

**IDENTIFIKASI HUMAN EROR PADA PROSES PRODUKSI CASSAVA CHIPS  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHERPA DAN HEART DI PT.  
INDOFOOD FRITOLAY MAKMUR**

**Anisah Haidar Alatas dan Roudhotul Jannah Kalista Putri**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta

Email: [Anisah.h.alatas@gmail.com](mailto:Anisah.h.alatas@gmail.com); [roudhotuljannahkp@gmail.com](mailto:roudhotuljannahkp@gmail.com)

**ABSTRAK**

PT. Indofood Fritolay Makmur berusaha untuk menjaga keamanan, keselamatan dan kenyamanan operator ditempat kerja yang memiliki potensi bahaya. Namun pada proses produksi cassava chips sering terjadi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *human error* seperti bekerja yang terburu-buru, sikap kerja yang salah, terjepit, dan tidak menggunakan APD. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *human error* yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja pada operator proses produksi cassava chips dengan menggunakan Metode SHERPA dan HEART. Hasil dari penelitian ini, diketahui probabilitas *human error* yang dapat terjadi pada proses perendaman singkong yaitu sebesar 0,1288. Probabilitas *human error* yang dapat terjadi pada proses pemotongan singkong yaitu sebesar 0,1472. Probabilitas *human error* yang dapat terjadi pada proses penggorengan chips yaitu sebesar 0,6716. Probabilitas *human error* yang dapat terjadi pada proses pemberian bumbu pada chips yaitu sebesar 0,1008. Probabilitas *human error* yang dapat terjadi pada proses pengemasan yaitu sebesar 0,092. Nilai HEP tertinggi sebesar 0,6716 yaitu terdapat pada proses produksi penggorengan chips pada task memeriksa kematangan chips. Maka yang harus dilakukan untuk kelalaian operator dalam mengerjakan pekerjaannya dan dalam menggunakan APD yaitu dengan memberikan *training* secara berkala kepada semua operator, memberikan *timer* atau *alarm* pada saat proses penggorengan chips agar kematangan chips sesuai dengan standar mutu yang ada dan dilakukan pemeriksaan sebelum operator melakukan pekerjaannya.

**Kata kunci:** *human error*, Kecelakaan kerja, SHERPA, HEART

**ABSTRACT**

*PT. Indofood Fritolay Makmur seeks to maintain the security, safety and convenience of operator's place of work that has the potential danger. However, in the process of production of cassava chips are frequent accidents caused by human error as a hasty work, the wrong work attitude, squeezed, and not using self protective tools (APD). This research aims to identify human error which may occur in the process of production of cassava chips operators by using method of SHERPA and HEART. The results of this research, the probability of human error which may occur in the process of soaking the cassava that is of 0.1288. The probability of human error which may occur in the process of cutting a cassava that is of 0.1472. The probability of human error which may occur in the process of frying chips that is of 0.6716. The probability of human error which may occur in the process of granting the seasoning on the chips that is of 0.1008. The probability of human error which may occur in the process of packing that is of 0.092. The value of the highest HEP of 0.6716 that is contained in the production process of frying chips on the task of checking the maturity of the chips. Then that should be done for the negligence of the operator in his work is to provide training on a regular basis to all operators, provide a timer or alarm at a time when the process of frying chips so*

*that the maturity of the chips in accordance with quality standard exists, a good working environment factors such as lighting that fits your needs and performed before the operator doing the job.*

**Keywords:** *human error, accidents, SHERPA, HEART*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memahami interaksi manusia – mesin adalah dengan cara memodelkan bagaimana otak manusia memproses informasi (Wickens, 2014) .

PT. Indofood Fritolay Makmur merupakan salah satu perusahaan makanan ringan olahan terkemuka di Indonesia. Dimana dalam proses produksinya sudah menggunakan tenaga mesin namun tetap manusia sebagai pengendali mesin-mesin produksi dan berusaha semaksimal mungkin untuk menghindari terjadinya *human error*.

Namun nyatanya masih banyak dijumpai aktivitas manual yang sangat mengandalkan kemampuan operator yang dapat menyebabkan *human error* pada saat proses produksi cassava chips sedang berlangsung. Berikut ini adalah contoh dari 17 aktivitas manual yang masih sering dilakukan oleh operator yaitu: memeriksa kembali kualitas singkong, memeriksa pisau yang akan dipakai, memeriksa ketajaman pisau, memeriksa keadaan kompor, memerhatikan takaran chips sesuai dengan standar, dan menghitung jumlah kemasan untuk dimasukkan kedalam karton.

Oleh karena itu, penulis ingin melakukan identifikasi *human error* dengan menggunakan metode SHERPA dan HEART untuk mengetahui aktivitas yang memiliki potensi probabilitas *human error* tertinggi.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam objek penelitian ini adalah “aktivitas apa saja yang memungkinkan terjadinya *human error* pada proses produksi cassava chips?”

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah mengetahui aktivitas yang memiliki nilai *Human Error Probability* (HEP) terbesar pada proses produksi cassava chips di PT. Indofood Fritolay Makmur dengan menggunakan metode SHERPA dan HEART.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### ***Human Error***

*human error* adalah kegagalan untuk menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan yang spesifik (atau melakukan tindakan yang tidak diizinkan) yang dapat menimbulkan gangguan terhadap jadwal operasi atau mengakibatkan kerusakan benda dan peralatan (Dhillon, 2007).

***Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)***

SHERPA merupakan salah satu metode kualitatif untuk menganalisa *human error* dengan menggunakan task level dasar sebagai inputnya. SHERPA lebih cocok diterapkan untuk *error* yang berhubungan dengan keahlian dan kebiasaan manusia, lebih detail dan konsisten dalam identifikasi *error*. (Kirwan, 1994).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penerapan metode SHERPA adalah:

1. Langkah I: *Hierarchical Task Analysis* (HTA)  
Terapkan analisa task ke dalam task yang akan diselidiki.
2. Langkah II: *Human Error Identification* (HEI)  
Identifikasi *error* yang terjadi dari masing-masing task level dasar.
3. Langkah III: Konsekuensi Analisis
4. Langkah IV: Analisis Ordinal Probabilitas
5. Langkah V: Analisis Strategi

***Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)***

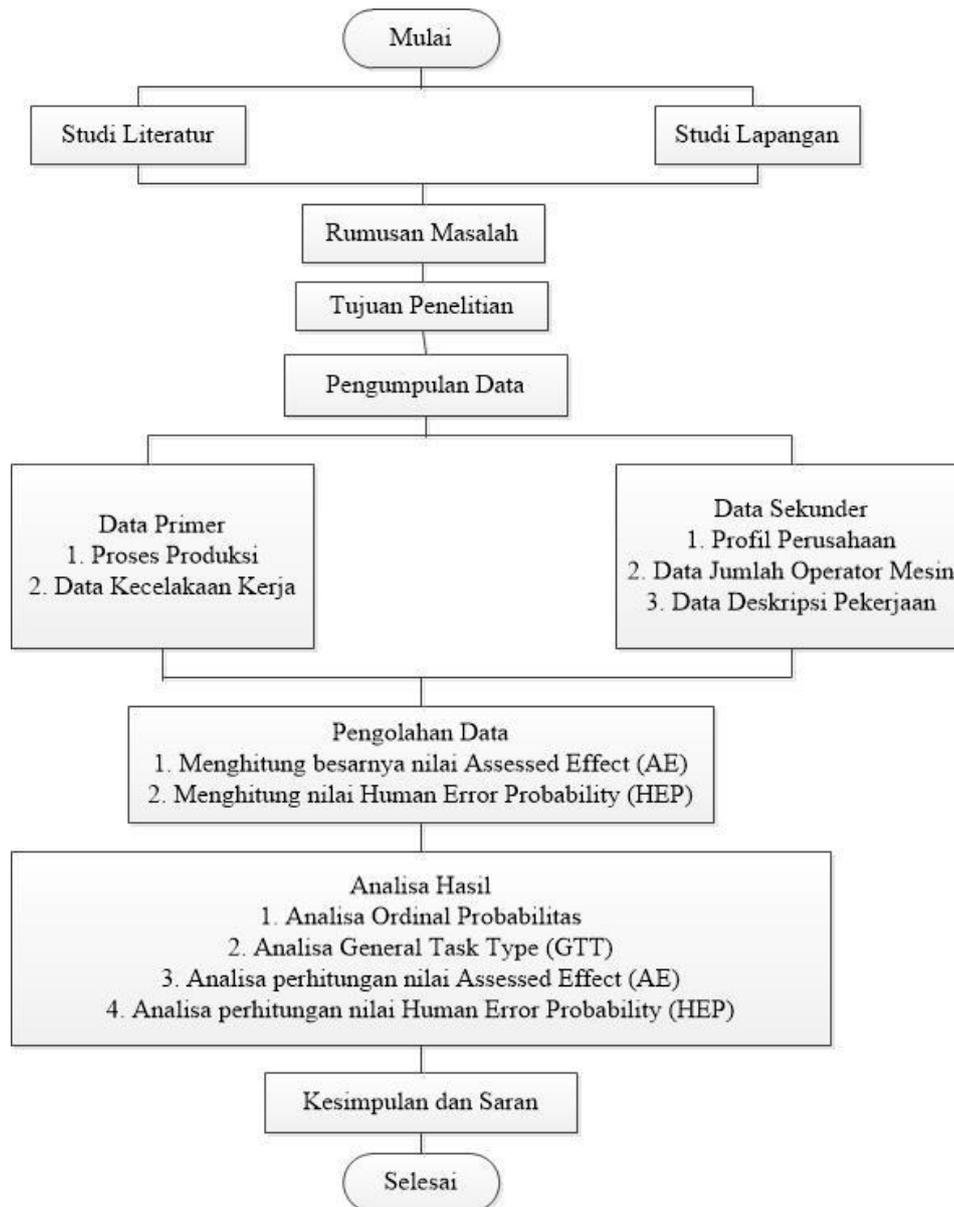
HEART digunakan untuk melihat faktor-faktor besar apa yang dominan menjadi penyebab terjadinya sebuah *error* dengan mengesampingkan penyebab-penyebab yang lebih kecil (Stanton, 2005)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan metode HEART adalah:

1. Mengkategorikan item pekerjaan ke salah satu dari 8 kategori yang ada di tabel *Generic Task Type* (GTT).
2. Menentukan *Error Producing Conditions* (EPCs).
3. Menentukan nilai *Assessed Proportion of Effect* (APOE) dan *Assessed Effect* (AE).  
Dengan menggunakan rumus:  $AE = ((Max\ Effect - 1) \times APOE) + 1$
4. Menghitung nilai *Human Error Probability* (HEP) dengan menggunakan rumus:  $HEP = Nominal\ Human\ Unreliability \times AE\ 1 \times AE\ 2 \times AE\ 3 \dots\dots (n)$ .

**METODE PENELITIAN**

Metode pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

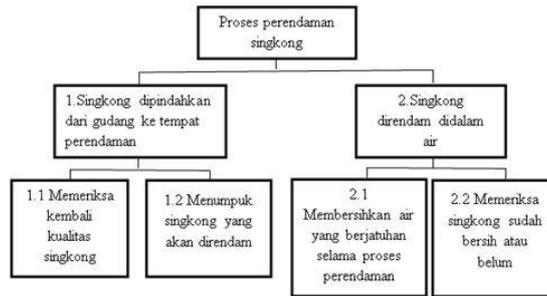


## HASIL DAN PEMBAHASAN

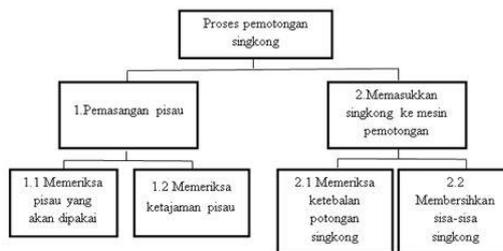
### Prediksi *Human Error* yang terjadi dengan Metode SHERPA (*Systematic Human Error and Reduction Approach*)

#### 1. Hierartical Task Analysis (HTA)

HTA adalah memperlihatkan *task* yang harus dilakukan oleh operator untuk menghasilkan suatu produk. Dari HTA ini dapat diprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat operator melakukan pekerjaannya. Berikut merupakan gambar alur proses produksi cassava chips di PT. Indofood Fritolay Makmur:



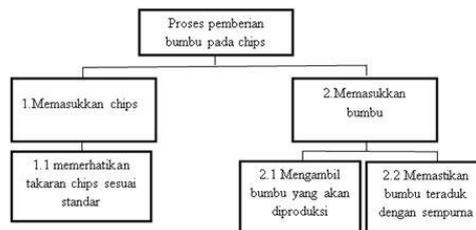
Gambar 1. HTA Proses Perendaman Singkong



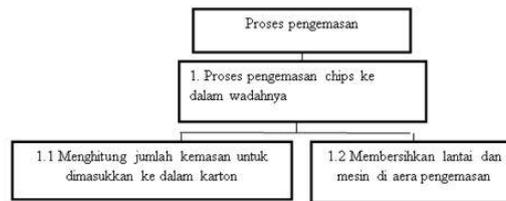
Gambar 2. HTA Proses Pemotongan Singkong



Gambar 3. HTA Proses Penggorengan Chips



Gambar 4. HTA Proses Pemberian Bumbu pada Chips



Gambar 5. HTA Pengemasan

2. Human Error Identification (HEI)

Dalam *Human Error Identification* menentukan *mode error* yang terdapat dalam tabel SHERPA dan menentukan deskripsi *Error*. Berikut adalah tabel dari masing-masing proses produksi cassava chips:

Table 1: SHERPA Error Modes

Error type	Code	Error Mode
Action Errors	A1	Operation too long/short
	A2	Operation mistimed
	A3	Operation in wrong direction
	A4	Operation too little/much
	A5	Misalign
	A6	Right operation on wrong object
	A7	Wrong operation on right object
	A8	Operation omitted
	A9	Operation incomplete
	A10	Wrong operation on wrong object
Checking Errors	C1	Check omitted
	C2	Check incomplete
	C3	Right check on wrong object
	C4	Wrong check on right object
	C5	Check mistimed
	C6	Wrong check on wrong object
Retrieval Errors	R1	Information not obtained
	R2	Wrong information obtained
	R3	Information retrieval incomplete
Communication Errors	I1	Information not communicated
	I2	Wrong information communicated
	I3	Information communication incomplete
Selection Errors	S1	Selection omitted
	S2	Wrong selection made

Gambar 6. Tabel Mode Error dalam SHERPA

Tabel 1. HEI Proses Perendaman Singkong

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	C1	Operator tidak memeriksa pisau yang akan dipakai
1.2	C1	Operator tidak memeriksa ketajaman pisau
2.1	C1	Ketebalan potongan singkong tidak merata
2.2	A8	Terjadi penyumbatan di area pemotongan singkong

Tabel 2. HEI Proses Pemotongan Singkong

No.	Mode	Deskripsi Error
-----	------	-----------------

Task	Error	
1.1	C1	Operator tidak memeriksa keadaan kompor dengan benar
1.2	C1	Operator tidak memeriksa suhu minyak dengan benar
2.1	C1	Kualitas penggorengan chips tidak sesuai standar
2.2	C1	Kualitas minyak menurun

Tabel 3. HEI Proses Penggorengan Chips

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	C1	Operator tidak memeriksa keadaan kompor dengan benar
1.2	C1	Operator tidak memeriksa suhu minyak dengan benar
2.1	C1	Kualitas penggorengan chips tidak sesuai standar
2.2	C1	Kualitas minyak menurun

Tabel 4. HEI Proses Pemberian Bumbu pada Chips

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	A8	Chips tidak sesuai takaran
2.1	C1	Operator salah mengambil rasa
2.2	C1	Bumbu tidak teraduk dengan sempurna

Tabel 5. HEI Proses Pengemasan

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	A8	Operator tidak menghitung jumlah kemasan dengan benar
1.2	A8	Lantai dan mesin menjadi tidak bersih

### 3. Konsekuensi Analisis

Konsekuensi analisis adalah identifikasi konsekuensi *error* dan task berikutnya yang dapat mengantisipasi apabila terjadi *error*. Berikut adalah tabel konsekuensi analisis dalam proses produksi cassava chips di PT. Indofood Fritolay Makmur:

Tabel 6. Konsekuensi Analisis Proses Perendaman Singkong

No Task	Konsekuensi
1.1	Kualitas singkong tidak sesuai kebutuhan
1.2	Menyebabkan singkong lama dalam masa perendaman
2.1	Menyebabkan operator terpeleset
2.2	Singkong menjadi tidak terpakai

Tabel 7. Konsekuensi Analisis Proses Pemotongan Singkong

No Task	Konsekuensi
1.1	Pisau yang dipakai tidak sesuai kebutuhan
1.2	Menyebabkan singkong tidak merata saat pemotongan
2.1	Menyebabkan ketebalan chips tidak sesuai
2.2	Menyebabkan penyumbatan di area pemotongan

Tabel 8. Konsekuensi Analisis Proses Pengorengan Chips

No Task	Konsekuensi
1.1	Menyebabkan tidak normalnya proses produksi
1.2	Penggorengan chips tidak maksimal
2.1	Chips menjadi gosong atau kematangan
2.2	Mutu chips menjadi menurun

Tabel 9. Konsekuensi Analisis Proses Pemberian Bumbu pada Chips

No Task	Konsekuensi
1.1	Menyebabkan rasa yang kurang merata
2.1	Menyebabkan rasa bumbu yang kurang pada chips
2.2	Hilangnya rasa yang diinginkan

Tabel 10. Konsekuensi Analisis Proses Pengemasan

No Task	Konsekuensi
1.1	Jumlah kemasan tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan
2.1	Lantai produksi kotor dan dapat merusak mutu produk yang dihasilkan

#### 4. Analisis Ordinal Probabilitas

Probabilitas *human error* adalah mengklasifikasikan *human error* yang terjadi pada masing-masing proses produksi cassava chips. Probabilitas yang memiliki kemungkinan *error* sangat besar adalah *high*. Sedangkan probabilitas yang memiliki kemungkinan *error* sangat rendah adalah *low*.

Tabel 11. Probabilitas Proses Perendaman Singkong

No Task	Probabilitas
1.1	<i>Low</i>
1.2	<i>Low</i>
2.1	<i>Low</i>
2.2	<i>Low</i>

Tabel 12. Probabilitas Proses Pemotongan Singkong

No Task	Probabilitas
1.1	<i>High</i>
1.2	<i>Low</i>
2.1	<i>Low</i>
2.2	<i>Low</i>

Tabel 13. Probabilitas Penggorengan Chips

No Task	Probabilitas
1.1	<i>High</i>
1.2	<i>High</i>
2.1	<i>Low</i>
2.2	<i>Low</i>

Tabel 14. Probabilitas Proses Pemberian Bumbu pada Chips

No Task	Probabilitas
1.1	<i>High</i>
2.1	<i>Low</i>
2.2	<i>Low</i>

Tabel 15. Probabilitas Proses Pengemasan

No Task	Probabilitas
1.1	<i>Low</i>
1.2	<i>High</i>

## 5. Analisis Strategi

Solusi perbaikan untuk proses produksi cassava chips dilakukan untuk menghindari *human error* dan terjadinya kecelakaan kerja. Berikut adalah tabel solusi perbaikan dari masing-masing proses produksi cassava chips:

Tabel 16. Analisis Strategi Proses Perendaman Singkong

No Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
1.2	Melakukan pekerjaan secara cepat dan benar
2.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
2.2	Menggunakan <i>white board</i> dengan metode <i>checklist</i>

Tabel 17. Analisis Strategi Proses Pemotongan Singkong

No Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
1.2	Menggunakan <i>white board</i> dengan metode <i>checklist</i>
2.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
2.2	Melakukan pemeriksaan secara rutin

Tabel 18. Analisis Strategi Proses Penggorengan Chips

No Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
1.2	Melakukan pemeriksaan secara rutin
2.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
2.2	Melakukan pemeriksaan secara rutin

Tabel 19. Analisis Strategi Proses Pemberian Bumbu pada Chips

No Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
2.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
2.2	Melakukan pemeriksaan secara rutin

Tabel 20. Analisis Strategi Proses Pengemasan

No Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan pemeriksaan secara rutin
1.2	Melakukan pemeriksaan secara rutin

**Perhitungan Probabilitas Terjadinya *Human Error* dengan Metode HEART ( *Human Error Assessment and Reduction Technique* )**

1. Mengkategorikan item pekerjaan ke salah satu dari 8 kategori yang ada di tabel *Generic Task Type* (GTT).

*Nominal Human Unreliability* didapatkan dari tabel *Generic Task Type* (GTT) yang dimana G adalah sudah sangat terbiasa, telah dirancang dengan baik, sangat praktis, operatoran rutin yang terjadi beberapa kali dalam tiap jamnya, dilakukan untuk kemungkinan standar yang tinggi. Sedangkan E adalah rutin, sangat praktis, operatoran cepat dengan melibatkan keterampilan yang relatif rendah. Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil *Generic Task Type*:

Tabel 21. Rekapitulasi Hasil Generic Task Type

No. Task	GTT / <i>Nominal Human Unreliability</i>				
	Perendaman	Pemotongan	Penggorengan	Pemberian Bumbu	Pengemasan

1.1	G / 0.0004	E / 0.02	G / 0.0004	G / 0.0004	E / 0.02
1.2	G / 0.0004	G / 0.0004	G / 0.0004	-	E / 0.02
2.1	E / 0.02	E / 0.02	E / 0.02	G / 0.0004	-
2.2	E / 0.02	E / 0.02	G / 0.0004	E / 0.02	-

2. Menentukan proporsi efek atau *Assessed Proportion Of Effect* (APOE) dan menghitung besarnya nilai *Assessed Effect* (AE).

Nilai AE didapatkan dari perkalian antara APOE dan proporsi kesalahan masing-masing EPCs. Nilai AE pada tabel dibawah ini akan mempengaruhi besarnya nilai HEP untuk operator dalam mengerjakan pekerjaannya.

Tabel 22. Nilai APOE dan AE untuk Proses Perendaman Singkong

Nomor Urut (Tabel EPCs)	Max Effect	APOE	AE ((Max. Effect - 1) x APOE) + 1
3	10	0,4	4,6
15	3	0,2	1,4

Tabel 23. Nilai APOE dan AE untuk Proses Pemotongan Singkong

Nomor Urut (Tabel EPCs)	Max Effect	APOE	AE ((Max. Effect - 1) x APOE) + 1
19	2,5	0,4	1,6
3	10	0,4	4,6

Tabel 24. Nilai APOE dan AE untuk Proses Penggorengan Chips

Nomor Urut (Tabel EPCs)	Max Effect	APOE	AE ((Max. Effect - 1) x APOE) + 1
3	10	0,7	7,3
3	10	0,4	4,6

Tabel 25. Nilai APOE dan AE untuk Proses Pemberian Bumbu pada Chips

Nomor Urut (Tabel EPCs)	Max Effect	APOE	AE ((Max. Effect - 1) x APOE) + 1
3	10	0,2	2,8
15	3	0,4	1,8

Tabel 26. Nilai APOE dan AE untuk Proses Pengemasan

Nomor Urut (Tabel EPCs)	Max Effect	APOE	AE ((Max. Effect - 1) x APOE) + 1
3	10	0,4	4,6

3. Melakukan Perhitungan Nilai *Human Error Probability* (HEP)

Perhitungan HEP bertujuan untuk mengetahui besarnya peluang terjadinya kegagalan pada saat operator melakukan perkajannya.

Tabel 27. Rekapitulasi Perhitungan Nilai HEP

No. Task	NILAI HEP				
	Perendaman	Pemotongan	Penggorengan	Pemberian Bumbu	Pengemasan
1.1	0,002576	0,1472	0,013423	0,002016	0,092
1.2	0,002576	0,002944	0,013423	-	0,092
2.1	0,1288	0,1472	0,6716	0,002016	-
2.2	0,1288	0,1472	0,013423	0,1008	-

Nilai HEP keseluruhan yang tertinggi adalah 0,6716 pada proses penggorengan chips yaitu pada task 2.1 yaitu memeriksa kematangan chips. Perlu dilakukan peningkatan teknologi dalam memeriksa kematangan chips dengan menggunakan *timer* atau *alarm* pada saat proses penggorengan berlangsung.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dari hasil identifikasi dan analisis yang dilakukan makan dapat disimpulkan dari 17 aktifitas pada proses produksi cassava chips nilai HEP terbesar yaitu 0,6716 terdapat pada task memeriksa kematangan chips. Sehingga perlu dilakukan perbaikan pada proses tersebut agar mendapatkan hasil yang dibutuhkan oleh standar mutu yang ada.

**Saran**

- Melakukan perbaikan dan evaluasi untuk task yang memiliki nilai HEP yang tinggi, pada kasus ini yaitu pada proses penggorengan chips yang terdapat pada task memeriksa kematangan chips. Contohnya dengan menggunakan teknologi yang lebih canggih dalam memeriksa kematangan chips karena mata manusia mempunyai batas penglihatan yang berbeda-beda dan pencahayaan yang terang. Dengan memasang *timer* atau *alarm* pada saat proses penggorengan untuk mendapatkan kematangan chips yang sesuai dengan standar mutu yang ada.
- Mengadakan dan menyusun program pelatihan yang melibatkan peran aktif dari para pekerja. Misalnya dalam pelatihan disertakan simulasi proses kerja yang dilakukan langsung oleh pekerja sendiri.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Dhillon, B. (2007). *Human Reliability and Error in Transportation Systems* . London: Springer-Verlag.
- Kirwan, B. (1994). *Guide to Practical Human Reliability Assesment*. London: CRC Press.
- Lane, R., Stanton, N. A., & Harisson, D. (2008). *Hierartical Task Analysis to Medication Administration Errors*. Departement of Design and Information System Brunel University.
- Stanton, Hedge, & Brookhuis. (2005). *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Florida: CRC PressLLC.
- Wickens , C. D., Onnasch, L., Li, H., & Manzey, D. (2014). Human Performance Consequences of Stages and Levels of Automation: An Integrated Meta-Analysis. *Human Factors* , 476-488.
- .