

SKRIPSI Fajar _NEW

17%
Suspicious texts



4% Similarities

2 % similarities between quotation marks
0 % among the sources mentioned

4% Unrecognized languages

10% Texts potentially generated by AI

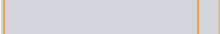
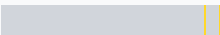
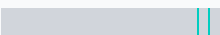
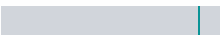
Document name: SKRIPSI Fajar _NEW.docx Document ID: 7b8cbadbc9a4fae38bc2d0590ab741ef0ff0c95e Original document size: 235.03 KB	Submitter: UMSIDA Perpustakaan Submission date: 2/19/2026 Upload type: interface analysis end date: 2/19/2026	Number of words: 5,596 Number of characters: 41,427
--	--	--

Location of similarities in the document:

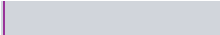
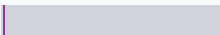


Sources of similarities

Main sources detected

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	 Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx Artikel PSPI_Acopen_Submit #55f10c Comes from my group 12 similar sources	2%		 Identical words: 2% (87 words)
2	 archive.umsida.ac.id https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7360/52745/58577 12 similar sources	1%		 Identical words: 1% (86 words)
3	 archive.umsida.ac.id https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67990/75499 11 similar sources	1%		 Identical words: 1% (75 words)
4	 archive.umsida.ac.id Risk Management by Integrating Probability Impact Matri... https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9141/67653	< 1%		 Identical words: < 1% (45 words)
5	 Document from another user #114133 Comes from another group 4 similar sources	< 1%		 Identical words: < 1% (37 words)

Sources with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	 Artikel Jurnal (1).docx Artikel Jurnal (1) #fbbec7 Comes from my group	< 1%		 Identical words: < 1% (15 words)
2	 Artikel PLP 2 Smk MITA.docx Artikel PLP 2 Smk MITA #8e25d9 Comes from my group	< 1%		 Identical words: < 1% (13 words)
3	 dx.doi.org MENENTUKAN LEVEL RISIKO PROYEK INFRASTRUKTUR PERDESAAN D... http://dx.doi.org/10.52166/dearsip.v3i02.5056	< 1%		 Identical words: < 1% (17 words)

Points of interest

Analysis of Contamination Risk Management in Diaper Production Integrating Work Breakdown Structure (WBS), Risk Breakdown Structure (RBS), and Probability Impact Matrix (PIM)
[Analisa Manajemen Risiko Kontaminasi Pada Produksi Diapers Mengintegrasikan Work Breakdown Structure (Wbs), Risk Breakdown Structure (Rbs), Dan Probability Impact Matrix (Pim)]

Achmad Fajar Afianto1),



Wiwik Sulistiyowati *,2)

Artikel Jurnal (1).docx | Artikel Jurnal (1)
Comes from my group

1)

archive.umsida.ac.id
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67990/75499>

Program Studi Teknik Industri,

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
Comes from my group

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,
Indonesia
2) Program Studi Teknik Industri,
Universitas
Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

wiwik@umsida.ac.id@umsida.

ac.id

Abstract. The diaper industry requires strict quality control because its products are used by infants with sensitive skin. PT. XYZ recorded an increase in customer complaints related to product contamination, with 12 cases reported from January to September 2025, exceeding the company's annual tolerance limit. This study aims to identify, analyze, and control contamination risks in the diaper production process by integrating the Work Breakdown Structure (WBS), Risk Breakdown Structure (RBS), and Probability Impact Matrix (PIM) methods.



The research was conducted at PT. XYZ in East Java, with data collected through observation, interviews, questionnaires, and document studies. The results indicate 17 potential contamination risks in the diaper production process. Based on the PIM analysis, two risks are classified as Severe, namely adhesive buildup on the distribution rolls and hardened adhesive droplets on the topsheet. These risks may lead to contamination and product defects.

Risk control efforts include mitigation recommendations such as replacing rolls with anti-stick rolls, standardizing roll distance, and adding air bMinor systems, implementing regular cleaning schedules, determining the lifetime of adhesive parts, and developing One Point Lessons (OPL) for operators. The implementation of these recommendations is expected to reduce contamination risks and improve the effectiveness of preventive quality control.
Keywords - Risk Management; Production Process; WBS; RBS; PIM.



Abstrak. Industri diapers memerlukan pengendalian kualitas yang ketat karena produknya digunakan oleh bayi dengan kulit sensitif. PT. XYZ mencatat peningkatan keluhan pelanggan akibat kontaminasi produk sebanyak 12 kasus pada Januari–September 2025, melampaui batas toleransi tahunan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko kontaminasi pada proses produksi diapers dengan mengintegrasikan metode Work Breakdown Structure (WBS), Risk Breakdown Structure (RBS), dan Probability Impact Matrix (PIM).
Penelitian dilakukan di PT. XYZ, Jawa Timur, dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, kuesioner, dan studi dokumen. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 17 potensi risiko kontaminasi pada proses produksi diaper. Berdasarkan analisis PIM, dua risiko dengan tingkat sangat tinggi (Severe) adalah menempelnya adhesive di roll distribusi serta tetesan adhesive berkerak pada topsheet. Kedua risiko tersebut berpotensi menyebabkan kontaminasi dan produk cacat. Upaya pengendalian dilakukan melalui rekomendasi mitigasi berupa penggantian roll anti lengket, standarisasi jarak roll dan penambahan air bMinor, penerapan jadwal pembersihan berkala, penentuan lifetime part adhesive, serta penyusunan One Point Lesson (OPL) bagi operator. Penerapan rekomendasi ini diharapkan dapat menurunkan risiko kontaminasi dan meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas secara preventif.
Kata Kunci: Manajemen Risiko; Proses Produksi; WBS; RBS; PIM.

I. Pendahuluan

Industri produk diapers merupakan salah satu sektor yang memiliki tuntutan tinggi terhadap kualitas dan keamanan produk [1]. Diapers atau popok sekali pakai menjadi kebutuhan pokok terutama bagi bayi, balita, dan orang dewasa yang mengalami kondisi medis tertentu. Karena pengguna diapers utamanya adalah bayi dengan kulit yang sangat sensitif, setiap tahapan produksi diapers harus memenuhi standar mutu yang ketat dan diawasi secara menyeluruh.



Produk diapers tidak hanya dituntut nyaman dan fungsional, tetapi juga harus aman, higienis, dan bebas dari segala bentuk kontaminasi yang berpotensi membahayakan kesehatan bayi [2]. PT. XYZ, perusahaan PMA produsen diapers dengan merek BabyPants, telah menerapkan sistem manajemen mutu untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan regulasi dan persyaratan, termasuk pemenuhan standar halal. Namun, meskipun sistem pengendalian mutu telah diterapkan, risiko kontaminasi masih menjadi persoalan penting yang memerlukan perhatian dalam proses produksi.

Kontaminasi dapat muncul dari berbagai sumber, mulai dari bahan baku yang digunakan, kondisi lingkungan area produksi, hingga peralatan dan prosedur kerja selama proses produksi berlangsung [3]. Risiko kontaminasi tidak hanya dapat menurunkan mutu produk, tetapi juga berpotensi mengurangi kepercayaan konsumen terhadap merek [4].

Permasalahan yang terjadi, berdasarkan data melalui Customer Service (CS) yang diperoleh selama periode Januari hingga September 2025, tercatat sebanyak 12 kasus keluhan dari konsumen terhadap produk diapers yang dihasilkan.



Angka ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keluhan pelanggan dari target 4 kasus yang telah ditetapkan perusahaan dalam periode 1 tahun. Dari 12 kasus tersebut, tiga di antaranya disebabkan oleh adanya partikel atau benda asing yang tidak terdeteksi oleh alat Quality Control (QC) yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas dan mutu yang diterapkan masih belum optimal dan perlu dievaluasi lebih lanjut, khususnya terkait kebersihan peralatan dan proses produksi yang belum optimal.

Kondisi ini tidak hanya berpengaruh pada kualitas produk, tetapi juga meningkatkan biaya produksi, serta berisiko terhadap ketidakpatuhan terhadap standar mutu yang telah diterapkan perusahaan dengan cara peningkatan sistem pengendalian kualitas agar potensi munculnya kontaminasi dapat diminimalkan. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya analisis yang lebih dalam untuk mengidentifikasi sumber-sumber potensial kontaminasi, menilai tingkat risiko yang muncul, serta menentukan langkah pengendalian yang lebih efektif dan efisien. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini mengintegrasikan tiga metode utama, yaitu Work Breakdown Structure (WBS), yang merupakan pengorganisasian pekerjaan dalam tingkatan dan berfokus pada hasil. WBS digunakan untuk mengetahui potensi kontaminasi berdasarkan tahapan dan proses produksi [5][6]. Risk Breakdown Structure (RBS) merupakan metode yang menyusun komposisi hierarki yang teratur, sistematis, dan terencana dengan baik terkait risiko dalam organisasi. RBS digunakan untuk mengetahui jenis dan sumber risiko berdasarkan hasil dari WBS [7][8]. Probability Impact Matrix (PIM) merupakan instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko potensial dan dampak yang mungkin terjadi pada tujuan proyek jika risiko tersebut terjadi. Instrumen ini menggabungkan frekuensi kemungkinan terjadinya suatu peristiwa dengan dampaknya terhadap proyek, yang kemudian dapat dikelompokkan ke dalam kategori tingkat risiko yang berbeda untuk menentukan prioritas risiko kontaminasi dari data hasil RBS [9][10]. Melalui kombinasi ketiga metode tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memetakan aktivitas produksi secara sistematis, mengelompokkan potensi risiko secara terstruktur, serta menilai besaran dampak dan probabilitas terjadinya risiko kontaminasi. Penelitian terdahulu tentang manajemen risiko pada proses produksi, antara lain, Laksono menggunakan Work Breakdown Structure (WBS) untuk mengidentifikasi risiko pekerjaan untuk mengurangi potensi risiko pada proyek konstruksi [11].



Novianto melakukan identifikasi peluang risiko kegagalan dalam proses pembangunan gedung dengan mengintegrasikan metode Work Breakdown Structure (WBS) dan Risk Breakdown Structure (RBS) [7]. Yoyo melakukan identifikasi risiko kegagalan pada proses pembangunan menggunakan metode Probability Impact Matrix (PIM) [12]. Dengan mengimplementasikan pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam menentukan area kerja dengan tingkat risiko tertinggi dan menghasilkan rekomendasi pengendalian yang tepat sasaran.

Selain itu, hasil analisis diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengubah sistem pengendalian kualitas dari yang bersifat corrective menjadi preventive, sehingga risiko kontaminasi dapat diminimalkan sejak tahap awal produksi [13]. Upaya ini tidak hanya akan memperkuat sistem manajemen mutu perusahaan, tetapi juga menjaga kepercayaan konsumen terhadap produk BabyPants. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu : (1) Mengetahui sumber dan akar penyebab risiko kontaminasi tertinggi menggunakan Root Cause Analysis (RCA), (2) Mengetahui tingkat risiko kontaminasi tertinggi terhadap mutu produk menggunakan Probability Impact Matrix (PIM), (3) Memberikan rekomendasi perbaikan guna meminimalkan kontaminasi produk berdasarkan hasil integrasi metode Work Breakdown Structure (WBS),



Risk Breakdown Structure (RBS), dan Probability Impact Matrix (PIM).

II. Metode
Waktu dan Tempat Penelitian
Penelitian ini dilakukan dengan kurun waktu 6 bulan dimulai pada bulan Agustus 2025 – Januari 2026 di PT. XYZ, yaitu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi diaper yang berlokasi di Jawa Timur.
Tahapan Penelitian
Berikut ini merupakan tahapan penelitian atau langkah-langkah penelitian yang digambarkan menggunakan flowchart pada gambar 2.1.
Langkah-langkah penelitian :
Penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan berupa studi pustaka yang digunakan untuk menganalisis sumber-sumber yang relevan dalam memahami dasar teori. Sedangkan studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data langsung di perusahaan, dan mendapatkan informasi yang akurat.
Perumusan masalah utama yang akan diselesaikan dalam penelitian ini dan penentuan tujuan yang jelas dan terukur dari penelitian yang dilakukan, seperti masalah kontaminasi yang terjadi dalam proses produksi diapers.
Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis topik dengan harapan dapat menjawab penelitian terkait kontaminasi pada proses produksi diaper.
Pada pengumpulan data, digunakan dua jenis data, yaitu data primer yang dikumpulkan melalui observasi langsung, kuesioner, dan wawancara dengan narasumber expert yang bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas berisiko kontaminasi serta mitigasinya sebagai dasar penyusunan WBS. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan , data historis kontaminasi atau produk NG, dan sumber lain yang mendukung penelitian ini.
Proses pengolahan data bertujuan untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, serta menilai tingkat risiko kontaminasi pada setiap tahapan proses produksi diapers dan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya kontaminasi tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengintegrasikan metode WBS, RBS, dan PIM.
Analisa dan Pembahasan: setelah melakukan pengolahan data-data, kemudian melakukan analisa dan pembahasan untuk dapat menentukan prioritas pengendalian risiko kontaminasi. Rekomendasi berdasarkan hasil analisis WBS, RBS, dan PIM dengan tujuan untuk mengendalikan potensi risiko kontaminasi pada produksi diapers.
Kesimpulan dan Saran, Kesimpulan penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi, mengelompokkan, dan memprioritaskan risiko kontaminasi pada produksi diapers dengan mengintegrasikan WBS, RBS, dan PIM. Hasil analisis tersebut diharapkan dijadikan dasar perbaikan berkelanjutan dalam sistem manajemen risiko perusahaan.

□

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.
Work Breakdown Structure (WBS)
Work Breakdown Structure (WBS) berfungsi untuk memetakan dan menguraikan seluruh aktivitas atau proses kerja menjadi bagian-bagian kecil yang terstruktur [13]. Proses produksi dibagi ke dalam aktivitas utama dan subaktivitas yang lebih rinci, sehingga setiap tahapan kerja dapat diidentifikasi secara jelas. WBS digunakan sebagai dasar untuk menentukan titik-titik kritis proses yang berpotensi menimbulkan risiko kontaminasi [11].



Risk Breakdown Structure (RBS)
Risk Breakdown Structure (RBS).

RBS bertujuan untuk mengelompokkan berbagai risiko berdasarkan sumber atau kategori penyebabnya, seperti risiko material, mesin, manusia, metode, maupun lingkungan. Pengelompokan ini membuat proses identifikasi lebih terarah karena risiko ditelusuri dari akar penyebabnya berdasarkan data dari WBS [14]. Setiap risiko kontaminasi dikaitkan langsung dengan aktivitas produksi tertentu dalam WBS, sehingga hubungan antara proses dan risiko dapat dianalisis secara sistematis berdasarkan data dari WBS. Probability Impact Matrix (PIM)

Tahap selanjutnya adalah penilaian risiko menggunakan Probability Impact Matrix (PIM). Penilaian risiko dilakukan dengan memberikan nilai pada dua parameter utama, yaitu probabilitas (Probability) yang menunjukkan peluang terjadinya risiko kontaminasi dan dampak (Impact) yang menunjukkan tingkat keparahan akibat yang ditimbulkan apabila risiko tersebut terjadi [10]. Penilaian probabilitas dan dampak dilakukan menggunakan skala numerik, umumnya skala 1 sampai 5, berdasarkan hasil kuesioner dan pendapat responden ahli. Nilai tingkat risiko dihitung menggunakan rumus Probability Impact Matrix (PIM) sebagai berikut:



Nilai Risiko = Probability (P) × Impact (I) (1)

Sumber:

[15], [16].

Dimana :

Nilai Risiko : Level risiko.

Probability : Probabilitas atau kemungkinan terjadinya risiko.

Impact : Tingkat atau level dampak dari risiko yang terjadi.

Tabel 1. Skala Probabilitas Kejadian Risiko.

Skala Probability Keterangan

1 Very Unlikely Risiko hampir tidak mungkin terjadi

2 Unlikely Risiko mungkin terjadi

3 Possible Risiko bisa terjadi

4 Likely Risiko mungkin sering terjadi

5 Very Likely Risiko pasti terjadi

Sumber [17].

Tabel 2. Skala Dampak Kejadian Risiko.

Skala Impact Keterangan

1 Nigligible Dampak dari risiko sangat kecil hampir tidak terasa

2 Minor Dampak dari risiko ringan tetapi mudah dikendalikan

3 Moderate Dampak dari risiko sedang yang perlu diperhatikan

4 Significant Dampak dari risiko besar yang berpotensi menimbulkan kerugian

5 Severe Dampak dari risiko sangat serius atau kritis dan menghambat produksi

Sumbe [16].

III. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan beberapa aktivitas, yaitu identifikasi WBS dan RBS. WBS merupakan kegiatan proses produksi diapers, sedangkan RBS melakukan identifikasi risiko di setiap tahapan dari WBS.

Identifikasi WBS

Work Breakdown Structure (WBS) digunakan untuk menguraikan proses produksi diapers menjadi beberapa tahapan kerja, mulai dari persiapan material hingga proses pengemasan. Pembagian proses ini bertujuan untuk mempermudah identifikasi aktivitas kerja serta potensi risiko kontaminasi yang dapat terjadi pada setiap tahapan produksi. Seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Work Breakdown Structure (WBS).



Kode WBS Level 1 (Proses Utama) Level 2 (Sub-Proses) Keterangan (dari aktivitas level 2)

- 1 Persiapan Material 1.1 Pulp Feeding Pembukaan bale pulp & penghancuran di Hammer Mill
- 1.2 Sap Dosing Pencampuran & penakaran ratio SAP
- 2 Core Forming 2.1 Core Formation Pembentukan absorb & pencampuran pulp-SAP
- 2.2 Tissue Wrapping Pembungkusan absorbent core dengan tissue
- 3 Perakitan & Adhesive 3.1 Peleburan Adhesive Melting adhesive pada tangki & kontrol suhu
- 3.



2 Distribution & Filtering Pumping adhesive & Filtering kotoran

3.

3 Transfer System Pengaliran Hot Adhesive melalui selang pemanas (Heated Hose) ke aplikator

3.



4 Construction Bonding Pengaplikasian lem untuk merekatkan Backsheet & Topsheet

3.

5 Elastic Bonding Pengaplikasian lem untuk merekatkan Spandex & Backsheet

3.6 Cutting Pembentukan lekukan paha & pemotongan akhir sesuai size

4 Packaging 4.1 Stacking Penyusunan popok sebelum masuk ke kemasan

4.2 Sealing Penutupan (sealing) kemasan plastik & pemotongan sisa plastik

Identifikasi Risiko

Tahap identifikasi risiko bertujuan untuk menemukan potensi-potensi kontaminasi yang dapat terjadi selama proses produksi, yang mana data diperoleh dari observasi dan wawancara. Tahap ini menggabungkan dua pendekatan, yaitu berbasis aktivitas (WBS) dan berbasis sumber risiko (RBS). Dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Identifikasi Risiko Kontaminasi pada Proses Produksi Diapers.

Kode Risiko Work Breakdown Structure (WBS) Risk Breakdown Structure (RBS) Risk Event Penyebab Potensial

Risk Category

- R01 1.1 Pulp Feeding Material Risk Kontaminasi plastik pembungkus pulp Proses material handling kurang bersih
- R02 1.1 Pulp Feeding Machine Risk Serpihan logam masuk ke serbuk kapas Pisau Hammer Mill aus atau bergesekan dengan dinding screen
- R03 1.2 SAP Dosing Machine Risk Serpihan logam masuk ke dalam dosing area Plat dosing aus atau bergesekan dengan forming drum
- R04 2.1 Core Formation Environment Risk Debu proses menggumpal (Hardspot) jatuh ke dalam absorbent Suction lemah, kebersihan area forming tidak optimal
- R05 2.2 Tissue Wrapping Environment Risk Tumpukan debu masuk ke dalam produk Kebersihan area tissue wrapping tidak terjaga dengan baik
- R06 3.1 Melting System Method Risk Pembentukan Kerak di dinding tangki melting Settingan suhu melebihi batasan standar
- R07 3.1 Melting System Environment Risk Debu masuk ke tangki melting mencemari cairan adhesive Tutup tangki utama sering dibiarkan terbuka setelah saat mengisi adhesive
- R08 3.2 Distribution Machine Risk Lolosnya butiran kerak hitam ke jalur distribusi adhesive Ukuran mesh filter terlalu besar (sehingga kerak kecil lolos)
- R09 3.2 Distribution Machine Risk Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kerak menempel pada produk (kontaminasi) dan potensi produk sobek
- R10 3.3 Transfer System Machine Risk Keluaran adhesive tidak stabil Terdapat udara didalam hose
- R11 3.4 Construction Machine Risk Tetesan adhesive berkerak pada Topsheet Kerak mengganjal part sehingga tidak menutup dengan rapat
- R12 3.4 Construction Man Risk Ujung nozzle penyok (menyebabkan semprotan miring) Handling nozzle tidak sesuai standar saat pembersihan
- R13 3.5 Elastic Bonding Machine Risk Adhesive merembes keluar dari nozzle spandex Ratio penggunaan adhesive terlalu tinggi atau berlebihan
- R14 3.6 Cutting Machine Risk Tetesan gemuk masuk kedalam produk (kontaminasi) Seal atau penutup pada unit cutting bocor
- R15 4.1 Stacking Environment Risk Kontaminasi debu atau benda asing pada tumpukan produk Mesin packing kotor atau serpihan part dari mesin terbawa masuk ke produk
- R16 4.1 Stacking Man Risk Rambut jatuh ke dalam kemasan Operator tidak menggunakan hairnet dengan benar
- R17 4.2 Sealing Man Risk Sisa potongan plastik terbawa ke produk kemasan finish good Pemotongan tidak sempurna dan tidak dapat terpisah dari kemasan

Berdasarkan hasil identifikasi pada Tabel 4, ditemukan sebanyak 17 potensi risiko kontaminasi yang tersebar di seluruh tahapan produksi (WBS) dan melalui pendekatan RBS diketahui risk event dan penyebab potensial kontaminasi.

Analisa Risiko

Setelah tahap identifikasi, dilakukan analisis risiko untuk menentukan besaran tingkat risiko (Risk Level) dari setiap potensi kontaminasi yang telah ditemukan. Analisis ini menggunakan metode Probability Impact Matrix (PIM) dengan mengalikan nilai rata-rata frekuensi kejadian (Probability) dan dampak keparahan (Impact) yang diperoleh dari penilaian narasumber expert di bidang produksi diapers. Berikut adalah kategori risiko dan hasil penilaian skor risiko secara menyeluruh yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Risiko

- Level Kategori Risiko Rentang Skor (P×I) Kode Warna Deskripsi & Tindakan Mitigasi
- 5 Sangat Tinggi (Severe) 20 – 25 Merah Tidak dapat ditoleransi. Produksi harus dihentikan sementara atau perbaikan harus dilakukan seketika. Memerlukan perubahan sistem secara fundamental.
- 4 Tinggi (Significant) 12 – 19 Orange Prioritas utama. Risiko sangat signifikan mengganggu proses produksi.
- 3 Sedang (Moderate) 6 – 10 Kuning Waspada. Risiko dapat diterima namun dengan kontrol yang ketat.
- 2 Rendah (Minor) 3 – 5 Hijau muda Dapat Ditoleransi. Risiko kecil, cukup ditangani dengan prosedur standar (SOP) harian tanpa perlu investasi alat tambahan.
- 1 Sangat Rendah (Negligible) 1 – 2 Hijau tua Diabaikan. Risiko tidak signifikan. Cukup dipantau sewaktu-waktu.

Penilaian risiko menggunakan metode PIM diketahui bahwa dari 17 item terdapat 8 item dengan tingkat risiko Minor, 4 item dengan tingkat risiko Moderate, 8 item dengan tingkat risiko Significant, dan terdapat 2 item yang diambil dari data kuesioner yang menunjukkan kategori sangat tinggi (Severe) yang tidak dapat ditoleransi dan harus segera dilakukan penanganan agar potensi terjadinya risiko kontaminasi tidak terjadi dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini. Kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan matriks probabilitas dan dampak seperti Tabel 7.

Tabel 6.



Penilaian Risiko Kontaminasi pada Proses Produksi Diapers dengan Menggunakan PIM.

Kode Risiko Work Breakdown Structure (WBS) Risk Breakdown Structure (RBS) Risk Event Penyebab Potensial TOTAL Keterangan

- Risk Category P I Tingkat Risiko
- R01 1.1 Pulp Feeding Material Risk Kontaminasi plastik pembungkus pulp Proses material handling kurang bersih 1 3 3 Minor
- R02 1.1 Pulp Feeding Machine Risk Serpihan logam masuk ke serbuk kapas Pisau Hammer Mill aus atau bergesekan dengan dinding screen 1 4 4 Minor
- R03 1.2 SAP Dosing Machine Risk Serpihan logam masuk ke dalam dosing area Plat dosing aus atau bergesekan dengan forming drum 1 4 6 Minor
- R04 2.1 Core Formation Environment Risk Debu proses menggumpal (Hardspot) jatuh ke dalam absorbent Suction lemah, kebersihan area forming tidak optimal 3 2 7 Moderate
- R05 2.2 Tissue Wrapping Environment Risk Tumpukan debu masuk ke dalam produk Kebersihan area tissue wrapping tidak terjaga dengan baik 4 4 15 Significant
- R06 3.1 Melting System Method Risk Pembentukan Kerak di dinding tangki melting Settingan suhu melebihi batasan standar 5 4 20 Significant
- R07 3.1 Melting System Environment Risk Debu masuk ke tangki melting mencemari cairan adhesive Tutup tangki utama sering dibiarkan terbuka setelah saat mengisi adhesive 2 2 5 Minor
- R08 3.2 Distribution Machine Risk Lolosnya butiran kerak hitam ke jalur distribusi adhesive Ukuran mesh filter terlalu besar (sehingga kerak kecil lolos) 4 4 16 Significant
- R09 3.2 Distribution Machine Risk Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kerak menempel pada produk (kontaminasi) dan potensi produk sobek 5 5 25 Severe
- R10 3.3 Transfer System Machine Risk Keluaran adhesive tidak stabil Terdapat udara didalam hose 2 4 9 Moderate
- R11 3.4 Construction Machine Risk Tetesan adhesive berkerak pada Topsheet Kerak mengganjal part sehingga tidak menutup dengan rapat 4 5 22 Severe
- Kode Risiko Work Breakdown Structure (WBS) Risk Breakdown Structure (RBS) Risk Event Penyebab Potensial TOTAL Keterangan
- Risk Category P I Tingkat Risiko
- R12 3.4 Construction Man Risk Ujung nozzle penyok (menyebabkan semprotan miring) Handling nozzle tidak sesuai standar saat pembersihan 2 2 4 Minor
- R13 3.5 Elastic Bonding Machine Risk Adhesive merembes keluar dari nozzle spandex Ratio penggunaan adhesive terlalu tinggi atau berlebihan 3 3 9 Moderate
- R14 3.6 Cutting Machine Risk Tetesan gemuk masuk kedalam produk (kontaminasi) Seal atau penutup pada unit cutting bocor 2 4 9 Moderate
- R15 4.1 Stacking Environment Risk Kontaminasi debu atau benda asing pada tumpukan produk Mesin packing kotor atau serpihan part dari mesin terbawa masuk ke produk 2 2 4 Minor
- R16 4.1 Stacking Man Risk Rambut jatuh ke dalam kemasan Operator tidak menggunakan hairnet dengan benar 2 2 4 Minor
- R17 4.2 Sealing Man Risk Sisa potongan plastik terbawa ke produk kemasan finish good Pemotongan tidak sempurna dan tidak dapat terpisah dari kemasan 2 2 5 Minor

Tabel 7. Probability Impact Matrix

- Dampak
- Negligible Minor Moderate Significant Severe
- Probabilitas Very Likely R06 R09
- Likely R05, R08 R11
- Possible R13
- Unlikely R07, R12, R15, R16, R17 R04 R10, R14
- Very Unlikely R01, R02, R03

Dari Tabel 7, terkait matriks di atas diketahui bahwa pada zona hijau didapatkan kode R07, R12, R15, R16, R17 termasuk dalam kelompok risiko yang dinilai rendah (minor) dan mudah untuk dikendalikan sehingga kemungkinan kecil untuk terjadi, dan R01, R02, R03 memiliki dampak sedang (moderate) namun memiliki probabilitas kejadian yang hampir tidak mungkin terjadi (very unlikely) sehingga dianggap aman untuk sekadar dipantau atau tidak memiliki dampak yang besar. Kemudian, pada zona kuning atau risiko dengan tingkat moderate, didapatkan kode R13 memiliki kemungkinan terjadinya (possible) dan dampak yang sedang (moderate). Selain itu, kode R10 dan R14 memiliki kemungkinan terjadinya kecil (unlikely), namun dampaknya cukup signifikan. R04 juga masuk dalam kategori unlikely atau probabilitas kecil, namun dampak risiko perlu diperhatikan. Sedangkan zona oranye yang memuat

kode R05 dan R08 memiliki probabilitas potensi risiko yang sering muncul dengan potensi memiliki kerugian yang besar, sedangkan R06 memiliki tingkat risiko yang besar atau pasti terjadi (very likely) dan dampak besar yang berpotensi menimbulkan kerugian. Kemudian zona warna merah dengan kode R09 dikategorikan sebagai ancaman paling ekstrem karena memiliki probabilitas pasti terjadi (very likely) dengan dampak yang sangat kritis dan menghambat proses produksi (severe), sementara itu R11 memiliki dampak yang sama kritisnya namun dengan frekuensi kejadian sering terjadi (likely).

Evaluasi Risiko

Dari hasil analisis risiko di atas, selanjutnya dilakukan evaluasi risiko terhadap dampak dari risiko sangat serius atau kritis dan menghambat proses produksi, di mana kode R09 dan R11 memiliki dampak yang sangat kritis (severe). Kode R09 yang didapatkan dari proses Distribution dengan risiko adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi, dan R11 pada proses Construction dengan risiko tetesan adhesive berkerak pada topsheet dapat dilihat pada Tabel 8. Kemudian dilakukan analisis penyebab dengan menggunakan diagram fishbone.

Tabel 8. Hasil Analisis Risiko Kontaminasi.
Work Breakdown Structure (WBS) Risk Breakdown Structure (RBS) Kode Nilai tingkat Risiko Level Risk Event Penyebab
Risk Category

3.3 Distribution Machine Risk R09 25 Severe Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kerak menempel pada produk (kontaminasi) dan potensi produk sobek
3.4 Construction Machine Risk R11 21,56 Severe Tetesan adheshive berkerak pada Topsheet Kerak mengganjal part sehingga tidak menutup dengan rapat

□

Gambar 2. Fishbone Diagram Adhesive Menempel dan Berkerak di Roll Distribusi.

Analisis akar masalah penyebab kontaminasi yang disebabkan oleh adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi disebabkan oleh 6 faktor, yaitu pada faktor manusia (man), disebabkan oleh cleaning mesin yang tidak konsisten dan kurangnya monitoring terhadap kebersihan mesin. Pada faktor mesin (machine), disebabkan oleh roll, terdapat baret atau cacat dan jarak roll terlalu dekat dengan part adhesive. Pada faktor material, disebabkan oleh viskositas adhesive terlalu tinggi atau terlalu kental. Pada faktor lingkungan (environment), disebabkan oleh suhu pada area roll yang terlalu panas atau tinggi dan banyaknya debu pada area sekitar roll. Pada pengukuran (measurement) disebabkan oleh tidak adanya pengecekan viskositas adhesive secara rutin. Dan pada faktor metode (method) disebabkan oleh schedule atau jadwal cleaning dilakukan saat waktu maintenance saja dan SOP cleaning tidak jelas .

□

Gambar 3. Fishbone Diagram Tetesan Adhesive Berkerak di Topsheet.

Analisis akar masalah penyebab kontaminasi yang disebabkan oleh tetesan adhesive berkerak di topsheet disebabkan oleh 6 faktor, yaitu pada faktor manusia (man), disebabkan oleh operator yang salah refill adhesive, cut-off timing adhesive tidak sesuai, dan tidak menyadari saat adanya kebocoran kecil pada part adhesive. Pada faktor mesin (machine), disebabkan oleh karet seal aus, part cut-off timing rusak, dan tidak terpasangnya tempat penampung tetesan adhesive. Pada faktor material, disebabkan oleh viskositas adhesive terlalu encer dan terdapat gelembung udara yang tercampur dalam adhesive. Pada faktor lingkungan (environment), terdapat debu yang menempel pada nozzle. Pada pengukuran (measurement) disebabkan oleh preassure gauge rusak. Dan pada faktor metode (method) disebabkan settingan pressure terlalu tinggi dan lifetime dari part sudah melebihi ketentuan .

Penanganan Risiko

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa penyebab risiko kontaminasi yang disebabkan oleh tetesan adhesive berkerak di topsheet diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan operator saat melakukan setting mesin dan kurangnya kontrol pada part-part yang berkaitan dengan adhesive serta faktor lainnya. Risiko kontaminasi kategori tingkat risiko yang terdapat pada level Severe dan diperlukan penanganan risiko segera. Penanganan risiko (Risk Response) yang terdapat pada manajemen risiko untuk peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan cara pemilihan apakah risiko akan dihindari (avoid), diterima (accept), dialihkan (transfer), atau dicegah (mitigation) [18]. Tabel 9 merupakan tabel penanganan risiko.

Tabel 9. Penanganan Risiko (Risk Response) Pada Level Risiko Tertinggi
WBS Risk Category Kode Penyebab Impact Risk Response Aktivitas Penanganan
3.3 Distribution Machine Risk R09 Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kontaminasi Mitigasi Memastikan kondisi roll tidak cacat dan penerapan SOP cleaning sesuai jadwal
3.3 Distribution Machine Risk R09 Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Proses Produksi Mitigasi Kontrol suhu adhesive ±160°C dan monitoring viskositas secara berkala
3.3 Distribution Machine Risk R09 Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kualitas Mitigasi Penggantian roll coating menjadi roll anti lengket
3.3 Distribution Machine Risk R09 Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kualitas Mitigasi Standarisasi jarak roll dan penambahan air blow sebelum roll
3.4 Construction Machine Risk R11 Tetesan adhesive berkerak pada topsheet Kualitas Mitigasi Pembuatan dan penerapan One Point Lesson (OPL) setting adhesive
3.4 Construction Machine Risk R11 Tetesan adhesive berkerak pada topsheet Cost Mitigasi Penentuan dan penerapan standar lifetime part adhesive
3.4 Construction Machine Risk R11 Tetesan adhesive berkerak pada topsheet Kontaminasi Mitigasi Pembuatan tempat penampung tetesan dan penentuan standar pressure regulator
3.4 Construction Machine Risk R11 Tetesan adhesive berkerak pada topsheet Kontaminasi Mitigasi Penyusunan standar hasil cleaning dan sosialisasi kepada operator

Berdasarkan penanganan risiko (risk response) pada Tabel 9, langkah selanjutnya adalah menyusun risk register berdasarkan level risiko sangat tinggi (severe). Diketahui bahwa Risiko R09 terjadi pada proses Distribution (WBS 3.3) dengan kategori machine risk, yaitu adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi. Risiko ini berdampak signifikan terhadap kualitas produk dan stabilitas proses produksi karena dapat menyebabkan kontaminasi serta meningkatkan potensi produk cacat. Di mana strategi penanganan risiko yang dipilih adalah mitigasi, dengan penerapan beberapa tindakan pengendalian, antara lain memastikan kondisi roll distribusi dalam keadaan baik dan tidak cacat, penerapan SOP cleaning secara konsisten sesuai jadwal, pengendalian suhu adhesive pada kisaran ±160°C untuk menjaga kestabilan viskositas, penggantian jenis roll dari roll coating menjadi roll anti lengket, serta standarisasi jarak roll dan penambahan air blow sebelum roll. Selanjutnya, risiko R11 terjadi pada proses Construction (WBS 3.4) dengan kategori machine risk, yaitu tetesan adhesive berkerak pada topsheet. Risiko ini berpotensi menurunkan kualitas produk dan meningkatkan biaya akibat produk cacat. Penanganan risiko dilakukan melalui strategi mitigasi, dengan cara meningkatkan ketepatan setting adhesive melalui penyusunan dan penerapan One Point Lesson (OPL), penetapan standar lifetime part adhesive untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh pemakaian berlebih, pembuatan tempat penampung tetesan adhesive sementara agar tidak langsung mengenai produk, penentuan standar tekanan pada pressure regulator, serta penyusunan standar hasil cleaning dan sosialisasi kepada operator.

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis risiko dan penyebab terjadinya kontaminasi pada proses produksi diapers, antarlain adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi, dan tetesan adhesive berkerak di topsheet, perusahaan perlu mengantisipasi faktor penyebab potensi terjadinya kontaminasi pada produk diapers, Adapun alternatif rekomendasi perbaikan yang bertujuan untuk menghilangkan potensi kontaminasi pada proses produksi diapers seperti pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Rekomendasi Perbaikan
Kode Risk Event Penyebab Penanganan Aktivitas Penanganan PIC
R09 Adhesive menempel dan berkerak di roll distribusi Kerak menempel pada produk (kontaminasi) dan potensi produk cacat Mitigasi Melakukan penggantian dari jenis roll coating ke roll anti lengket Engineering
Standarisasi jarak roll dari part adhesive dan penambahan air blow sebelum roll Engineering
Pembuatan schedule pembersihan secara berkala Production
Mengontrol suhu adhesive pada kisaran ±160°C dan melakukan monitoring viskositas adhesive secara berkala QC
R11 Tetesan adhesive berkerak pada Topsheet Kerak mengganjal part sehingga tidak menutup dengan rapat Mitigasi Memastikan pada saat pemasangan part dalam keadaan bersih dan pengencangan baut saat part dalam keadaan panas Technician
Penentuan lifetime part adhesive Production
Pembuatan One Point Lesson (OPL) setting timing adhesive Production

Berdasarkan hasil rekomendasi penanganan pada Tabel 10, diketahui bahwa potensi kontaminasi utama berasal dari adhesive yang menempel dan berkerak pada roll distribusi serta tetesan adhesive berkerak pada topsheet. Kedua risiko tersebut berpotensi menghasilkan produk cacat. Untuk mengantisipasi dan mengurangi potensi terjadinya kontaminasi, upaya atau rekomendasi perbaikan meliputi penggantian jenis roll coating menjadi roll anti lengket, standardisasi jarak roll terhadap part adhesive, penambahan air bMinor, serta penerapan jadwal pembersihan berkala. Selain itu, pada risiko tetesan adhesive di topsheet, dilakukan pengendalian melalui prosedur pemasangan part yang benar, pengencangan baut saat kondisi panas, penentuan lifetime part adhesive, serta penyusunan One Point Lesson (OPL) terkait pengaturan timing adhesive. Dengan diterapkannya rekomendasi perbaikan tersebut secara konsisten dan proses improvement melibatkan beberapa departemen terkait, diharapkan potensi kontaminasi pada proses produksi dapat diminimalkan, dan dapat berdampak positif terhadap peningkatan kualitas produk, penurunan rasio produk cacat, serta dapat menjaga kestabilan dan ke higienitas proses produksi [19].

IV. Kesimpulan



Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko kontaminasi pada proses produksi diapers dengan mengintegrasikan metode Work Breakdown Structure (WBS),

Risk Breakdown Structure (RBS), dan Probability Impact Matrix (PIM). Berdasarkan hasil penelitian, metode WBS mampu memetakan seluruh tahapan proses produksi sehingga potensi risiko kontaminasi pada setiap aktivitas dapat diidentifikasi secara sistematis. Selanjutnya, RBS digunakan untuk mengelompokkan risiko berdasarkan sumber penyebabnya, sedangkan PIM digunakan untuk menentukan tingkat prioritas risiko berdasarkan probabilitas dan dampaknya. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 17 potensi risiko kontaminasi pada proses produksi diapers. Berdasarkan analisis PIM, risiko tersebut terdiri dari risiko rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Dari keseluruhan risiko yang teridentifikasi, terdapat dua risiko dengan tingkat sangat tinggi (Severe) yang tidak dapat ditoleransi, yaitu menempelnya adhesive dan berkeraknya adhesive pada roll distribusi serta tetesan adhesive berkerak pada topsheet. Kedua risiko tersebut berpotensi langsung menyebabkan kontaminasi dan produk cacat.



Hasil analisis akar penyebab menunjukkan bahwa risiko kontaminasi dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi faktor mesin, manusia, metode, material, dan lingkungan. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan difokuskan pada upaya pencegahan, antara lain penggantian roll coating menjadi roll anti lengket, standardisasi jarak roll dan penambahan air bMinor, penerapan jadwal pembersihan berkala, penentuan lifetime part adhesive, serta pemberian One Point Lesson (OPL) kepada operator.

Dengan diterapkannya rekomendasi perbaikan tersebut secara konsisten, diharapkan potensi risiko kontaminasi pada proses produksi diapers dapat diminimalkan, tingkat produk cacat dapat diturunkan, serta sistem pengendalian kualitas perusahaan dapat ditingkatkan dari yang bersifat korektif menjadi preventif.

4

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
♥ Comes from my group

Ucapan Terima Kasih
Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

5

archive.umsida.ac.id | Risk Management by Integrating Probability Impact Matrix Method and SWOT Strategy in the Transformator Industry : Manajemen Risiko Dengan ...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9141/67653>

dan PT. XYZ atas kerjasama yang telah diberikan sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

[1]N. Muiyasaroh and E. Ayuningtyas, "Pendayagunaan Limbah Diaper sebagai Bahan Bakar Menggunakan Proses Densifikasi,"



vol. 16, no. 1, pp. 13–20, 2024.
[2]M. Widyandini and L.

Widia, "Hubungan

6

Document from another user
♥ Comes from another group

Lama Pemakaian Popok Instan dengan Kejadian Ruam Popok pada Bayi Usia 0-12 Bulan di Kelurahan Petuk Katimpun The Relationship Between the Length of Diapers Usage and Diaper Rash Incidence in Infants Aged 0-12 Months in Petuk Katimpun

Village," 2024.

[3]D. I. K. Tangerang, "Penerapan keamanan dan sanitasi pangan pada produksi minuman sehat kacang-kacangan umkm jukajo sukses mulia di kabupaten tangerang," vol. 12, no. 02, 2021.
[4]P.



K. Produk, C. Merek, and D. A. N. Harga,

"Pengaruh Kualitas Produk, Citra Merek, Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Melalui Shopee,,"



vol. 21, no. 3, pp. 672–682, 2023.
[5]G. A. Ganesdhi, Y. Latief, and D. B.

Nugroho, "Development Of Risk-Based Work Breakdown Structure (WBS) Standards For Integrated Design And Construction Phase On Design-Build Method Of Architectural Works Of High-Rise Building To Improve Construction Safety Performance," pp. 792–801, 2022.

[6]A. Purba and R. A. Machfudiyanto, "The Implementation Of Work Breakdown Structure In Preventive Maintenance Of Total Fire System (Pmtfs) To," vol. 11, no. 1, pp. 27–33, 2025.

[7]D.

7

archive.umsida.ac.id
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7360/52745/58577>

Novianto, A. Nugroho, and B. P. Samadikun,
"Identifikasi dan Analisis Manajemen Risiko pada Pekerjaan High Rise Building Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Siaran dan Studio Luar Negeri,"
J. Profesi Ins. Indones., vol. 1, no. 7, pp. 292–299, 2023.

[8]H. Oktaviana and R. B.



Jakarta,

"Analisis Risiko Keterlambatan Proyek Pelaksanaan Perbaikan Jalur Rel Trem Mover di TMII Menggunakan Metode RBS , ANP , dan Analysis of the Risk of Delay in the Implementation of the Tram Mover Rail Improvement Project," pp. 1–15.

[9]S. B. Putra and W. Sulistiyowati, "Risk

8

archive.umsida.ac.id | Risk Management by Integrating Probability Impact Matrix Method and SWOT Strategy in the Transformer Industry : Manajemen Risiko Dengan ...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9141/67653>

Management by Integrating Probability Impact Matrix Method and SWOT Strategy in the Transformer Industry [Manajemen Risiko Dengan Mengintegrasikan Metode Probability Impact Matrix (

PIM) dan Strategi SWOT di Industri Tranformator]," pp. 1–9, 2024.

[10]F. Acebes and J. Pajares, "Beyond probability-impact matrices in project risk prioritisation," Humanit. Soc. Sci. Commun., pp. 1–13, 2024.

[11]N. B. Laksono, Y. T. Hasiholan, Y. Latief, and E. Saputro, "Pengembangan Standar Work Breakdown Structure (WBS) Pekerjaan Pemeliharaan dan Perawatan Struktur Atas Jembatan Beton Berbasis Risiko untuk Meningkatkan Kinerja Keselamatan Konstruksi," vol. 09, no. 01, pp. 137–146, 2024.

[12]Y. Yoyo and H. Ashad, "Analisis Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jembatan Waborobo - Batu Popi Kota Bau-Bau,"



vol. 05, no. 2, pp. 400–410, 2023.

[13]S. C. B. S.

Integration, "Enhancing Project Management Efficiency in Pertamina through Work Breakdown Structure (WBS) and Cost Breakdown," vol. XII, no. Viii, pp. 1–33, 2023.

[14]J. Keci, "A User-Oriented Implementation of Risk Breakdown Structure in Construction Risk Management," vol. 8, no. 5, pp. 529–537, 2024.

[15]N. N. Rodhi,

9

dx.doi.org | MENENTUKAN LEVEL RISIKO PROYEK INFRASTRUKTUR PERDESAAN DI KABUPATEN BOJONEGORO
<http://dx.doi.org/10.52166/dearsip.v3i02.5056>

"Comparison of Probability Impact Matrix and Fuzzy Logic Methods for Risk Analysis of Rural Infrastructure Projects in

Indonesia," vol. 08, no. 05, pp. 2281–2286, 2023.

[16]G. Hariharan and T. Balamurugan, "and impact matrix Supply chain risk identification and assessment by probability and impact matrix G . Hariharan," no. June 2021, 2024.



[17]G. K. Geofanny, A. R. Tanaamah, S. Informasi, F. T. Informasi, U. Kristen, and S. Wacana,

"Sistem Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000: 2018 Di PT . Bawen Mediatama," vol. 9, no. 4, 2022.

[18]A. Ayatullah and D.



R. Fadhila,

"Analisis Manajemen Risiko Bidang Evaluasi,"

pp. 154–171, 2025.

[19]A. Dahlia,

L. Ode, A. Safar, and S. Gunawan, "Quality Control Analysis to Minimize the Risk of Defective Products Using Statistical Process Control (SPC) and Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) Methods (Case Study: PT XYZ Samarinda)," vol. 5, no. 2, pp. 620–631, 2024.

10

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
♥ Comes from my group

□ Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.