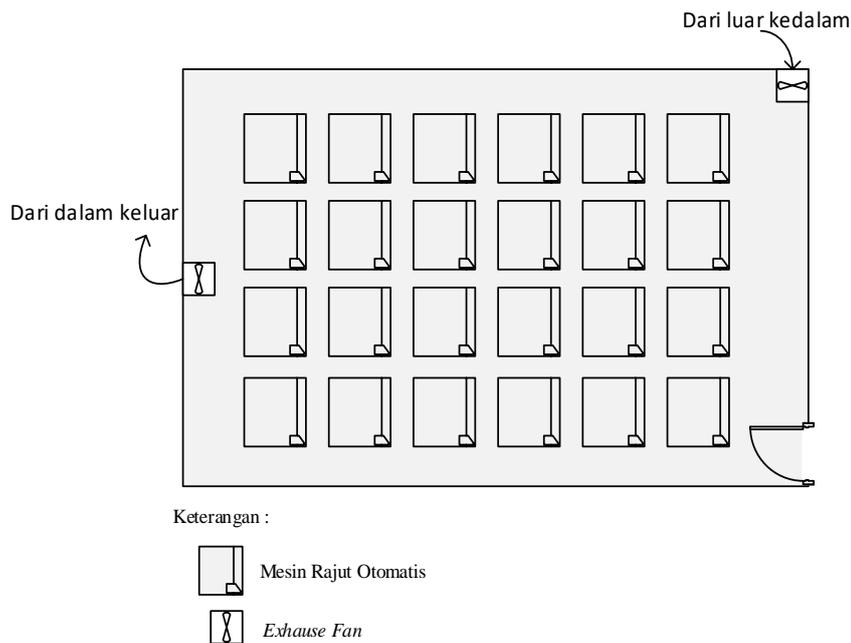


Gambar 3: Exhaust Fan

Kemudian untuk dapat melakukan rancangan perbaikan guna mengatasi permasalahan yang ada, dilakukan terlebih dahulu terkait dengan penetapan rencana tindakan perbaikan yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut :

- a. Penambahan alat *exhaust fan* dari dalam keluar untuk mengatur keluarnya debu dari dalam ruangan keluar ruangan, untuk membantu memastikan sirkulasi udara dalam ruangan tetap bersih, sehat dan segar.
- b. Penambahan *exhaust fan* dari luar kedalam untuk mengatur masuknya udara bersih dari luar kedalam ruangan, untuk menggantikan udara kotor di dalam ruangan dengan udara bersih dari luar.
- c. Penempatan *Exhaust Fan* di titik yang menghasilkan debu dengan intensitas tinggi di dalam ruangan.
- d. Penempatan alat *Exhaust Fan* dari dalam keluar dan alat *Exhaust Fan* dari luar kedalam di tempatkan pada titik yang berbeda, yang bertujuan agar udara kotor yang dikeluarkan tidak dapat terhisap lagi kedalam ruangan.

Adapun Rencana penerapan tindakan pengendalian tersebut dapat terlihat pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4 Rencana Penerapan perbaikan

Dengan menggunakan alat *Exhaust Fan* di harapkan dapat Meningkatkan kualitas udara karena pergantian sirkulasi yang dilakukan terus menerus selama *exhaust fan* bekerja. Proses nya secara sederhana adalah pada saat udara kotor terhisap keluar dan tergantikan dengan udara bersih dari luar secara terus menerus, mengakibatkan tekanan udara didalam ruangan menjadi lebih kecil dibandingkan dengan tekanan udara di luar ruangan. Secara otomatis ruangan akan terisi oleh udara segar dari luar ruangan secara konsisten tanpa ada jeda sedikitpun pada saat mesin bergerak.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut : Ruang yang menghasilkan polusi udara tertinggi yaitu pada ruang 1 (Ruang Mesin Rajut Otomatis) yang disebabkan oleh mesin yang beroperasi pada waktu yang bersamaan sehingga menghasilkan debu yang berintensitas tinggi (debu banyak). Berdasarkan hasil analisis pengendalian risiko yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *failure mode effect analysis*, dapat diketahui bahwa usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan terkait dengan polusi udara yang terjadi pada KN.Collection yaitu dengan melakukan penambahan alat tambahan berupa filter (saringan) debu serta aliran pembuangannya, dan penambahan alat *exhaust fan* pada ruangan yang menghasilkan debu tertinggi dengan tujuan mengurangi polusi udara yang ada pada ruang 1 (ruang mesin rajut otomatis) yang merupakan ruangan penghasil polusi terbanyak, agar sirkulasi udara dalam ruangan tetap bersih, sehat dan segar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis Mirna Maria berterimakasih kepada lembaga Institut Teknologi Garut yang sudah menjadi wadah dalam proses menuntut ilmu, serta berterimakasih atas segala arahan dan bimbingan yang sudah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat mendapatkan ilmu serta pelajaran yang bermanfaat bagi masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Lyta and Nurmayasroh, “Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan,” *Transekonomika: Akuntansi, Bisnis dan Keuangan*, vol. 1, no. 2, pp. 191–198, 2021, doi: 10.55047/transekonomika.v1i2.36.
- [2] J. Junaidi, U. Terbuka, L. Kerja, and T. P. Kerja, Kepuasan Daerah, “Pengaruh lingkungan kerja dan kompetensi terhadap kepuasan kerja dan kinerja pegawai,” vol. 1, no. 4, pp. 411–426, 2021.
- [3] A. Aj TNgalimun, “Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Pt Perusahaan Gas Negara (PERSERO) Tbk SBU DISTRIBUSI WILAYAH I Jakarta,” *Parameter*, vol. 4, no. 2, 2019, doi: 10.37751/parameter.v4i2.42.
- [4] I. Kusumastuti, N. ita Kurniawati, D. Loka Satria, and D. Wicaksono, “Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dimediasi Oleh Kepuasan Kerja Karyawan Pada Sp Alumunium Di Yogyakarta,” *Jurnal Riset Ekonomi Manajemen (REKOMEN)*, vol. 3, no. 1, pp. 43–53, 2019, doi: 10.31002/rn.v3i1.1540.
- [5] K. E. Prabaningtyas and I. Djastuti, “Analisis Pengaruh Lingkungan Fisik Dan Lingkungan Non Fisik Terhadap Kinerja Karyawan Dengan Motivasi Sebagai Variabel Mediasi (Studi pada Karyawan bagian Penunjang RSUD dr.Ashari Pematang),” *Diponegoro Journal of Management*, vol. 8, no. 4, pp. 1–12, 2019.
- [6] M. Anndriani, K. Karyawan, and L. B. Masalah, “PENGARUH LINGKUNGAN KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT SISIRAU,” vol. V, pp. 158–167, 2019.
- [7] T. Pustaka, “Failure Modes and Effect Analysis,” pp. 7–31.
- [8] “analisis risiko kerka dengan metode failure mode and effect analysis (FMEA),” 2021.
- [9] at all surya andianto, “Penerapan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste,” vol. 6.
- [10] M. A. Ramdhani, H. Aulawi, A. Ikhwana, Y. Mauluddin, S. Tinggi, and T. Garut, “Model of Green Technology Adaptation in Small and Medium-Sized Tannery Industry,” vol. 12, no. 4, pp. 954–962, 2017.
- [11] U. Cahyadi and F. F. Firdaus, “Strategi Pengembangan Usaha Petani Kentang Berbasis Agroindustri dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah,” pp. 15–22, 2019.
- [12] H. Muharam, U. Cahyadi, and D. Sa, “Pemilihan Supplier Bahan Baku Ranging Singkong Dengan Pendekatan Metode Analitical Hierarchy Process dan TOPSIS,” pp. 52–58.