

ANALISIS *HUMAN ERROR* PADA PEKERJA BORONG DENGAN METODE SHERPA DAN METODE HEART PADA UNIT SKT BL 53 PT DJARUM KUDUS

Emanuel Ryan Nawastya Hantara^{*,1)}, Dr. Ing. Novie Susanto ST., M. Eng²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
Email: emanuelryan14@gmail.com

ABSTRAK

PT Djarum Kudus selalu berusaha untuk menjaga kualitas rokok kretek tetap terjamin baik. Namun pada proses produksi di unit SKT sering terjadi kesalahan proses kerja yang mengakibatkan sejumlah produk rokok cacat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa human error yang mengakibatkan terjadinya produk cacat pada stasiun kerja di unit SKT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode SHERPA yang digunakan untuk memprediksi human error yang mungkin terjadi dan metode HEART yang digunakan untuk mengetahui probabilitas kegagalan operator dalam melaksanakan pekerjaannya. Dari penelitian ini, diketahui prediksi human error yang tertinggi dalam proses produksi rokok yaitu pada stasiun kerja batil dengan jenis kegiatan memberikan lem pada kertas sigaret. Jenis kegiatan tersebut memiliki HEP terbesar daripada jenis kegiatan lain yaitu sebesar 0,4096. Untuk mengurangi produk cacat tersebut, diberikan rekomendasi perbaikan untuk seluruh stasiun kerja yaitu dengan melakukan perawatan alat kerja secara rutin, memberikan hiburan dan membersihkan toilet secara berkala agar menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat.

Kata Kunci : Human Error, Produk Cacat, SHERPA, HEART

ABSTRAK

PT Djarum Kudus always attempts to maintain the quality of traditional cigarettes but in the production process in SKT unit, some work error often occurs which results in some product defect. This research aims to analyze the human error which causes the product defect in SKT unit workstation. The metode used in this research is SHERPA metode used to predict the human error which likely happens and HEART metode used to know the probability of the operator's failure in doing their task. From this research, it is known that the prediction of the highest human error occurs in the production process in batil workstation with the activity of gluing the cigarette paper. The activity has the highest HEP score compared to any other activity, which is 0,4096. To reduce the product defect, the recommended improvement for every workstation is to maintain the tools regularly, entertain the workers, and clean the toilet regularly so that a clean and healthy environment can be actualized.

Keywords : Human Error, Product Defect, SHERPA, HEART

1. PENDAHULUAN

PT Djarum Kudus merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pembuatan rokok. Pada PT Djarum Kudus rokok diklasifikasikan menjadi 2 tipe yaitu rokok filter dan rokok kretek. Rokok filter diproduksi di pabrik Sigaret Kretek Mesin (SKM) menggunakan bantuan mesin dalam produksinya, sementara rokok kretek diproduksi di pabrik Sigaret Kretek Tangan (SKT) dengan tenaga manusia yang dominan digunakan.

Berdasarkan dari hasil wawancara dan hasil peninjauan lapangan di unit SKT BL 53 maka ditemukan proporsi cacat produk yang disebabkan

oleh *human error*. Dalam melaksanakan proses produksi, suatu pekerja berpotensi untuk melakukan kesalahan kerja (*human error*) karena manusia memiliki keterbatasan yang dapat menyebabkan produk tidak memenuhi spesifikasi atau dengan kata lain produk tersebut disebut cacat.

Arifin, dkk (2012) melakukan penelitian di rumah sakit haji dengan menggunakan pendekatan *human reliability analysis* terhadap perancangan alat ukur *human reliability* pada proses administrasi obat di rumah sakit haji. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah metode SHERPA dan HEART. Metode SHERPA digunakan untuk

mereduksi *error* dan memberikan solusi tertentu dari analisis. Sedangkan metode HEART digunakan dalam menentukan peluang terjadinya *error* dalam setiap aktivitas pekerjaan. Hasil dari penelitian Arifin ini didapat bahwa 59% *human error* yang terjadi pada proses administrasi obat merupakan jenis *error retrieval* yaitu tidak adanya informasi yang didapatkan dan 78% *human error* yang terjadi disebabkan oleh ketidaksesuaian prosedur. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian Arifin yaitu dengan menggunakan *check list*, *monitoring*, dan evaluasi terhadap setiap aktivitas. Penelitian tersebut digunakan sebagai referensi dalam pengaplikasian metode SHERPA dan HEART.

Berdasarkan penelitian yang telah tersaji di atas, maka penulis menggunakan metode SHERPA dan HEART pada proses produksi rokok batangan di SKT BL 53 untuk menganalisis *human error* yang terjadi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di unit SKT BL 53 pada PT Djarum Kudus yang bergerak pada proses pembuatan rokok. Penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang memaparkan pemecahan masalah terhadap satu masalah yang ada secara sistematis dan faktual berdasarkan fakta. Studi ini bertujuan untuk memecahkan masalah cacat produk yang disebabkan oleh *human error* yang sedang dihadapi oleh perusahaan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode SHERPA (*Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach*) dan metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*). Metode SHERPA digunakan untuk memprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat operator melakukan pekerjaannya. Sedangkan metode HEART digunakan untuk mengetahui probabilitas terjadinya *human error* tersebut.

Langkah awal dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah yang ada.
2. Melakukan pengumpulan data dengan melakukan observasi, wawancara dan berdasarkan data cacat produk.
3. Membuat *Hierarchical Task Analysis*
4. Mengklasifikasikan *task* dengan *error* sesuai tabel *error mode* SHERPA serta menentukan tingkat probabilitas *error*nya.
5. Menentukan *generic tasks* beserta *Human Unreliability*.
6. Menentukan *Error Producing Conditions* dan memberikan skor EPC.
7. Melakukan perhitungan probabilitas *human error* dengan melakukan perkalian antara *Nominal human unreliability* dengan *Assessed Effect*.
8. Melakukan analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan dan memberikan rekomendasi perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prediksi *Human Error* yang terjadi dengan Metode SHERPA

a. *Hierarchical Task Analysis* (HTA)

HTA untuk stasiun kerja giling dapat dilihat pada gambar 1. Gambar 1 di bawah ini memperlihatkan *task* yang harus dilakukan oleh pekerja giling untuk menghasilkan gilingan rokok yang baik. Dari HTA SK giling ini dapat diprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja melakukan pekerjaannya.



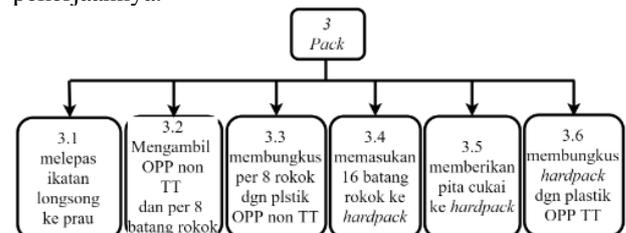
Gambar 1. HTA Stasiun Kerja Giling

HTA untuk stasiun kerja batil dapat dilihat pada gambar 2. Gambar 2 di bawah ini memperlihatkan *task* yang harus dilakukan oleh pekerja batil untuk menghasilkan potongan rokok yang rapi. Dari HTA SK batil ini dapat diprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja melakukan pekerjaannya.



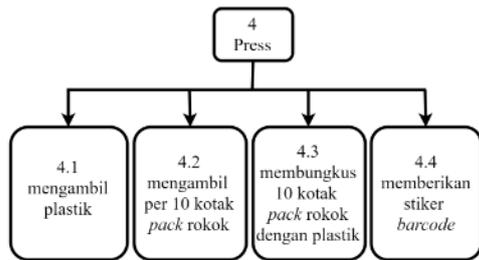
Gambar 2. HTA Stasiun Kerja Batil

HTA untuk stasiun kerja *pack* dapat dilihat pada gambar 3. Gambar 3 di bawah ini memperlihatkan *task* yang harus dilakukan oleh pekerja *pack* untuk menghasilkan hasil bungkus rokok yang rapi. Dari HTA SK *pack* ini dapat diprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja melakukan pekerjaannya.



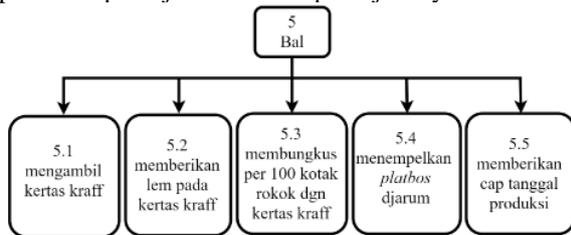
Gambar 3. HTA Stasiun Kerja Pack

HTA untuk stasiun kerja *press* dapat dilihat pada gambar 4. Gambar 4 di bawah ini memperlihatkan *task* yang harus dilakukan oleh pekerja *press* untuk menghasilkan hasil bungkus rokok yang rapi. Dari HTA SK *press* ini dapat diprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja melakukan pekerjaannya.



Gambar 4. HTA Stasiun Kerja Press

HTA untuk stasiun kerja bal dapat dilihat pada gambar 5. Gambar 5 di bawah ini memperlihatkan *task* yang harus dilakukan oleh pekerja bal untuk menghasilkan pengemasan yang rapi. Dari HTA SK bal ini dapat diprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja melakukan pekerjaannya.



Gambar 5. HTA Stasiun Kerja Bal

b. *Human Error Identification* (HEI)

Human Error Identification untuk stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 dibawah ini menjelaskan deskripsi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK giling melakukan pekerjaannya. Berdasarkan data cacat produk, kelalaian pekerja pada saat mengisi tembakau ke alat gilingan merupakan salah satu penyebab terjadinya *error* sering muncul. HEI untuk kelalaian pekerja di SK Giling yaitu pekerja terlalu cepat dalam memberikan tembakau sehingga rokok menjadi banggal.

Tabel 1. *Human Error Identification* (HEI) SK Giling

Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	A2	Tembakau tidak sesuai takaran yang tepat
1.2	A1	Menarik stang giling terlalu cepat
1.3	C2	Hanya sebagian rokok yang diperiksa dan dikesut

Human Error Identification untuk stasiun kerja batil dapat dilihat pada tabel 2. Tabel 2 dibawah ini menjelaskan deskripsi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK batil melakukan pekerjaannya. Berdasarkan data cacat produk, kelalaian pekerja pada saat memberikan lem pada kertas sigaret merupakan salah satu penyebab terjadinya *error* sering muncul. HEI untuk kelalaian pekerja di SK batil yaitu pekerja terlalu cepat dalam memberikan lem sehingga tidak merata.

Tabel 2. *Human Error Identification* (HEI) SK Batil

Task	Mode Error	Deskripsi Error
2.1	A1	Terdapat kertas sigaret yang tidak terkena lem
2.2	A1	Merapikan ekor & kepala terlalu cepat
2.3	C2	Hanya sebagian rokok yang diperiksa
2.4	A1	Terlalu cepat dalam mengikat ke longsong
2.5	A9	Hanya beberapa bagian yang dirapikan

Human Error Identification untuk stasiun kerja pack dapat dilihat pada tabel 3. Tabel 3 dibawah ini menjelaskan deskripsi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK pack melakukan pekerjaannya. Berdasarkan data cacat produk, kelalaian pekerja pada saat memberikan pita cukai merupakan salah satu penyebab terjadinya *error* sering muncul. HEI untuk kelalaian pekerja di SK pack yaitu pekerja terlalu cepat dalam memasang pita cukai ke pack rokok sehingga tidak simetris.

Tabel 3. *Human Error Identification* (HEI) SK Pack

Task	Mode Error	Deskripsi Error
3.1	A1	Terburu-buru dalam melepas ikatan longsong
3.2	A1	Mengambil plastik OPP non TT dan rokok terlalu cepat
3.3	A1	Membungkus rokok terlalu cepat
3.4	A1	Memberikan lem belum merata
3.5	A1	Memasang pita cukai terlalu cepat
3.6	A1	Membungkus pack rokok terlalu cepat

Human Error Identification untuk stasiun kerja press dapat dilihat pada tabel 4. Tabel 4 dibawah ini menjelaskan deskripsi *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK press melakukan pekerjaannya. Berdasarkan data cacat produk, kelalaian pekerja pada saat membungkus 10 pack rokok menjadi 1 slop merupakan salah satu penyebab terjadinya *error* sering muncul. HEI untuk kelalaian pekerja di SK press yaitu pekerja terlalu cepat dalam membungkus 10 pack rokok dengan plastik sehingga hasil lipatannya tidak rapi.

Tabel 4. *Human Error Identification* (HEI) SK Press

Task	Mode Error	Deskripsi Error
4.1	A1	Mengambil plastik terlalu cepat
4.2	A1	Mengambil 10 rokok terlalu cepat
4.3	A1	Membungkus 10 kotak rokok terlalu cepat
4.4	A1	Menempel stiker terlalu cepat

Human Error Identification untuk stasiun kerja bal dapat dilihat pada tabel 5. Tabel 5 dibawah ini menjelaskan deskripsi *human error* yang mungkin

terjadi pada saat pekerja SK bal melakukan pekerjaannya. Berdasarkan data cacat produk, kelalaian pekerja pada saat memberikan cap tanggal produksi merupakan salah satu penyebab terjadinya *error* sering muncul. HEI untuk kelalaian pekerja di SK bal yaitu pekerja terlalu cepat dalam memberikan cap sehingga hasil capnya tidak simetris.

Tabel 5. Human Error Identification (HEI) SK Bal

Task	Mode Error	Deskripsi Error
5.1	A1	Mengambil kertas kraff terlalu cepat
5.2	A1	Memberikan lem terlalu cepat
5.3	A1	Membungkus rokok terlalu cepat
5.4	A9	Hanya sebagian saja yang terkena lem
5.5	A2	Posisi cap yang tidak tepat

c. Analisis Konsekuensi yang Ditimbulkan dan Tingkat Probabilitas *Error*

Probabilitas *human error* yang terjadi untuk SK giling dapat dilihat pada tabel 6. Tabel 6 dibawah ini menjelaskan probabilitas *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK giling melakukan pekerjaannya. Dari Tabel 6 ini dapat dilihat bahwa probabilitas pekerja melakukan pekerjaan di SK giling adalah *medium*. Sedangkan yang lainnya ada yang memiliki probabilitas *low*.

Tabel 6. Probabilitas Error SK Giling

Task	Konsekuensi	Probabilitas Error
1.1	Banggal, medot, dan diameter kepala serta ekor tidak tepat	<i>Medium</i>
1.2	Cincin rokok menjadi menceng	<i>Low</i>
1.3	Terdapat rokok yang cacat di dalam baskom	<i>Medium</i>

Probabilitas *human error* yang terjadi untuk SK batil dapat dilihat pada tabel 7. Tabel 7 dibawah ini menjelaskan probabilitas *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK batil melakukan pekerjaannya. Dari Tabel 7 ini dapat dilihat bahwa probabilitas pekerja melakukan pekerjaan di SK batil adalah *high*. Sedangkan yang lainnya ada yang memiliki probabilitas *low* dan ada yang *medium*.

Tabel 7. Probabilitas Error SK Batil

Task	Konsekuensi	Probabilitas Error
2.1	Talipan rokok tidak rapi	<i>High</i>
2.2	Potongan ekor dan kepala tidak rapi (pritol atau jembul) dan kertas sobek	<i>Medium</i>
2.3	Terdapat rokok cacat prau	<i>Low</i>
2.4	Terdapat rokok yang pingget atau cacat	<i>Low</i>
2.5	Terdapat rokok yang cacat	<i>Low</i>

Probabilitas *human error* yang terjadi untuk SK pack dapat dilihat pada tabel 8. Tabel 8 dibawah ini menjelaskan probabilitas *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK pack melakukan pekerjaannya. Dari Tabel 8 ini dapat dilihat bahwa probabilitas pekerja melakukan pekerjaan di SK pack adalah *medium*. Sedangkan yang lainnya ada yang memiliki probabilitas *low*.

Tabel 8. Probabilitas Error SK Pack

Task	Konsekuensi	Probabilitas Error
3.1	Rokok terjatuh sekitar prau	<i>Low</i>
3.2	Tembakau tercecer pada area tempat kerja	<i>Medium</i>
3.3	Bagian pack plastik rokok masih terbuka	<i>Low</i>
3.4	<i>Hardpack</i> masih terbuka	<i>Low</i>
3.5	Pita cukai tidak simetris	<i>Medium</i>
3.6	Pack plastik rokok menjadi nglitik (terbakar)	<i>Low</i>

Probabilitas *human error* yang terjadi untuk SK press dapat dilihat pada tabel 9. Tabel 9 dibawah ini menjelaskan probabilitas *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK press melakukan pekerjaannya. Dari Tabel 9 ini dapat dilihat bahwa probabilitas pekerja melakukan pekerjaan di SK press adalah *medium*. Sedangkan yang lainnya ada yang memiliki probabilitas *low*.

Tabel 9. Probabilitas Error SK Press

Task	Konsekuensi	Probabilitas Error
4.1	Plastik tidak tepat pada area kerja	<i>Low</i>
4.2	Mengambil lebih dari 10 rokok	<i>Low</i>
4.3	Bungkus rokok tidak rapi	<i>Medium</i>
4.4	Penempatan stiker tidak simetris	<i>Medium</i>

Probabilitas *human error* yang terjadi untuk SK bal dapat dilihat pada tabel 10. Tabel 10 dibawah ini menjelaskan probabilitas *human error* yang mungkin terjadi pada saat pekerja SK bal melakukan pekerjaannya. Dari Tabel 10 ini dapat dilihat bahwa probabilitas pekerja melakukan pekerjaan di SK bal adalah *medium*. Sedangkan yang lainnya ada yang memiliki probabilitas *low*.

Tabel 10. Probabilitas Error SK Bal

Task	Konsekuensi	Probabilitas Error
5.1	Kertas robek dan kotor	<i>Low</i>
5.2	Tempat kotor karna lem	<i>Low</i>
5.3	Lipatan kertas kraff tidak rapi	<i>Low</i>
5.4	Platbos tidak menempel seluruhnya	<i>Low</i>
5.5	Hasil cap tidak simetris dan cap luntur	<i>Medium</i>

Perhitungan Probabilitas Terjadinya *Human Error* dengan Metode HEART

1. Mengkategorikan item task ke *Generic Task*

Pada tabel 11 berikut dapat dilihat kategori *generic task* dan nilai *human unreliability* untuk stasiun kerja giling. Nilai *Human Unreliability* dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK giling.

Tabel 11. Kategori Pekerjaan untuk SK Giling

<i>Task</i>	<i>Generic Task</i>	<i>Nilai Human Unreliability</i>
1.1	D	0,09
1.2	E	0,02
1.3	D	0,09

Pada tabel 12 berikut dapat dilihat kategori *generic task* dan nilai *human unreliability* untuk stasiun kerja batil. Nilai *Human Unreliability* dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK batil.

Tabel 12. Kategori Pekerjaan untuk SK Batil

<i>Task</i>	<i>Generic Task</i>	<i>Nilai Human Unreliability</i>
2.1	C	0,16
2.2	D	0,09
2.3	D	0,09
2.4	E	0,02
2.5	D	0,09

Pada tabel 13 berikut dapat dilihat kategori *generic task* dan nilai *human unreliability* untuk stasiun kerja pack. Nilai *Human Unreliability* dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK pack.

Tabel 13. Kategori Pekerjaan untuk SK Pack

<i>Task</i>	<i>Generic Task</i>	<i>Nilai Human Unreliability</i>
3.1	D	0,09
3.2	D	0,09
3.3	C	0,16
3.4	E	0,02
3.5	E	0,02
3.6	C	0,16

Pada tabel 14 berikut dapat dilihat kategori *generic task* dan nilai *human unreliability* untuk stasiun kerja press. Nilai *Human Unreliability* dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK press.

Tabel 14. Kategori Pekerjaan untuk SK Press

<i>Task</i>	<i>Generic Task</i>	<i>Nilai Human Unreliability</i>
4.1	D	0,09
4.2	D	0,09
4.3	C	0,16
4.4	E	0,02

Pada tabel 15 berikut dapat dilihat kategori *generic task* dan nilai *human unreliability* untuk stasiun kerja bal. Nilai *Human Unreliability* dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK bal.

Tabel 15. Kategori Pekerjaan untuk SK Bal

<i>Task</i>	<i>Generic Task</i>	<i>Nilai Human Unreliability</i>
2.1	D	0,09
2.2	E	0,02
2.3	E	0,02
2.4	D	0,09
2.5	D	0,09

2. Melakukan perhitungan *Assessed Proportion of Effect* (APOE)

Perhitungan *Assessed Proportion of Effect* untuk pekerjaan stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 16. Nilai *Assessed Effect* (AE) didapatkan dari rumus $(Pro \times (Total \text{ Nilai EPC} - 1) + 1)$. Nilai *Assessed Effect* (AE) dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK Giling.

Tabel 16. Nilai Assessed Effect SK Giling

<i>Task</i>	<i>No Urut EPC</i>	<i>Nilai EPC</i>	<i>Propotion</i>	<i>Assessed Effect</i>
1.1	17	3	0,3	1,6
	32	1,2	0,2	1,04
1.2	34	1,1	0,1	1,01
	17	3	0,1	1,2
1.3	31	1,2	0,1	1,02

Perhitungan *Assessed Proportion of Effect* untuk pekerjaan stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 17. Nilai *Assessed Effect* (AE) didapatkan dari rumus $(Pro \times (Total \text{ Nilai EPC} - 1) + 1)$. Nilai *Assessed Effect* (AE) dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK Giling.

Tabel 17. Nilai Assessed Effect SK Batil

<i>Task</i>	<i>No Urut EPC</i>	<i>Nilai EPC</i>	<i>Propotion</i>	<i>Assessed Effect</i>
2.1	15	3	0,3	1,6
	17	3	0,3	1,6
2.2	17	3	0,2	1,4
	31	1,2	0,2	1,04
2.3	31	1,2	0,1	1,02
2.4	31	1,2	0,1	1,02
2.5	31	1,2	0,1	1,02

Perhitungan *Assessed Proportion of Effect* untuk pekerjaan stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 18. Nilai *Assessed Effect* (AE) didapatkan dari rumus $(Pro \times (Total \text{ Nilai EPC} - 1) + 1)$. Nilai *Assessed Effect* (AE) dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK Giling.

Tabel 18. Nilai Assessed Effect SK Pack

<i>Task</i>	<i>No Urut EPC</i>	<i>Nilai EPC</i>	<i>Propotion</i>	<i>Assessed Effect</i>
3.1	31	1,2	0,1	1,02
3.2	31	1,2	0,1	1,02
3.3	17	3	0,2	1,4
	34	1,1	0,1	1,01
3.4	17	3	0,1	1,2
3.5	15	3	0,2	1,4
	17	3	0,3	1,6
3.6	31	1,2	0,1	1,02

Perhitungan *Assessed Proportion of Effect* untuk pekerjaan stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 19. Nilai *Assessed Effect* (AE) didapatkan dari rumus $(Pro \times (Total \text{ Nilai EPC} - 1) + 1)$. Nilai *Assessed Effect* (AE) dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK Giling.

Tabel 19. Nilai Assessed Effect SK Press

Task	No Urut EPC	Nilai EPC	Propotion	Assessed Effect
4.1	31	1,2	0,1	1,02
4.2	31	1,2	0,1	1,02
4.3	17	3	0,2	1,4
	31	1,2	0,1	1,02
4.4	17	3	0,2	1,4
	32	1,2	0,1	1,02

Perhitungan *Assessed Proportion of Effect* untuk pekerjaan stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 16. Nilai *Assessed Effect* (AE) didapatkan dari rumus $(Pro \times (Total \text{ Nilai EPC} - 1) + 1)$. Nilai *Assessed Effect* (AE) dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk pekerja SK Giling.

Tabel 20. Nilai Assessed Effect SK Bal

Task	No Urut EPC	Nilai EPC	Propotion	Assessed Effect
5.1	31	1,2	0,1	1,02
5.2	31	1,2	0,1	1,02
5.3	17	3	0,1	1,2
5.4	17	3	0,1	1,2
5.5	17	3	0,2	1,4

3. Melakukan perhitungan nilai *Human Error Probability* (HEP)

Nilai HEP untuk stasiun kerja giling dapat dilihat pada tabel 21. Nilai HEP menjelaskan besarnya peluang terjadinya kegagalan pada saat pekerja SK giling melakukan pekerjaannya. Berdasarkan tabel 21 di bawah ini, dapat dilihat bahwa nilai HEP tertinggi adalah *task* 1.1 yaitu memasukan sejumlah tembakau ke alat gilingan.

Tabel 21. Nilai HEP SK Giling

Task	HEP
1.1	0,1498
1.2	0,0202
1.3	0,1102

Nilai HEP untuk stasiun kerja batil dapat dilihat pada tabel 22. Nilai HEP menjelaskan besarnya peluang terjadinya kegagalan pada saat pekerja SK batil melakukan pekerjaannya. Berdasarkan tabel 22 di bawah ini, dapat dilihat bahwa nilai HEP tertinggi adalah *task* 2.1 yaitu memberikan lem pada kertas sigaret.

Tabel 22. Nilai HEP SK Batil

Task	HEP
2.1	0,4096
2.2	0,1310
2.3	0,0918
2.4	0,0204
2.5	0,0918

Nilai HEP untuk stasiun kerja *pack* dapat dilihat pada tabel 23. Nilai HEP menjelaskan besarnya peluang terjadinya kegagalan pada saat pekerja SK *pack* melakukan pekerjaannya. Berdasarkan tabel 23 di bawah ini, dapat dilihat bahwa nilai HEP tertinggi adalah *task* 3.3 yaitu membungkus per 8 rokok dengan plastik OPP non TT.

Tabel 23. Nilai HEP SK Pack

Task	HEP
3.1	0,0918
3.2	0,0918
3.3	0,2262
3.4	0,0240
3.5	0,0448
3.6	0,1632

Nilai HEP untuk stasiun kerja *press* dapat dilihat pada tabel 24. Nilai HEP menjelaskan besarnya peluang terjadinya kegagalan pada saat pekerja SK *press* melakukan pekerjaannya. Berdasarkan tabel 24 di bawah ini, dapat dilihat bahwa nilai HEP tertinggi adalah *task* 4.3 yaitu membungkus 10 kotak *pack* rokok dengan plastik.

Tabel 24. Nilai HEP SK Press

Task	HEP
4.1	0,0918
4.2	0,0918
4.3	0,2285
4.4	0,0286

Nilai HEP untuk stasiun kerja bal dapat dilihat pada tabel 25. Nilai HEP menjelaskan besarnya peluang terjadinya kegagalan pada saat pekerja SK bal melakukan pekerjaannya. Berdasarkan tabel 25 di bawah ini, dapat dilihat bahwa nilai HEP tertinggi adalah *task* 5.5 yaitu memberikan cap tanggal produksi.

Tabel 25. Nilai HEP SK Bal

Task	HEP
5.1	0,0918
5.2	0,0204
5.3	0,0240
5.4	0,1080
5.5	0,1260

Perbandingan Hasil Metode SHERPA dan HEART

Metode SHERPA digunakan untuk mengidentifikasi potensi *human error* dan mendeskripsikannya dengan tabulasi SHERPA. Pada metode ini hanya sampai pada klasifikasi *error* berada pada tingkat *low*, *medium*, atau *high*, jadi tidak menentukan nilai dari *human error* tiap *task* tersebut. Sementara metode HEART digunakan untuk mengidentifikasi *error* yang terjadi pada setiap *task*, namun juga menentukan nilai dari *human error* dari sebuah *task* atau disebut juga *Human Error Probability* (HEP). Kombinasi antara metode SHERPA yang memiliki *output* kualitatif berupa tingkat probabilitas *error* dengan metode HEART yang memiliki *ouput* kuantitatif berupa HEP diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan saling melengkapi. Berikut tabel 26 yang menunjukkan perbandingan hasil antara dua metode tersebut.

Tabel 26 Perbandingan Hasil Metode SHERPA dan HEART

No	SK	Task	Prob. Error	HEP
1	Giling	Memasukan sejumlah tembakau ke alat gilingan	Medium	0,1498
2	Batil	Memberikan lem pada kertas sigaret	High	0,4096
3	Press	Membungkus 10 kotak pack rokok dengan plastik	Medium	0,2285
4	Bal	Memberikan cap tanggal produksi	Medium	0,1260

4. REKOMENDASI PERBAIKAN

Dari hasil pengolahan data dengan metode SHERPA dan HEART, dapat diperoleh bahwa pekerjaan memberikan lem pada kertas sigaret memiliki nilai HEP paling tinggi yaitu 0,4096. Oleh karena itu, perlu diberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi *defect* produk dan *human error* pada proses produksi rokok Djarum 76. Berikut adalah beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan oleh unit SKT BL 53.

- Menjalankan surat perawatan rutin terhadap alat kerja
- Memberikan hiburan seperti musik kepada karyawan borong
- Membersihkan kamar mandi atau WC secara berkala
- Memberikan informasi tertulis terkait kesehatan maupun proses kerja
- Melakukan desain ulang terhadap alat kerja yaitu meja pengupas rokok.



Gambar 6. Meja Pengupas Rokok Sebelum Perbaikan



Gambar 7. Desain Meja Pengupas Rokok Setekah Perbaikan

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data menggunakan metode SHERPA dan HEART, dapat diperoleh beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- Berdasarkan pengukuran *error* dengan metode HEART diperoleh HEP tertinggi untuk semua *task* pada stasiun kerja batil dengan *task* yaitu memberikan lem pada kertas sigaret. *Error* yang sering terjadi pada *task* tersebut yaitu ketika memberikan lem dengan cepat dan tidak merata, maka talipan rokok menjadi tidak rapi dan kotor. Nilai *Human Error Probability* pada *task* tersebut yaitu sebesar 0,4096.
- Rekomendasi perbaikan diberikan sesuai dengan kondisi yang ada di unit SKT BL 53 terutama hal yang mempengaruhi *human error* pada pekerja borong. Rekomendasi perbaikan yang diberikan diharapkan dapat membantu perusahaan untuk mengurangi *human error* dan meningkatkan performansi kinerja dari para pekerja borong.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada kepala pabrik dan seluruh karyawan yang ada di SKT BL 53 yang telah memberikan bimbingan dan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Annett, J., dan Duncan, K.D. (1967). *Task Analysis and Training Design. Occupational Psychology*, 211-221.
- Bell, Julie and Holroyd, J. (2009). *Review of Human Reliability Assesment Methods. Health and Safe Laboratory*.
- Dhillon, Balbir S. (2009). *Human Reliability, Error, and Human Factors in Engineering Maintenance*. New York: CRC Press
- Hollnagel, E., and Cacciabue, P.C. (1991). *Cognitive Modelling and System Simulation, Proceedings of Third European Conference on Cognitive Science Approaches to Process Control*, Carldiff.
- Jucan, G. (2005). *Root Cause Analysis for IT Incidents Investigation*. Diakses pada tanggal 8 Januari 2020. Retrieved from <http://www.docstoc.com/>.
- Kirwan, B. (1995). *The Validation of Three Human Reliability Quantification Techniques- THERP, HEART, and JHEDI*.
- Love, P. A. (2004). *Role of Error-Recovery Process in Projects. Journal of Management*.
- Peters, B. (2006). *Human Error: Cause and Control. CRC Press LLC*.
- Reason. (1990). *Human Error*. New York: Cambridge University Press.
- Sanders, Mark S., and Cormick, E. J. (1993). *Human Factors in Engineering and Design 7th Edition*. Mc Graw Hill.

- Stewart, D. M. (1999). *The impact of human error on delivering service quality. Production and Operations Management*, 240-263.
- Swain A.D., dan Guttman (1983). *HandBook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications. US Nuclear Regulatory Commision*, Washington.
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi Industri: Dasar - Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press Solo.
- Vesely, W. E., dkk. (1981). *Fault Tree Handbook*. Washington DC: *Nuclear Regulatory Commission*.
- Wignjosubroto, S. (2000). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja* (Vol. Edisi I cetakan Kedua). Surabaya: Guna Widya.
- Williams, J.C. (1988). *A Proposed Method for Assessing and Reducing Human Error*. HEART Appendix. 12.10.