

Perancangan Solusi Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode SHERPA dan HEART untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Produk Plastik

Elsa Marlianda*, Asep Nana Rukmana

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*elsamarlianda23@gmail.com, an.rukmana@unisba.ac.id

Abstract. CV. Indah Jaya Plastik is a manufacturing company that focuses on the production of plastic bags. There are three types of plastic produced, including Linear Low Density Polyethylene (LLDPE), High Density Polyethylene (HDPE) and the last type of plastic, namely Polypropylene (PP). The company was identified as having problems that could result in losses, namely the occurrence of defects during the production process. Based on the data obtained, the highest level of defects is found in the LLDPE plastic type, around 5.30%. This research aims to identify the causes of errors and repair efforts using the SHERPA and HEART methods. Based on research results, the factors that cause defects are human factors and machine factors. The repair solutions implemented include the company implementing SOPs, carrying out regular supervision, providing simple tools, checking machines before use and making machine cleaning schedules.

Keywords: *Disability, SHERPA, HEART.*

Abstrak. CV. Indah Jaya Plastik adalah sebuah perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi kantong plastik, terdapat tiga jenis plastik yang di produksi antara lain jenis plastik Linear Low Density Polyethylene (LLDPE), High Density Polyethylene (HDPE) dan jenis plastik terakhir yaitu Polypropylene (PP). perusahaan teridentifikasi memiliki permasalahan yang dapat mengakibatkan kerugian yaitu terjadinya kecacatan saat proses produksi. Berdasarkan data yang diperoleh tingkat kecacatan paling tinggi terdapat pada jenis plastik LLDPE sekitar 5,30%. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kesalahan dan upaya perbaikan dengan menggunakan metode SHERPA dan HEART. Berdasarkan hasil penelitian faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan yaitu faktor manusia dan faktor mesin. Adapun solusi perbaikan yang dilakukan yaitu perusahaan menerapkan SOP, dilakukan pengawasan secara teratur, menyediakan alat sederhana, melakukan pengecekan mesin sebelum digunakan dan pembuatan jadwal pembersihan mesin.

Kata Kunci: *Kecacatan, SHERPA, HEART.*

A. Pendahuluan

Kualitas produk merupakan hal penting bagi perusahaan untuk memenangkan dalam persaingan pasar. Kualitas yang baik dapat meningkatkan kepuasan konsumen dan kepercayaan pada perusahaan, kualitas yang baik tidak hanya dihasilkan oleh mesin yang baik tetapi ada peran manusia yang terlibat dalam mengoperasikan mesin tersebut. Manusia memiliki peranan penting dalam menghasilkan produk berkualitas, oleh karena itu kesalahan-kesalahan manusia yang mengakibatkan kegagalan dalam menghasilkan produk perlu dijaga dan dikendalikan. Pada umumnya pekerjaan yang dilakukan oleh manusia bersifat repetitif yaitu berulang-ulang. Menurut Zetli, S [1] Pekerjaan yang berulang-ulang inilah salah satu yang dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan kerja yang berdampak pada efektivitas dan performansi suatu sistem. Banyak kesalahan kerja disebabkan oleh faktor manusia yang dikenal sebagai human error, human error merupakan tindakan atau perilaku yang dapat mengurangi efektivitas, keamanan, dan kinerja suatu sistem.

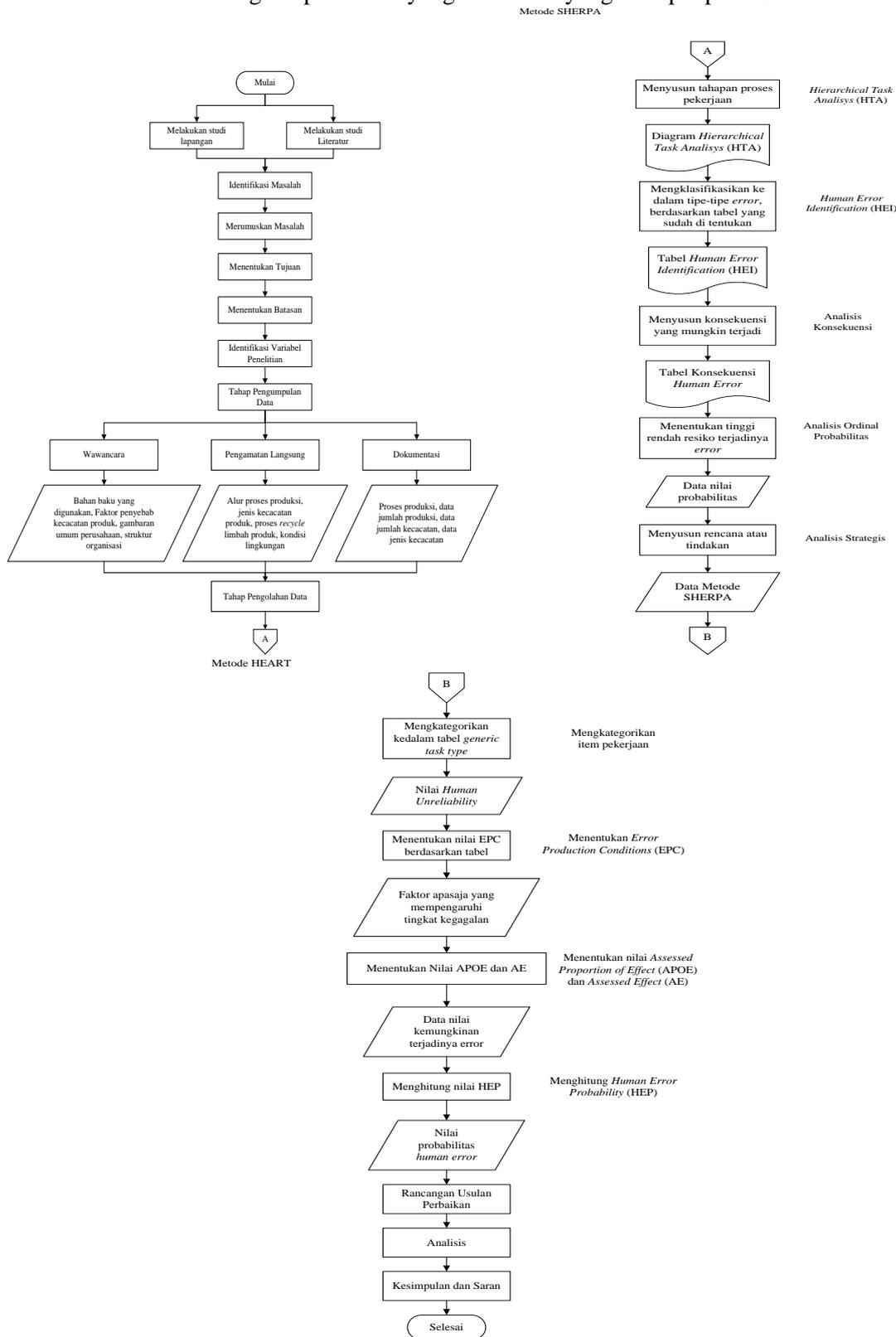
CV. Indah Jaya Plastik merupakan perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi kantong plastik. Produk yang dihasilkan di perusahaan ini yaitu terdapat tiga jenis plastik yang di produksi antara lain yaitu Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) jenis plastik yang bersifat lentur dan kuat, High Density Polyethylene (HDPE) jenis plastik yang bertekstur kasar yang biasa digunakan sebagai kantung kresek dan jenis plastik terakhir yaitu Polypropylene (PP) jenis plastik yang memiliki warna bening, memiliki ukuran yang cukup tebal dan biasa digunakan sebagai pembungkus suatu produk. CV Indah Jaya Plastik ini merupakan perusahaan yang sedang dihadapkan dengan permasalahan kegagalan saat proses produksi. Berdasarkan hasil pengamatan pada setiap proses produksi ditemukan beberapa masalah yang kerap terjadi, yaitu terdapat pada proses produksi di mesin ekstruder dan mesin pon.

Untuk mengatasi permasalahan yang sedang terjadi di perusahaan salah satu tindakan perbaikan yang bisa membantu untuk mengurangi munculnya kerugian pada perusahaan yaitu dengan menggunakan metode Systematic Human Error Reduction and Prediction (SHERPA) dan Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART). SHERPA merupakan suatu metode analisis human error yang bersifat kualitatif, yang menggunakan tingkat tugas sebagai dasar inputannya. Metode ini memanfaatkan analisis tugas hirarki dan klasifikasi kesalahan untuk mengidentifikasi kesalahan yang dapat dipercaya yang berkaitan dengan kegiatan manusia.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada di CV. Indah Jaya Plastik, tujuan penelitian meliputi:

1. Menentukan faktor penyebab terjadinya kecacatan produk pada proses produksi di CV Indah Jaya Plastik
2. Merancang usulan perbaikan untuk permasalahan kecacatan produk di CV Indah Jaya Plastik.

Berikut adalah Langkah penelitian yang dilakukan yang terdapat pada Gambar 1.

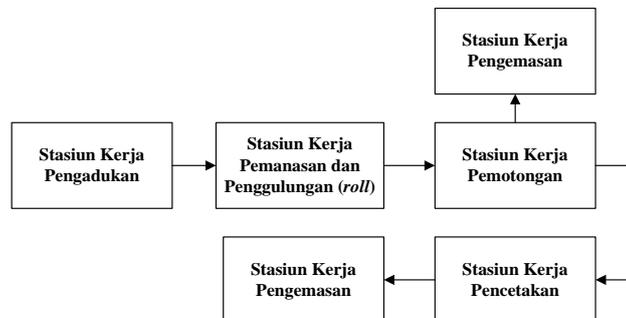


Gambar 1. Alur penelitian

B. Metodologi Penelitian

Penelitian menggunakan metode SHERPA dan HEART untuk mengetahui penyebab kecacatan yang terjadi saat proses produksi. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu proses produksi dan kecacatan produk, teknik pengambilan data yang dilakukan adalah wawancara, pengamatan langsung dan dokumentasi.

Proses produksi plastik diawali dengan bahan baku dan diolah menjadi produk jadi berupa kantong plastik. Dibawah ini merupakan alur proses produksi di CV Indah Jaya Plastik.



Gambar 2. Alur Proses Produksi di CV Indah Jaya Plastik

Data jumlah produk cacat yang diperoleh merupakan data produk cacat dari CV indah Jaya Plastik pada Tahun 2022.

Tabel 1. Rata-rata cacat dalam 1 Tahun

Rata-rata 1 Tahun	LLDPE	5,3%
	HDPE	5,0%
	PP	1,8%

Metode SHERPA

SHERPA adalah salah satu metode yang bersifat kualitatif untuk tujuan menganalisa *human error* dengan cara memakai task level untuk dasar penginputannya. SHERPA sebagai teknik identifikasi human error yang menggunakan analisis tugas hirarki dalam hubungannya dengan taksonomi kesalahan untuk mengidentifikasi kesalahan kredibel yang terkait dengan aktivitas manusia (Kirwan B, 2017) [2]. Berikut adalah langkah-langkah dalam penggunaan metode SHERPA yaitu :

1. Hierarchical Task Analysis (HTA)
Langkah pertama dalam menggunakan metode SHERPA adalah membuat *Hierarchical Task Analysis* (HTA), HTA adalah langkah untuk menyusun seluruh jenis pekerjaan yang akan diidentifikasi dengan menggunakan diagram, sehingga pekerjaan yang akan dianalisis dapat dipahami secara lebih rinci.
2. Human Error Identification (HEI)
Langkah kedua dalam menggunakan metode SHERPA adalah mengidentifikasi atau mengklasifikasikan semua jenis pekerjaan yang telah dijelaskan dalam diagram HTA kemudian diidentifikasi dan dikelompokkan menjadi beberapa tipe kesalahan.
3. Analisis Konsekuensi
Langkah ketiga dalam menerapkan metode SHERPA adalah mengevaluasi dampak yang mungkin timbul jika suatu tugas yang dilakukan oleh operator termasuk ke dalam tipe kesalahan. Dampak tersebut mencakup konsekuensi pada manusia, mesin, dan peralatan yang terlibat.
4. Analisis Ordinal Probabilitas
Langkah keempat dalam menggunakan metode SHERPA adalah melakukan analisis ordinal probabilitas dengan menggunakan nilai probabilitas ordinal yaitu rendah (*Low*) atau tinggi (*High*).

5. Analisis Strategi

Langkah kelima dalam menggunakan metode SHERPA adalah melakukan analisis strategi dengan merencanakan strategi dan langkah-langkah yang perlu diambil agar dapat mengurangi terjadi error.

Metode HEART

HEART diperkenalkan oleh Williams pada tahun 1985, dan dijelaskan secara detail oleh beliau pada tahun 1986 dan 1988. HEART merupakan metode yang dirancang sebagai metode HRA yang cepat dan sederhana dalam mengkuantifikasi resiko *human error*. Metode ini secara umum dapat digunakan pada situasi atau industri seperti kimia, penerbangan, perkeretaapian, medis, dan sebagainya (Kusuma, F. 2017) [3]. Berikut adalah langkah-langkah dalam penggunaan metode HEART:

1. Mengkategorikan jenis pekerjaan ke dalam kategori yang terdapat dalam tabel *Generic Task Type (GTT)*. Langkah awal ketika menggunakan metode HEART adalah mengetahui jenis tugas yang dijalankan oleh operator kemudian mengkategorikannya ke dalam jenis tugas *generic*.
2. Menentukan *Error Producing Conditions (EPCs)*. *Error producing conditions (EPC)* adalah situasi atau kondisi yang memiliki kemungkinan tinggi untuk menyebabkan terjadinya kesalahan saat melakukan pekerjaan, seperti gangguan, kelelahan, dan kondisi sempit.
3. Menetapkan nilai *Assessed Proportion of Effect (APOE)* dan *Assessed Effect (AE)*. APOE yaitu menentukan asumsi proporsi kesalahan yang berpengaruh dari EPC terhadap HEP operator yang dipilih oleh ekspert (ahli) antara 0 - 1. Sedangkan AE yaitu menghitung nilai probabilitas kesalahan operator. AE dihitung menggunakan rumus:

$$AE = ((EPC - 1) \times APOE) + 1 \dots\dots\dots(I)$$

Keterangan :

AE : Assessed Effect
 EPC : Value of EPC
 APOE : Assessed Proportion of Effect

4. Menghitung *Human Error Probability (HEP)* dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$HEP = \text{Nilai HU} \times AE1 \times AE2 \times AE3 \dots\dots\dots(II)$$

Keterangan :

HEP = Human Error Probability
 Nilai HU = Nilai *Human Unreability* (Tabel 2.7)
 AE = Assessed Effect

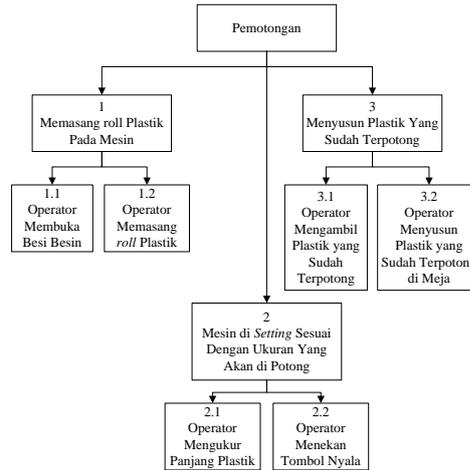
Nilai HEP menggambarkan probabilitas terjadinya kesalahan manusia, dan dihitung dengan mengalikan nilai *Human Unreability* dengan nilai-nilai AE yang sudah ditetapkan sebelumnya.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengolahan data pada penelitian ini dimulai dengan pengolahan data menggunakan metode SHERPA yaitu :

1. Pengolahan metode SHERPA
2. Hierarchical Task Analisis (HTA)

Berikut merupakan diagram HTA pada stasiun kerja pemotongan



Gambar 3. Diagram HTA

3. Human error identification (HEI)

Berikut merupakan pengklasifikasian ke tabel HEI pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 2. HEI pada Stasiun Kerja Pemotongan

No	Error type	Code	Error mode	Keterangan
1.1	Retrieval Errors	R1	Informasi tidak diperoleh	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja
1.2	Action Errors	A9	Operasi tidak lengkap	Operator kasar dalam pemasangan roll
2.1	Retrieval Errors	R1	Informasi tidak diperoleh	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja
2.2	Checking Errors	C2	Pemeriksaan tidak lengkap	Operator tidak memeriksa bagian mesin sebelum dilakukan proses produksi
3.1	Retrieval Errors	R1	Informasi tidak diperoleh	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja
3.2	Checking Errors	C1	Pemeriksaan dihilangkan	Operator tidak memeriksa plastik yang sudah terpotong

4. Analisis Konsekuensi

Berikut merupakan analisis konsekuensi pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 3. Analisis Konsekuensi

No	Code	Keterangan	Konsekuensi
1.1	R1	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja	Tidak ada kesalahan yang terjadi
1.2	A9	Operator kasar dalam pemasangan roll	Mesin mengalami gangguan jika kasar dalam penggunaan
2.1	R1	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja	Tidak ada kesalahan yang terjadi
2.2	C2	Operator tidak memeriksa bagian mesin sebelum dilakukan proses produksi	Mesin mendadak rusak saat digunakan produksi
3.1	R1	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja	Tidak ada kesalahan yang terjadi
3.2	C1	Operator tidak memeriksa plastik yang sudah terpotong	Plastik reject masuk ketahap selanjutnya

5. Analisis ordinal probabilitas

Berikut merupakan analisis ordinal probabilitas pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 4. Analisis Ordinal Probabilitas

No	Keterangan	Konsekuensi	Probabilitas
1.1	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja	Tidak ada kesalahan yang terjadi	<i>High</i>
1.2	Operator kasar dalam pemasangan <i>roll</i>	Mesin mengalami gangguan jika kasar dalam penggunaan	<i>High</i>
2.1	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja	Tidak ada kesalahan yang terjadi	<i>High</i>
2.2	Operator tidak memeriksa bagian mesin sebelum dilakukan proses produksi	Mesin mendadak rusak saat digunakan produksi	<i>High</i>
3.1	Operator tidak melakukan kesalahan saat bekerja	Tidak ada kesalahan yang terjadi	<i>High</i>
3.2	Operator tidak memeriksa plastik yang sudah terpotong	Plastik <i>reject</i> masuk ketahap selanjutnya	<i>Low</i>

6. Analisis Strategi

Berikut merupakan analisis strategi pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 5. Analisis Strategi

No	Konsekuensi	Probabilitas	Analisis Strategi
1.1	Tidak ada kesalahan yang terjadi	<i>Low</i>	Operator mempertahankan ketelitian saat bekerja
1.2	Mesin mengalami gangguan jika kasar dalam penggunaan	<i>High</i>	Mesin di operasikan secara halus
2.1	Tidak ada kesalahan yang terjadi	<i>Low</i>	Operator mempertahankan ketelitian saat bekerja
2.2	Mesin mendadak rusak saat digunakan produksi	<i>High</i>	Pengecekan dan perawatan mesin sebelum digunakan
3.1	Tidak ada kesalahan yang terjadi	<i>Low</i>	Operator mempertahankan ketelitian saat bekerja
3.2	Plastik <i>reject</i> masuk ketahap selanjutnya	<i>Low</i>	Konsumen komplain adanya barang <i>reject</i>

7. Pengolahan metode HEART

8. Mengkategorikan jenis pekerjaan ke dalam kategori yang terdapat dalam tabel *Generic Task Type* (GTT).

Berikut merupakan kategori GTT pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 6. Kategori GTT

Task	Kode	GTT	Nilai HU	
1	1.1	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	0.09
	1.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	0.09
2	2.1	C	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan yang tinggi	0.16
	2.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	0.09
3	3.1	E	Pekerjaan yang rutin, terlatih dan memerlukan tingkat keterampilan yang rendah	0.02
	3.2	E	Pekerjaan yang rutin, terlatih dan memerlukan tingkat keterampilan yang rendah	0.02

9. Menentukan Error Producing Conditions (EPCs).

Berikut merupakan penentuan EPCs pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 7. Penentuan EPCs

<i>Task</i>	EPC	<i>Value of EPC</i>
1	1.1 Siklus berulang-ulang yang tinggi dari pekerjaan yang tinggi dari beban mental kerja yang rendah	1.1
	1.2 Terganggunya tingkat emosional akibat stress kerja	1.4
2	2.1 Siklus berulang-ulang yang tinggi dari pekerjaan yang tinggi dari beban mental kerja yang rendah	1.1
	2.2 Ketidakbiasaan dengan sebuah situasi dimana hal itu secara potensial penting, namun jarang terjadi	17
3	3.1 Siklus berulang-ulang yang tinggi dari pekerjaan yang tinggi dari beban mental kerja yang rendah	1.1
	3.2 Kualitas informasi yang tidak baik dalam menyampaikan prosedur dan interaksi orang per orang	3

10. Menetapkan nilai Assessed Proportion of Effect (APOE) dan Assessed Effect (AE).

Berikut merupakan perhitungan APOE dan AE pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 8. Perhitungan APOE dan AE

<i>Task</i>	<i>Value of EPC</i>	APOE	$AE = ((\text{Value Of EPC} - 1) \times \text{APOE}) + 1$
1	1.1	0.1	1.01
	1.2	0.2	1.08
2	2.1	0.1	1.01
	2.2	0.5	9
3	3.1	0.1	1.01
	3.2	0.3	1.6

11. Menghitung Human Error Probability (HEP)

Berikut merupakan perhitungan HEP pada stasiun kerja pemotongan

Tabel 9. Perhitungan HEP

<i>Task</i>	Nilai HU	AE	$HEP = \text{Nilai HU} \times \text{AE1} \times \text{AE2} \times \text{AE3} \dots (n)$
1	1.1	0.09	0.091
	1.2	0.09	0.097
2	2.1	0.09	0.091
	2.2	0.16	1.44
3	3.1	0.02	0.020
	3.2	0.02	0.032

Berdasarkan hasil analisis secara keseluruhan penyebab terjadinya kegagalan saat proses produksi disebabkan oleh faktor *human error* seperti kurangnya kesadaran dalam melakukan pengecekan sebelum dilakukannya proses produksi dan kurangnya konsentrasi karyawan karena kelelahan, sedangkan kegagalan proses produksi oleh faktor mesin disebabkan karena rusaknya mesin secara tiba-tiba, masalah yang kerap terjadi ditemukan pada SK

pemanasan dan penggulungan (*roll*) dan SK pencetakan. Usulan perbaikan yang diberikan pada perusahaan yaitu berupa penerapan SOP mengenai kebersihan, perawatan mesin dan penyediaan alat sederhana.

Rata-rata angka kecacatan dalam waktu 1 bulan sebelum dilakukan implementasi yaitu sebesar 5,3% untuk plastik LLDPE, 5,0% untuk plastik HDPE dan 1,8% untuk plastik PP, setelah dilakukan implementasi secara langsung angka kecacatan saat proses produksi berkurang kisaran 0,5-1% dalam jangka waktu 3 hari.

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Faktor penyebab terjadinya kecacatan produk terdiri dari faktor manusia dan faktor mesin. Faktor penyebab manusia disebabkan oleh perusahaan yang tidak menerapkan *Standard Operating Procedur* (SOP). Faktor penyebab permasalahan mesin disebabkan oleh performa mesin yang kurang baik dan kotor.
2. Usulan perbaikan yang perlu dilakukan oleh perusahaan yaitu sebagai berikut:
 - a. Faktor manusia, kurangnya ketelitian para karyawan terhadap pekerjaannya tidak diterapkannya SOP dan karyawan kurang focus karena mudah kelelahan diusulkan perbaikan dengan menerapkan SOP pada perusahaan dan menyediakan alat bantu sederhana untuk membantu proses produksi.
 - b. Faktor mesin, performa mesin yang kurang baik dan kotor diusulkan perbaikan dengan pengecekan sebelum digunakan produksi dan melakukan pembuatan jadwal pembersihan mesin.

Acknowledge

Saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Asep Nana Rukmana, ST., MT., IPM. yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan penelitian ini. Tak lupa, ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh pihak di perusahaan yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Zetli, S. (2021). Analisis Human Error dengan Pendekatan Metode SHERPA dan HEART pada Produksi Batu Bata UKM Yasin. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), 147-156.
- [2] Kirwan, B. (2017). *A Guide To Practical Human Reliability Assessment*. CRC Press.
- [3] Kusuma, F. (2017). *Human Reliability Assessment Sebagai Upaya Pengurangan Human Error Dalam Penerapan K3 (Studi Kasus di Produksi Coklat)*.
- [4] Stanton, N. A, dkk (2010). *Human Factor in The Design and Evaluation of Central Control Room Operation*.
- [5] Wilson, J. R & Corlett E. N. (1995). *Evaluation of Human Work. A practical ergonomic methodology*.