

**ANALISA HUMAN ERROR PROBABILITY MENGGUNAKAN
METODE HEART (HUMAN ERROR ASSESSMENT AND REDUCTION TECHNIQUE)
PADA OPERATOR KONVEKSI CV. 913 PRODUCTION**

Prawira Ridzki Utama

Program Studi Teknik Industri, FST Universitas Al Azhar Indonesia

Email: prawiraridzki@ymail.com

Abstract

CV. 913 Production is convection in the Bekasi, West Java. This convection is producing jacket for men. The process of production in this convection, almost entirely made manually. Based on problems that often occurs in production process it caused by factors human error. Hence the CV.913 Production must have a high level of reliability. To deal with the problems of human error, a method that can be used is method of HEART (Human Assessment of Human Error). HEART method is the one of reduction technique in counting the probability of human error. From the settlement problem in CV. 913 Production by using the HEART method. So can be concluded that production activities that have bigger probability value of human error there are the process of designing and cutting raw materials. On both the process obtained probability value is 0.0104. The solution can researcher suggestions are to reduce the value of the error by operator was to set standards an operation these clearly and make one pattern which are permanent not to constantly changing.

Keywords: *human error, HEART method, convection, reliability, work system.*

PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan bisnis di Indonesia khusus nya di daerah Jawa Barat mendorong industri menengah untuk semakin berkembang. Semakin bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan pakaian semakin hari terus meningkat, oleh karena itu industri menengah harus meningkatkan produktifitasnya agar dapat memenuhi permintaan yang meningkat. *CV. 913 Production* merupakan konveksi yang di berada di daerah Bekasi, Jawa Barat. Konveksi ini telah banyak memiliki pelanggan dari kalangan pelajar hingga pekerja kantoran. Bahkan hingga saat ini konveksi *CV. 913 Production* sudah mendapat pesanan dari seluruh wilayah di Indonesia karena dipasarkan secara *online*.

Pada industri konveksi, kesalahan yang terjadi akibat kesalahan manusia menjadi hal yang sangat penting untuk ditinjau. Karena dapat mengukur seberapa baik operator tersebut melakukan pekerjaannya dalam membuat suatu produk. Dengan hasil produksi yang bisa langsung diperiksa oleh para *customer*, produk yang dihasilkan harus memiliki hasil yang bagus dan tidak boleh cacat. Apabila terjadi kecacatan, maka pihak *customer* akan mengajukan perbaikan produk. Hal ini menyebabkan kerugian untuk pihak konveksi dari segi materi dan waktu.

Cara terbaik untuk menanggulangi kecacatan produksi adalah dengan cara mengurangi kesalahan-kesalahan yang dapat dilakukan oleh operator pada saat proses produksi. Penelitian yang dilakukan di konveksi *CV. 913 Production* bertujuan untuk mengidentifikasi suatu proses yang rentan akan terjadinya faktor *human error* menggunakan metode *HEART (Human Error Assesment and Reduction Tecnique)*. Proses yang rentan dapat diketahui berdasarkan nilai probabilitas yaitu *Human Error Probability (HEP)*. Oleh karena itu, diperlukan proses peninjauan kembali proses produksi.

KAJIAN TEORI

Metode HEART (Human Error Assesment and Reduction Technique)

Metode HEART adalah teknik yang digunakan dalam bidang penilaian keandalan manusia, untuk tujuan mengevaluasi kemungkinan kesalahan manusia terjadi diseluruh penyelesaian tugas tertentu (Masitoh, 2013).

Fungsi utama proses perhitungan dengan metode HEART adalah untuk mengelompokkan *task* kedalam kategori umumnya dan nilai *level* nominalnya untuk *human unreliability* sesuai dengan tabel HEART *Generic Task*. Metode HEART merupakan bagian dari perhitungan keandalan yang diartikan sebagai seberapa besar operator melakukan kesalahan dalam *task* yang seharusnya dilakukan. Kondisi yang mengakibatkan terjadinya *error* (*Error Producing Condition* yang disingkat menjadi EPCs) yang ditunjukkan dalam skenario yang memberikan pengaruh negatif terhadap performansi manusia.

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam metode HEART:

1. Mengklasifikasikan jenis tugas berdasarkan *Generic Task*
Pada tahap ini adalah dengan menentukan jenis atau tipe tugas dari kemungkinan *error* yang terjadi (*Human Error Probability* atau yang disingkat HEP) yang diperoleh dari tabel HEART *Generic Categories*. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan *task* kedalam kategori umumnya dan nilai level nominalnya untuk *human reliability* sesuai dengan tabel *generic task*. Untuk mengelompokkan *task* kedalam kategori umumnya dan nilai level nominalnya untuk *human reliability* sesuai dengan tabel *generic task*.
2. Menentukan nilai EPC's
Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *Error Producing Conditions* (EPC's) nilai EPC's didapatkan dari tabel EPC's. Nilai EPC's merupakan nilai besar kemungkinan menghasilkan *error* pada *task* atau operasi yang dilakukan. Nilai EPC's yang besar memungkinkan terjadi *error* lebih besar dibandingkan dengan yang memiliki nilai EPCs yang lebih kecil.
3. Menentukan *Proportion of Effect* (POE)
Nilai POE berkisar antara 0 sampai 1. Nilai POE ditentukan oleh pakar yang mengerti tentang akibat atau efek yang dihasilkan oleh *error* yang terjadi pada suatu *task* yang dilakukan. Untuk menentukan nilai POE dilakukan observasi langsung dan wawancara dengan pakar tersebut.
4. Menghitung *Assessed Effect*

$$AE_i = ((Max\ Effect - 1) \times POE) + 1 \quad (1)$$

Dimana untuk *max effect* dapat dilihat dari tabel EPC's.

5. Menghitung nilai *Human Error Probability* (HEP)
Langkah terakhir dalam metode HEART adalah menghitung nilai HEP yang terjadi pada kesalahan yang dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$HEP = Assessed\ Effect \times Normal\ Human\ Reliability \quad (2)$$

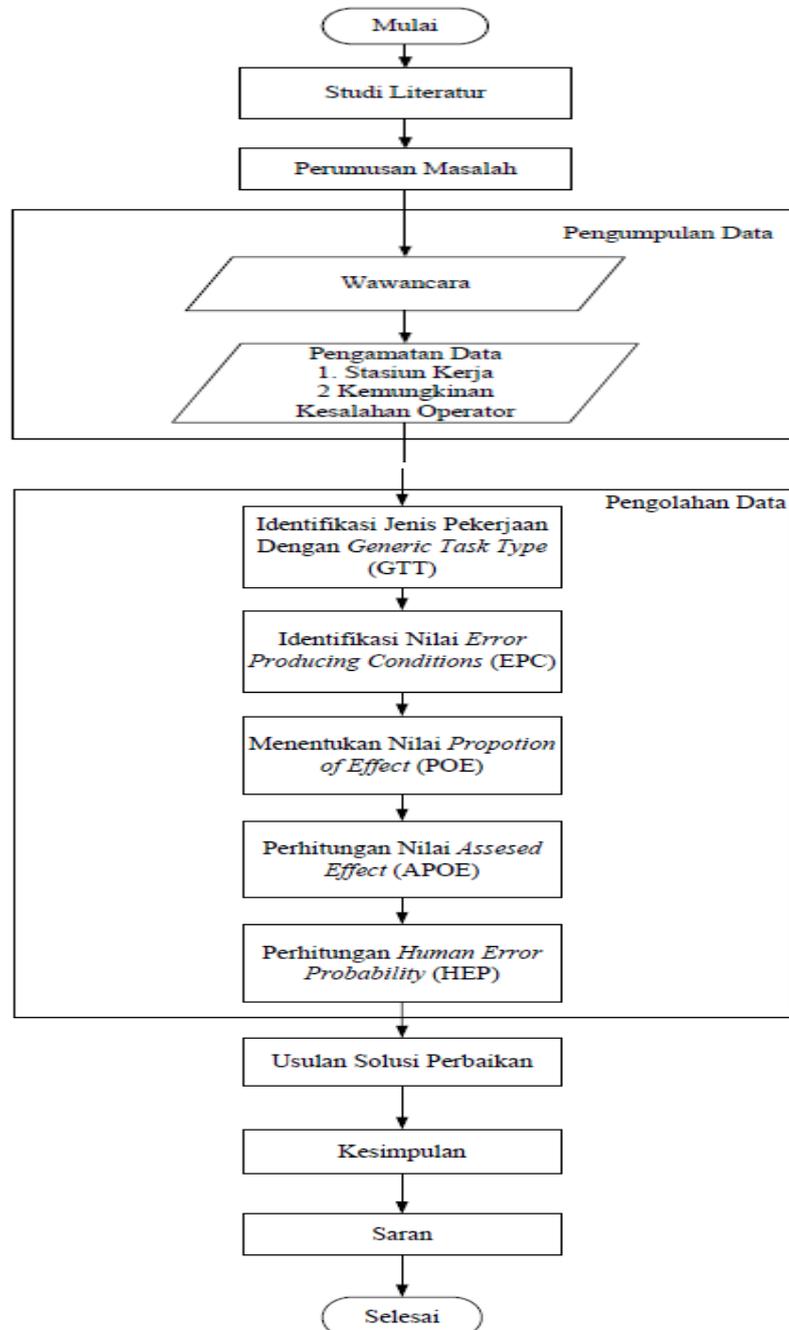
METODE

Dalam melakukan penelitian, terdapat beberapa tahap yang harus dilaksanakan terlebih dahulu. Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti.

Pada awal penelitian ini, peneliti mengidentifikasi masalah yang terdapat pada konveksi CV. 913 *Production*. Masalah yang ada ialah faktor *human error* dalam proses pembuatan jaket. Setelah itu peneliti melakukan wawancara pada pemilik konveksi dan operator tentang proses-proses kerja yang terjadi dan kemungkinan kesalahan yang dilakukan oleh operator, lalu melakukan pengamatan di setiap stasiun kerja untuk melihat langsung kemungkinan kesalahan operator di CV. 913 *Production*. Setelah melakukan pengamatan maka diperoleh data proses pembuatan jaket. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rumus metode HEART (*Human Error Assesment and Reduction Technique*).

Lalu setelah itu jenis setiap kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan oleh operator pabrik dianalisis dan diklasifikasi menggunakan tabel *Generic Task Type* (GTT). Pada tahap kedua, setelah mengidentifikasi berbagai kemungkinan *human error* yang dilakukan, maka *human error* diklasifikasikan berdasarkan penyebab kesalahan menggunakan tabel EPC. Pada tahap ketiga, menentukan nilai POE, nilai POE ini memiliki skala 0 sampai 1.

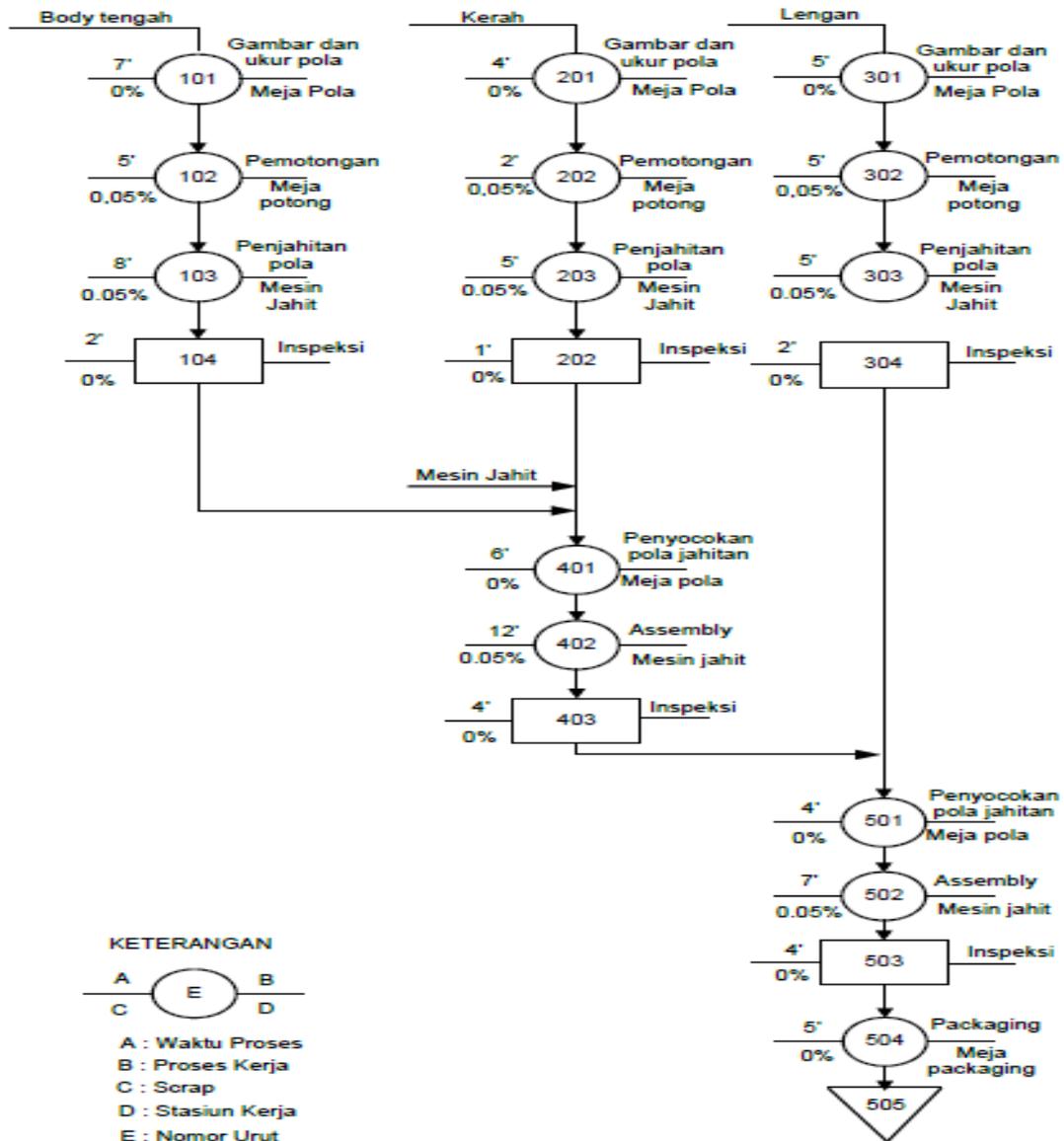
Penentuan nilai POE ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan seorang pakar yang mengetahui dengan jelas dampak dari *error* yang dilakukan oleh operator konveksi CV. 913 Production. Pada penelitian ini, pakar yang diwawancara adalah Muhammad Rama Ramadhan selaku pemilik CV. 913 Production. Selanjutnya dilakukan perhitungan POE. Setelah itu baru melakukan perhitungan HEP (*Human Error Probability*). Lalu didapatkan nilai *error* terbesar pada suatu proses, barulah peneliti memberikan usulan solusi perbaikan untuk konveksi CV. 913 Production. Setelah itu memberikan kesimpulan dari penelitian ini, dan saran untuk kedepannya.



Gambar 1 Flowchart Penelitian .

Pengambilan dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperoleh berdasarkan hasil dari wawancara dengan pemilik CV. 913 Production yaitu Muhammad Rama Ramadhan dan berdasarkan pengamatan langsung. Gambar 2 menggambarkan peta proses operasi dari pembuatan jaket di CV. 913 Production.



Gambar 2. Peta Proses Operasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kemungkinan Kesalahan pada Operator

Pertama peneliti melihat proses pembuatan jaket *Harrington* di CV. 913 Production untuk diamati kemungkinan *error* yang dapat terjadi. Dari hasil pengamatan yang sudah dilakukan, maka didapatkan berbagai kemungkinan dari kesalahan yang dilakukan oleh operator. Berikut pada Tabel 1, merupakan kemungkinan terjadinya kesalahan saat proses produksi.

Tabel 1. *Possible Error*

No	Nomor Pekerjaan	Yang Seharusnya di Lakukan Operator	Kemungkinan Error	Akibat Awal	Akibat Lanjut
1	101, 201, 301	Pemolaan yang tepat sesuai dengan ukuran	Operator tidak melakukan pemolaan yang tepat	Kurang tepatnya ukuran jaket	Bagian tengah jaket tidak sesuai dengan <i>size chart</i>
2	102, 202, 203	Memotong bahan baku sesuai dengan ukuran pola	Pemotongan bahan baku tidak sesuai pola	Pemborosan penggunaan bahan baku	Bahan baku banyak yang terbuang
3	103, 203, 303	Memperhatikan presisi jahitan pada jaket	Operator tidak memperhatikan presisi jahitan	Penumpukan jahitan	Detail jahitan tidak rapih
4	401, 501	Menyocokkan pola jahitan dengan benar	Operator tidak menyocokkan pola jahitan dengan benar	Kesalahan penjahitan pada saat assembly	Detail jahitan tidak rapih
5	402, 502	Melakukan <i>assembly</i> bagian tengah dan kerah terlebih dahulu, lalu bagian lengan	Operator tidak melakukan <i>assembly</i> sesuai dengan ketentuannya	Tidak presisi bentuk jaket	Berkurangnya nilai estetika dari jaket
6	504	Melakukan pengecekan dengan spesifik	Operator tidak melakukan pengecekan dengan spesifik	Kecacatan yang tidak terdeteksi	Cacat pada jaket

Berbagai macam kemungkinan kesalahan didapatkan dari pengamatan dan wawancara dari beberapa operator disetiap lantai produksi. Salah satu contoh kesalahan yang dilakukan operator pembuatan jaket adalah pada saat pemolaan dan pemotongan. Operator tidak melakukan pemotongan dan pemolaan yang benar sehingga dapat menyebabkan ukuran jaket yang di produksi tidak sesuai dengan panduan ukuran yang sudah disediakan.

Klasifikasi Jenis Pekerjaan dengan Generic Task Type (GTT)

Pada tahap kedua pengamat mengklasifikasi jenis kegiatan menggunakan tabel *Generic Task Type* (GTT). Pengklasifikasian ini dilakukan berdasarkan bagaimana jenis dari pekerjaan dilakukan oleh operator. Sehingga didapat hasil pengklasifikasian pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Pekerjaan dengan GTT

No	Nomor Pekerjaan	Genetic Task Type (GTT)	Nominal Human Unreliability
1	101, 201, 301	E	0.02
2	102, 202, 302	E	0.02
3	103, 203, 303	E	0.02
4	401, 501	E	0.02
5	402, 502	E	0.02
6	504	G	0.0004

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa sebagian besar pekerjaan yang dilakukan oleh operator konveksi CV. 913 Production memiliki kategori E, dimana kategori E adalah suatu pekerjaan yang dilakukan secara rutin, terlatih, cepat dan tidak membutuhkan keahlian yang tinggi. Hal ini dikarenakan proses pembuatan jaket *Harrington* tidak menggunakan teknologi yang sulit maka jenis pekerjaannya tidak membutuhkan operator-operator yang memiliki keahlian yang tinggi. Namun walaupun pekerjaannya tergolong pekerjaan yang mudah tetap saja memiliki nilai *error*. Beberapa pekerjaannya lain diantaranya memiliki kategori G, dimana kategori G adalah sangat terbiasa, didesain dengan baik, terlatih, pekerjaan rutin dengan laju beberapa kali perjam, dilakukan pada tingkat performansi tertinggi oleh pekerja yang sangat termotivasi, operator sudah sangat

berpengalaman, sangat mengerti tentang konsekuensi dari suatu kesalahan, dengan adanya waktu untuk mengoreksi dari potensi kesalahan, tetapi tanpa adanya alat bantu.

Identifikasi Nilai *Error Producing Conditions* (EPC)

Pada tahap ketiga pengamat menentukan nilai *Error Producing Conditions* (EPC). Penentuan nilai *Error Producing Conditions* (EPC) ini didasarkan oleh faktor-faktor penentu yang mendorong terjadinya berbagai kesalahan yang dilakukan oleh operator. Hasil nilai EPC disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Identifikasi Nilai EPC

No	Nomor Pekerjaan	No Urut dari Tabel <i>Error Producing Conditions</i>	<i>Maximum Effect</i>
1	101, 201, 301	7	8
2	102, 202, 302	7	8
3	103, 203, 303	5	8
4	401, 501	11	5
5	402, 502	14	4
6	504	7	8

Berdasarkan tabel di atas terdapat keberagaman nilai EPC. Pada proses kerja 401 dan 501 mendapatkan nomor EPC 11, nomor 11 berarti kesalahan disebabkan karena ambiguitas terhadap standar performansi. Berarti operator tidak mengetahui dengan pasti bagaimana pekerjaan mereka harus diselesaikan sesuai dengan standar performansi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Untuk masalah tersebut, penyebab utamanya ialah ketidakjelasan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku pada konveksi CV. 913 Production. Lalu terdapat nilai EPC dengan nomor 14, dimana nomor 14 ini memiliki nilai EPC sebesar 4, bahwa tidak jelasnya konformasi dari tindakan yang memerlukan waktu yang dan secara langsung dari kontrol yang seharusnya dilakukan. Selain itu, nilai EPC pada proses kerja 103, 203 dan 303, dimana ketiga proses kerja ini memiliki nilai EPC sebesar 8. Nomor 8 berarti tidak tersedianya petunjuk atau pemberitahuan bahwa yang dilakukan operator tersebut adalah salah. Terakhir terdapat nilai EPC pada nomor 7, dimana nomor 7 memiliki nilai EPC sebesar 8.

Penentuan Nilai *Proportion of Effect* (POE)

Pada tahap keempat, pengamat menghitung nilai *proportion of effect*. Nilai ini didapatkan dari hasil wawancara dengan seorang ahli yang mengerti dalam proses produksi jaket Harrington. Pengamat melakukan wawancara dengan Bapak Anggi Septiawan yang juga pemilik dari konveksi CV. 913 Production. *Proportion of effect* ini memiliki skala dari 0 sampai 1. Semakin besar nilai dari suatu *error*, semakin besar pula nilai *Human Error Probability* (HEP) yang artinya akan semakin besar pula terjadinya kemungkinan *error*. Pada Tabel 4 diperoleh nilai POE pada penelitian.

Tabel 4 Nilai POE

No	Nomor Pekerjaan	Nilai <i>Proportion Of Effect</i> (POE)
1	101, 201, 301	0.6
2	102, 202, 302	0.6
3	103, 203, 303	0.5
4	401, 501	0.4
5	402, 502	0.4
6	504	0.3

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa setiap proses memiliki kemungkinan kesalahan yang berbeda-beda. Sebagai contoh pada pekerjaan 103, 203, 303 memiliki nilai POE sebesar 0.5.

Perhitungan Assesed Proportion of Effect (APOE)

Pada tahap kelima menghitung nilai *Assesed Proportion of Effect* (APOE) yang didapatkan dari nilai *Error Producing Condition* (EPC) dan nilai *Proportion of Effect* (POE). Nilai *Assesed Proportion of Effect* ini adalah nilai yang menggambarkan seberapa besar kemungkinan dari terjadinya suatu kesalahan, semakin besar nilai APOE maka semakin besar pula nilai HEP (*Human Error Probability*) yang artinya semakin rentan probabilitas kesalahan tersebut dilakukan. Untuk menghitung nilai *Assesed Effect* di tabel ini digunakan persamaan 1. Berikut adalah tabel 5 yang merupakan hasil perhitungan nilai APOE.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Nilai APOE

No	Nomor Pekerjaan	Nilai <i>Error Producing Conditions</i>	Nilai <i>Proportion of Effect</i>	Nilai <i>Assesed Effect</i>
1	101, 201, 301	8	0.6	5.2
2	102, 202, 302	8	0.6	5.2
3	103, 203, 303	8	0.5	4.5
4	401, 501	5	0.4	2.6
5	402, 502	4	0.4	2.2
6	504	8	0.3	3.1

Berdasarkan pada tabel diatas, nilai *Assesed Proportion of Effect* (APOE) terbesar terdapat pada proses pekerjaan 101, 102, 201, 202, 301, 302 dengan nilai APOE sebesar 5.2.

Perhitungan Nilai *Human Error Probability* (HEP)

Pada tahap keenam ini, dilakukan perhitungan *Human Error Probability*. Nilai ini didapatkan dengan menggunakan persamaan 2. Berikut ini nilai HEP disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Nilai HEP

No	Nomor Pekerjaan	<i>Nominal Human Unreliability</i>	Nilai <i>Assesed Effect</i> (APOE)	HEP
1	101, 201, 301	0.02	5.2	0.104
2	102, 202, 302	0.02	5.2	0.104
3	103, 203, 303	0.02	4.5	0.090
4	401, 501	0.02	2.6	0.052
5	402, 502	0.02	2.2	0.044
6	504	0.0004	3.1	0.00124

Berdasarkan hasil perhitungan HEP diatas, untuk nilai HEP terbesar terjadi pada pekerjaan 101, 201, dan 301 yaitu operator melakukan pemolaan yang tepat sesuai dengan ukuran. Dengan kesalahan operator tidak melakukan pemolaan yang tepat, maka diperoleh nilai HEP sebesar 0,104. Setelah pekerjaan 101, 201, dan 301 nilai HEP terbesar terdapat di pekerjaan 102, 202, 203, yaitu memotong bahan baku sesuai dengan ukuran pola. Dengan kemungkinan kesalahan pemotongan bahan baku tidak sesuai dengan pola, maka diperoleh nilai HEP sebesar 0,104.

Usulan Solusi untuk Menurunkan Nilai Kesalahan Operator

Usulan solusi yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai kesalahan operator harus disesuaikan dengan hasil perhitungan HEP yang terdapat pada tabel 6. Diperoleh nilai *error* yang terbesar berada pada proses pemolaan dan pemotongan bahan baku. Kesalahan operator tidak melakukan pemolaan yang sesuai dengan panduan ukuran yang sudah tersedia, lalu berdampak pada pekerjaan berikutnya yaitu pemotongan bahan baku sesuai pola. Pada perkerjaan ini operator juga sering melakukan pemotongan yang tidak presisi dengan ukuran pola

yang sudah digambar. Untuk itu diperlukan satu pola yang bersifat tetap agar tidak selalu berubah-ubah. Selain itu, operator harus diberi pelatihan agar dapat bekerja lebih teliti. Sehingga dapat meminimalkan terjadinya kesalahan- kesalahan yang dapat membuat CV. 913 Production merugi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan yang memiliki nilai HEP (*Human Error Probability*) terbesar terdapat pada proses pemolaan dan pemotongan bahan baku. Dengan kemungkinan *error* yang dilakukan oleh operator yaitu tidak melakukan pemolaan yang sesuai dengan panduan ukuran yang sudah tersedia. Pada proses tersebut didapatkan nilai HEP sebesar 0,104.

Usulan solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi nilai kesalahan operator yang berakibat pada kualitas hasil produksi ialah dengan cara membuat standar operasi yang jelas dan membuat satu pola yang bersifat tetap agar tidak selalu berubah-ubah. Dan operator harus diberikan pelatihan agar dapat bekerja lebih teliti. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan yang dapat membuat CV. 913 Production merugi.

Dari penelitian yang telah dilakukan di konveksi CV. 913 Production, peneliti menyarankan untuk melakukan evaluasi kerja untuk seluruh operator konveksi. Hal ini berguna untuk dapat mengetahui kekurangan yang terdapat pada konveksi CV. 913 Production dan dapat menjadi dasar guna meningkatkan kualitas produksi jaket Harrington. Selain itu, perusahaan dapat melakukan perbaikan sistem kerja pada rantai produksi terutama pada bagian proses pemotongan dan pemolaan, hal ini dilakukan agar dapat mengurangi kemungkinan *error* yang dapat terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Putria, T. (2014). Analisa Human Error dengan Metode *Human Error Assessment and Reduction Technique* (HEART) pada PT. Cahaya Terang. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Masitoh, S. (2013). Analisa Tingkat Keandalan Operator Inside Welding dengan Metode *Human Error Assessment and Reduction Technique*. Jurnal Teknik Industri. Surabaya
- Sanders. (1993). *Human Error*. Canada: Department of Mechanical Engineering, University of Ottawa.
- Hagan, E. and Mays, G. 1981. *Human Factors Engineering in the US Nuclear Arena*. Nucl. Safety, 22, 337–346.
- Dhillon B.S. and Liu, Y. (1989). *Human Error in Maintenance*. Canada: Department of Mechanical Engineering, University of Ottawa.