

**ANALISIS HUMAN ERROR UNTUK MENGURANGI KECACATAN
PRODUKSI BARANG OTOMASI DENGAN METODE SHERPA DAN
METODE HEART DI PT XYZ**

ARTIKEL SIDANG TUGAS AKHIR



**Oleh:
GINDA SAFITRI
NIM. 4132011015**

**PROGRAM STUDI LOGISTIK PERDAGANGAN INTERNATIONAL
JURUSAN MANAJEMEN BISNIS
POLITEKNIK NEGERI BATAM
BATAM
2024**

LEMBAR PENGESAHAN ARTIKEL SKRIPSI

**ANALISIS HUMAN ERROR UNTUK MENGURANGI KECACATAN PRODUKSI BARANG
OTOMASI DENGAN METODE SHERPA DAN METODE HEART DI PT XYZ**

**Oleh:
GINDA SAFITRI
4132011015**

Mahasiswa

Mahasiswa



**(Ginda Safitri)
4132011015**

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



**(Ayu Puspitasari,S.E.,M.Si)
119217**

ANALISIS HUMAN ERROR UNTUK MENGURANGI KECACATAN PRODUKSI BARANG OTOMASI DENGAN METODE SHERPA DAN METODE HEART DI PT XYZ

Ginda Safitri¹, Ayu Puspitasari²

^{1,2} Program Studi Logistik Perdagangan Internasional

e-mail: gndsftri@gmail.com, ayupuspitasari@polibatam.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis Human Error untuk Mengurangi Kecacatan Produksi Barang Otomasi Dengan Metode Sherpa Dan Metode Heart Di Pt Xyz. Metode Sherpa mengidentifikasi kesalahan dan metode Heart untuk menghitung probabilitas kesalahan. Hasil pengolahan data menunjukkan total dengan 9 task dan deskripsi kesalahan dimana kesalahan dibagi menjadi 2 jenis kesalahan yang diklasifikasikan berdasarkan mode kesalahan Sherpa yaitu kesalahan pada pelaksanaan (action error) sebanyak 7 kesalahan, kesalahan pada pengecekan (Checking error) sebanyak 2 kesalahan. Hasil perhitungan nilai HEP pada proses produksi barang otomasi. Peluang terjadinya error dalam produksi dengan metode heart dimana nilai HEP nya paling tinggi yaitu 0,16.proses produksi barang otomasi di Pt.Xyz yang sering terjadi pada proses mounting dengan nilai HEP tertinggi 0,1856.

Kata kunci: Human Error, HEART, SHERPA

Abstract

This study aims to analyze Human Error to Reduce Defects in the Production of Automated Goods with the Sherpa Method and the Heart Method at Pt Xyz. Sherpa method identifies errors and Heart method to calculate the probability of errors. The results of data processing show a total of 9 tasks and descriptions of errors where errors are divided into 2 types of errors classified based on Sherpa error modes, namely errors in implementation (action errors) as many as 7 errors, errors in checking (Checking errors) as many as 2 errors. The results of the calculation of the HEP value in the production process of automation goods. The probability of errors in production with the heart method where the HEP value is the highest is 0.16. The production process of automation goods at Pt.Xyz which often occurs in the mounting process with the highest HEP value of 0.1856.

Key words: Human Error, HEART, SHERPA

PENDAHULUAN

Human error adalah kesalahan yang dilakukan oleh manusia dan bukan oleh

mesin. Aktivitas manusia sering kali mengakibatkan kesalahan yang lebih besar jika tidak mengikuti panduan. Kesalahan sistem merupakan suatu proses kerja yang mengalami kendala akibat adanya kesalahan pada suatu sistem. Penyebab terjadinya kesalahan manusia antara lain tidak dilaksanakannya prosedur yang ada. (Dwiyanti, 2023).

Istilah kesalahan manusia telah didefinisikan sebagai berikut: setiap anggota dari serangkaian tindakan atau aktivitas manusia yang melebihi beberapa batas penerimaan, yaitu tindakan di luar toleransi atau kegagalan untuk bertindak di mana batas kinerja ditentukan oleh sistem. Efek kesalahan manusia pada kinerja sistem telah ditunjukkan dengan paling jelas oleh kecelakaan skala besar dan dari pengalaman kecelakaan saat ini menunjukkan bahwa apa yang disebut industri berisiko tinggi dan beberapa yang disebut berisiko rendah juga masih belum terlindungi dengan baik dari kesalahan manusia. Hal ini pada gilirannya menunjukkan perlunya cara untuk menilai dengan benar risiko yang disebabkan oleh kesalahan manusia dan untuk cara mengurangi kerentanan sistem terhadap dampak kesalahan manusia. Ada tiga fungsi pokok yang digunakan dalam mengidentifikasi kesalahan apa yang bisa terjadi atau dengan mengidentifikasi kesalahan manusia, menetapkan kuantifikasi kesalahan manusia, serta apabila sesuai, maka bisa melakukan peningkatan keandalan manusia dengan meminimalisir kemungkinan kesalahan ini atau meminimalisir kesalahan manusia. (Kirwan, 2017)

Manusia memiliki peran penting dalam segala hal, termasuk dalam dunia kerja. Meskipun manusia memiliki kecerdasan, kemampuan beradaptasi, dan kemampuan belajar seiring berjalannya waktu, namun manusia rentan melakukan kesalahan. Pada umumnya, pekerjaan yang dilakukan oleh manusia bersifat repetitif, yakni berulang-ulang. Pekerjaan yang repetitif ini menjadi salah satu hal yang dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan

kerja yang berdampak pada efektivitas dan kinerja suatu sistem. (Zetli, 2021).

Human error yang sering terjadi dalam kegiatan produksi dapat merugikan perusahaan dalam mewujudkan efektifitas dan efisiensi produksi. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan kinerja pekerja untuk mengurangi frekuensi terjadinya kesalahan kerja.. (Zetli, 2021).

Analisis human error pada penelitian ini menggunakan *metode Systematic Human error Reduction and prediction Approach (SHERPA)* dan *metode Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)*. Metode SHERPA digunakan untuk memprediksi human error yang mungkin terjadi pada saat pekerja melakukan pekerjaan berdasarkan inputan task level dasar SHERPA dapat secara efektif digunakan untuk mengevaluasi perubahan dalam probabilitas kesalahan manusia ketika perubahan terjadi dalam jenis kegiatan, kondisi kontekstual, waktu yang dihabiskan di tempat kerja dan waktu istirahat yang ditetapkan selama shift. (As Shiddiq Putra Utama, 2020).

Pt. Xyz merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Perusahaan ini sangat memperhatikan produk yang di produksi, toleransi yang diberikan terhadap suatu produk sangat kecil. PT. Xyz terus mengembangkan berbagai produk, berupa alat ukur elektronik yang menggunakan mikro prosesor dan menerapkan sistem berteknologi tinggi seperti Dirce Digital Control dalam proses produksinya. PT. Xyz memproduksi barang setengah jadi yang hasilnya akan diekspor ke seluruh negara yang membutuhkan.

Barang yang diproduksi oleh PT. Xyz adalah harus sesuai prosedur, yaitu barang yang seperti case dengan keadaan baik tidak kotor dan penyok, Lampu menyala dengan baik dan lancar saat pengecekan di proses checker dan aging (oven). pada proses aging dan checker itu menggunakan mesin. pada proses aging suhu harus sesuai prosedur tidak boleh lebih dari yang seharusnya, Suhu yang seharusnya dari 25°C sampai dengan 65°C, pada saat aging perlu dijalankan

mesinnya oleh manusia, jika lupa untuk menekan tombol star pada aging tersebut itu mengakibatkan barang panas dan suhu yang tinggi. Suhu yang tinggi itu menyebabkan barang akan kepanasan dan biasanya case akan meleleh akibat tingginya suhu aging.

Bahkan untuk cacat yang minor (kecil / sedikit) saja tetap dianggap produk reject. Produk dianggap reject apabila Barang yang di Produksi tidak sesuai dengan yang seharusnya seperti, Lampu Led Mati, Case dan Cover Dented, Pcb yang komponennya rontok Karena Kelalaian Karyawan.

Tabel 1 jumlah orderan dan Jumlah Reject pada tiap Bulan periode Apr- Sept 2023

Bulan	Jumlah Orderan	Reject karena mesin	Reject karena manusia	Jumlah reject
April	1121	5	10	15
Mei	1441	8	15	23
Juni	1266	5	13	18
Juli	1597	13	22	35
Agustus	1484	10	17	27
September	1339	5	15	20

Sumber : Data Diolah, 2024

Tujuan Penelitian

Penulis menetapkan tujuan yang diinginkan dalam riset ini yakni untuk menganalisis *Human Error* Untuk Mengurangi Kecacatan Produksi Barang Otomasi melalui Metode Sherpa maupun Metode Heart Di Pt. Xyz. deskriptif secara kualitatif diterapkan guna mengetahui status maupun kondisi tertentu untuk memberikan gambaran mengenai fenomena sosial tertentu.

LITERATUR REVIEW

Human Error

Dalam Lingkungan kerja modern yang dinamis, kesalahan manusia merupakan kejadian yang tidak dapat dihindari. Kesalahan-kesalahan dimulai dari kelalaian kecil hingga kesalahan besar dapat menimbulkan konsekuensi yang luas termasuk kerugian finansial, kerusakan reputasi dan bahkan bahaya keselamatan.

Oleh karena itu, menjadi penting bagi organisasi untuk mengadopsi strategi yang dapat meminimalkan terjadinya kesalahan manusia dan menumbuhkan budaya efisiensi dan keselamatan. Human error didefinisikan sebagai keputusan atau perilaku manusia yang tidak tepat yang mengurangi atau berpotensi mengurangi efektivitas, keselamatan atau performa system. (A.Hendriansyah, 2017)

Memahami Kesalahan Manusia (*Human Error*)

Penting untuk memahami apa yang dimaksud dengan kesalahan manusia dan apa penyebab umumnya ditempat kerja. Kesalahan manusia mengacu pada kesalahan yang dilakukan karyawan selama pelaksanaan tugas. Kesalahan ini dapat diklasifikasikan kedalam kategori berbeda seperti slip, penyimpangan, dan kesalahan yang masing-masing memiliki karakteristik dan penyebab berbeda. Penyebab umum kesalahan manusia ditempat kerja termasuk kurangnya pelatihan, sumber daya yang tidak memadai, lingkungan kerja yang buruk dan tekanan psikologis. (A.Hendriansyah, 2017)

Produk Cacat

Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, tetapi masih bisa diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu. Pengertian produk cacat menurut Mulyadi (2012 : 302) adalah produk yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan, yang secara ekonomis tidak dapat diperbaiki menjadi produk yang baik. Kholmi & Yuningsih (2009 : 136), mendefinisikan bahwa produk cacat merupakan barang yang dihasilkan dari proses produksi tetapi tidak dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan dan masih bisa diperbaiki. Sedangkan menurut Bustami & Nurlela (2007 : 136), produk cacat adalah produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, tetapi masih bisa diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu. (Poernomo, 2019).

Pengertian Kualitas

American Society for Quality Control mengemukakan bahwasanya kualitas diartikan sebagai totalitas karakteristik maupun fitur dari jasa maupun produk yang bergantung dengan kemampuan dalam memberikan kepuasan terhadap kebutuhan yang tersirat maupun dinyatakan (Kotler & Keller, 2009). Kualitas dimaknai sebagai upaya maupun kemampuan produsen dalam memenuhi kepuasan konsumen dengan memenuhi harapan, ekspektasi, maupun kebutuhan konsumen. Kepuasan bisa diukur maupun ditinjau melalui produk akhir yang diciptakan oleh produsen (Tannady, 2015). Ada 2 aspek yang menjadi fokus produsen dalam menciptakan produk yang bermutu, yakni kualitas dalam kesesuaian teknis, dan kualitas dalam desain. Kualitas dalam kesesuaian teknis ialah kesesuaian pengerjaan teknis melalui kriteria yang sudah disusun. Ada beberapa hal yang mempengaruhi kesesuaian teknis, diantaranya: cara kepemimpinan di lapangan; program pelatihan untuk tenaga kerja; tata cara atau teknik evaluasi dan inspeksi; proses manufaktur dan kapabilitas alat; ketertiban tenaga ahli dalam tahap produksi sampai evaluasi. Selanjutnya ialah kualitas dalam desain dimana kualitas ini seperti rancangan awal dimana target performa yang diharapkan, kekuatan, ukuran, dan tidak merusak jika dipakai dengan waktu yang lama. (A.Hendriansyah, 2017).

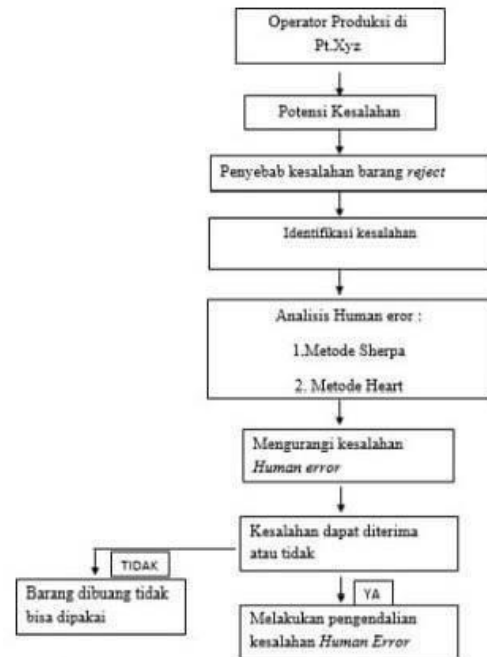
Produk

Produk diartikan sebagai sesuatu yang ditawarkan ke pasar untuk dikonsumsi, digunakan maupun untuk memperoleh perhatian yang bisa memberikan kepuasan terhadap keinginan maupun kebutuhan manusia (Kotler & Armstrong, 2008). Sementara (Kotler & Keller, 2009) menjelaskan bahwasanya produk dimaknai sebagai sesuatu yang ditawarkan ke pasar untuk memberikan kepuasan terhadap kebutuhan ataupun keinginan, termasuk ide, informasi, organisasi, properti, tempat, orang, acara, pengalaman, jasa, maupun barang. Sehingga kesimpulannya yakni produk ialah segala sesuatu yang ditawarkan

maupun dijual ke konsumen untuk dikonsumsi maupun digunakan demi pemenuhan kebutuhan maupun keinginan konsumen.

Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual pada Pt.Xyz dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1.

METODE PENELITIAN

Responden pada penelitian ialah berjumlah 3 orang, terdiri dari supervisor, leader dan operator produksi. metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung dengan melihat alur proses produksi barang otomatis. area yang diobservasi adalah are Departemen PCB 1. Langkah lain dengan melakukan wawancara dengan responden yang bersangkutan untuk mendapatkan data barang reject pada produksi barang otomatis.

Metode Sherpa (Systematic Human Error and Reduction Approach) (Zetli, 2021) menganalisis kesalahan manusia yang terdiri dari pertanyaan dan jawaban umum yang membedakan kesalahan yang serupa pada setiap langkah analisis tugas pekerjaan. Tahapan proses yang dilakukan dalam menerapkan metode Sherpa adalah:

- Gunakanlah tabel Sherpa untuk digunakan sebagai tabulasi error.

Dalam teknik ini model error ditinjau melalui bentuk error dalam Sherpa.

- b. Melakukan identifikasi risiko error maupun task berikutnya untuk melakukan antisipasi apabila terjadi error.
- c. Melakukan identifikasi terhadap error yang berpotensi di setiap dasar dari task level.

ada 5 tipe error pada metode ini diantaranya ialah information communication, pemilihan, pengecekan, pengambilan, dan tindakan.

Metode HEART ialah sebuah teknik penilaian keandalan manusia guna membantu mengidentifikasi risiko, kemungkinan kesalahan, maupun pengaruh utama dalam kinerja manusia, dengan cara yang berulang dan sistematis. HEART ialah sebuah metode faktor aditif yang relatif cepat dan bisa lebih mudah digunakan dalam industri manapun yang menggunakan keandalan manusia. Metode tersebut digunakan untuk memperoleh esensi dari pengaruh yang diketahui dalam kinerja manusia ketika bekerja. Sementara itu tahap yang dilaksanakan dalam HEP dengan metode HEART (Zetli, 2021) :

1. Gunakan *Generic Categories* sebagai klasifikasi jenis pekerjaan yang ada pada tabel HEART.

Ada 8 golongan dari *Generic categories* HEART (dari A - H) selanjutnya dilengkapi dengan nilai dari human unreliability di setiap golongannya.

2. Menentukan nilai Error Productions Conditions (EPCs)

EPCs ialah dimana produksi mengalami kondisi barang bermasalah. Keadaan yang ada di lapangan diklasifikasikan melalui EPCs sesuai faktor penyebabnya. Faktor tersebut akan menunjukkan kisaran nilai tertinggi yang mana ketidak andalan bisa merubah kondisi dari yang baik ke yang buruk. Setiap EPCs memiliki makna yang berpengaruh tinggi dan mempunyai nilai yang sudah divalidasi oleh Jeremy Williams. EPCs digunakan pula dalam menilai pengaruh terbesarnya.

3. Menentukan nilai proporsi (PoA)

Hasil dari 0 - 1 (0 = Low, 1 = High). Hasil 0 berarti EPCs diukur tidak memberikan pengaruh terhadap kemungkinan adanya error, nilai 1 memberikan pengaruh yang sangat besar pada kemungkinan terjadinya error dalam EPCs. Proporsi penilaian dilaksanakan para ahli yang memiliki sifat subyektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Kesalahan

Dalam perusahaan manufaktur *human error* pasti terjadi dalam berbagai situasi. Potensi kesalahan di proses produksi biasanya yaitu :

1. Kesalahan dalam proses produksi : operator tidak mengikuti panduan kerja dalam proses produksi barang otomatis sehingga barang bisa jadi tidak sesuai standar SOP.
2. Komunikasi yang tidak efektif : Kesalahan dalam menyampaikan informasi atau instruksi pada operator produksi.
3. Kesalahan dalam mengambil keputusan : Kesalahan dalam memilih bahan material atau pun metode produksi mengakibatkan barang yang akan dibuat bisa salah komponen.

Penyebab Kesalahan Barang Reject

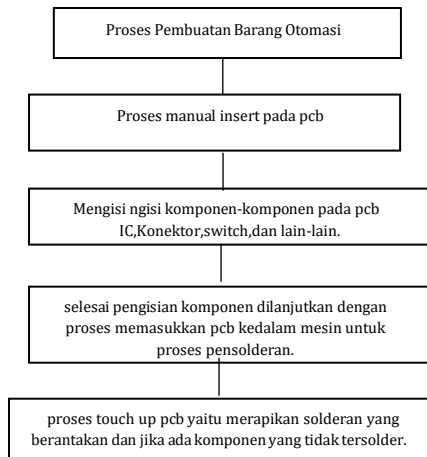
1. Operator bekerja tidak mengikuti panduan kerja
2. Kurangnya pelatihan operator
3. Bahan baku yang tidak bagus
4. Kurangnya pengawasan kualitas

Identifikasi Masalah

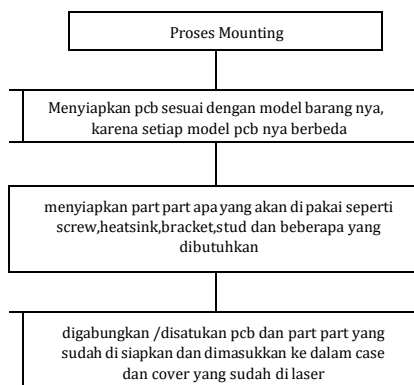
1. Menggunakan komponen yang salah pada Pcb
2. Pcb yang tidak tersolder karena saat memasukkan kedalam mesin tidak sesuai *polarity*
3. Salah Menggunakan *Screw* / Baut pada proses Mounting
4. Pada proses pengecekan Barang lupa memencet tombol *start* pada mesin aging
5. Lupa memasang sheet pada cover.
6. Lampu pcb pecah saat proses mounting

Prediksi *Human Error* dengan metode Sherpa (*Systematic Human Error and Reduction Approach*)

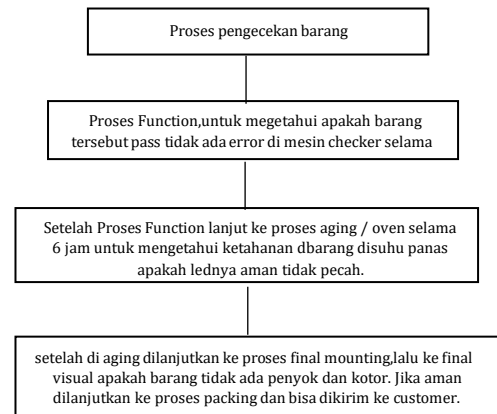
Hierarchical Task Analysis (HTA) adalah pendekatan terstruktur untuk memetakan dan memahami langkah-langkah pengguna untuk menyelesaikan tugas dalam sistem, produk, atau layanan. HTA menggambarkan tugas/aktivitas yang harus dilakukan pekerja saat memproduksi suatu produk. Pada alur otomatisasi produksi produk Perusahaan Pt. Xyz seluruh proses produksi produk dilakukan secara otomatis, sehingga dengan menggunakan HTA dapat dilakukan prediksi human error yang berlangsung ketika pelaksanaan pekerjaan di seluruh bagian dari tahapan produksi.



Gambar 1. HTA Proses manual insert



Gambar 2. HTA Proses Mounting



Gambar 3. HTA Pengecekan Barang

Human Error Identification (HEI) adalah menentukan mode kesalahan dalam tabel Sherpa berdasarkan deskripsi kesalahan.

Tabel 1. Mode error dalam Sherpa

Error Type	Code	Error mode
Actions 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	11	Information not communicated
	12	Wrong information communicated
	13	Information communication incomplete
Selection errors	S1	Selection omitted
	S2	Wrong selection made

Analisis ordinal terhadap kemungkinan terjadinya human error dilakukan dengan mengelompokkan human error yang terjadi pada proses produksi produk otomatisasi. "High" adalah kemungkinan terjadinya potensi kesalahan tinggi.

Konsekuensi Analisis menemukan kesalahan dan konsekuensi dari task tindak lanjut yang memungkinkan untuk memprediksi kesalahan.

Analisis Strategi dari Solusi perbaikan dalam proses produksi barang otomatisasi bertujuan untuk menghindari human error dan cacat produksi.

Tabel 2. Pengolaahan Data Sherpa

No	Task	Mode Error	Deskripsi Error	Konsekuensi	Perbaikan	Analisis Ordinal	Analisis Strategi
1.1	Proses Manual Insert	A8	Lupa Menginsert komponen pada pcb	Pada proses function barang menjadi fail / error	Memberikan teguran kepada operator karena lupa menginsert komponen	Low	Melakukan pengecekan rutin
1.2	Proses manual insert	A8	Komponen pada pcb tidak tersolder	Proses function menjadi fail / error	Memberikan teguran kepada operator untuk mengecek kembali apa yang sudah di kerjakan.	Low	Melakukan Training/Pelatihan
2.1	Proses manual insert	A3	Tidak menaruh pcb di mesin sesuai priority yang berakibatkan komponen tidak tersolder	Proses function menjadi fail/error	Memberikan teguran kepada operator untuk melihat panduan kerja dengan benar.	Low	Melakukan training/pelatihan
2.2	Proses manual insert	A7	Salah memakai komponen pada pcb	Proses function menjadi fail/error	Memberikan teguran kepada operator untuk melihat panduan kerja dengan benar	Low	Melakukan Pengecekan rutin
3.1	Proses Mounting	A8	Missing Screw pada pcb karena tidak menggunakan kitset	Part-part pada dalam case seperti pcb dengan bracket/heatsink tidak tersambung	Melakukan pengecekan ulang setelah selesai membuat produk	High	Melakukan Pemeriksaan rutin
3.2	Proses Mounting	A6	Led pcb yang pecah karena saat menutup pcb dengan case tidak menggunakan jig	Saat di proses function led nomor tidak menyala	Memberikan teguran operator untuk memakai jig yang sudah di berikan.	High	Melakukan Pelatihan/Training
3.3	Proses Mounting	A8	Salah memakai screw karena tidak melihat worksheet/panduan kerja	Tidak bisa masuk ke slot function karena dari ulir sudah berbeda	Memberikan arahan pada operator untuk mengecek kembali set peralatan.	High	Melakukan Pemeriksaan Rutin
3.4	Proses pengecekan barang	C1	Saat di proses aging lupa memencet tombol start pada mesin	Barang akan panas dan case akan meleleh karena suhu yang terlalu tinggi	Membuat peringatan disebelah tombol start mesin sebagai pengingat operator	Low	Melakukan Pemeriksaan Rutin
4.1	Proses Pengecekan barang	C2	Pada proses final monting lupa memasang sheet pada cover.	Baterai jadi terganggu karena tidak ada penyangga sheet	Membuat teguran kepada operator untuk tidak lupa memasang sheet.	Low	Melakukan Pelatihan/Training

Pengolahan data menggunakan SHERPA menunjukkan dari menunjukkan total dengan 9 task dan deskripsi error dimana error tersebut terbagi dalam 2 tipe error yang diklasifikasikan

berdasarkan Sherpa error mode yaitu error dalam pelaksanaan (action error) sebanyak 7 error, error dalam pemeriksaan (Checking error) sebanyak 2 error.

Probabilitas terjadinya Human Error dengan metode Heart (Systematic Human Error and Reduction Approach)

Pada tahap ini dilakukan klasifikasi jenis aktivitas dengan menggunakan tabel Generic Task Types (GTT). Klasifikasi ini didasarkan pada jenis pekerjaan yang dilakukan pekerja. Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 merupakan tabel yang mengklasifikasikan jenis pekerjaan dan

nilai probabilitas human error pada setiap proses produksi produk otomatis.

Type	Generic Task Type	Nominal Human Error
A	Benar-benar asing, dikerjakan dengan kecepatan tinggi tanpa adanya pemikiran tentang kemungkinan terjadinya konsekuensi.	0,55
B	Mengubah/mengembalikan sistem pada keadaan yang baru dan dilakukan dengan usaha sendiri tanpa adanya supervisor atau prosedur.	0,26
C	Pekerjaan bersifat kompleks sehingga membutuhkan tingkat kemampuan dan perhatian yang tinggi.	0,16
D	Pekerjaan sederhana yang dilakukan dengan cepat dan perhatian yang sedikit.	0,09
E	Rutin, sering dikerjakan, pekerjaan yang dilakukan membutuhkan tingkat kemampuan yang relatif Rendah	0,02
F	Mengubah atau mengembalikan sistem pada keadaan yang baru dengan mengikuti beberapa prosedur dengan beberapa pemeriksaan.	0,003
G	Sepenuhnya dikenali, dirancang dengan baik, sering dikerjakan, tugas rutin terjadi beberapa kali per jam, dilakukan untuk standar tinggi dengan sangat termotivasi, personil sangat terlatih dan berpengalaman terdapat waktu untuk memperbaiki kesalahan potensial tetapi tanpa alat bantu kerjayang	0,0004

Tabel 3. Generic Task Type

Tabel 4. Kategori Pekerjaan Proses Manual Insert

No. Task	Generic Task Type (GTT)	Nominal Error Probability
1.1	C	0,16
1.2	E	0,02

Sumber : Data Diolah,2024

Tabel 4 menunjukkan klasifikasi nilai *probabilitas human error* maupun jenis pekerjaan dalam tahap manual insert. *Probabilitas human error* maksimum adalah 0,16 dalam Task 1.1. Hal tersebut karena pekerja memerlukan tingkat pemahaman tertentu maupun keterampilan mengenai papan sirkuit / Pcb, serta keterampilan dan pemahaman untuk memahami polariti papan sirkuit / pcb tempat komponen harus dipasang.

Tabel 5. Kategori Pekerjaan Proses Mounting

No.Task	Generic Task Type (GTT)	Nominal Error Probability
1.1	E	0,02
1.2	C	0,16
1.3	E	0,02

Sumber : Data Diolah,2024

Pada Tabel 5 dapat dilihat kriteria nilai probabilitas human error maupun jenis pekerjaan pada tahap Mounting. Probabilitas human error terbesar adalah 0,16 pada Task 1.2. Karyawan perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan tertentu tentang papan sirkuit / pcb dan penutupnya atau bisa disebut dengan case dan cover, tergantung pada model produk yang dipesan oleh pelanggan, suku cadang apa yang digunakan dan kode pcb yang akan digunakan. Hal ini karena memerlukan keterampilan dan pemahaman.

Tabel 6. Kategori Pekerjaan Proses Pengecekan Barang

No.Task	Generic Task Type (GTT)	Nominal Error Probability
1.1	C	0,16
1.2	E	0,02

Sumber : Data Diolah,2024

Pada Tabel 6 menunjukkan klasifikasi nilai probabilitas human error maupun jenis pekerjaan dalam tahap inspeksi/ pengecekan barang. Probabilitas human error terbesar adalah 0,16 pada Task 1.1. Hal tersebut dikarenakan pekerja tingkat pemahaman maupun keterampilan tertentu tentang produk otomasi yang layak untuk dikirim berdasarkan standar Pt.Xyz

Nilai *Error Producing Conditions (EPC)* dihitung berdasarkan faktor-faktor yang menentukan penyebab beberapa kesalahan atau kesalahan yang terjadi di tempat kerja. Selain itu, nilai *Proportion of Effect (POE)* dihitung dengan melakukan wawancara dengan individu yang dianggap memahami dan ahli dalam proses pembuatan barang otomasi. *Assessed Proportion Of Effect (APOE)* adalah metode yang digunakan untuk menentukan asumsi proporsi kesalahan yang berpengaruh dari *Error Producing Conditions (EPC)* terhadap

Human Error Probability (HEP). Ibu Tri, selaku leader dalam departemen produksi, diwawancarai oleh peneliti. *Proportion of Effect (POE)* ini memiliki skala 0–1, dan semakin besar nilai kesalahan, yang berarti nilai *Human Error Probability (HEP)* lebih besar.

Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9 sebagian mendapatkan nilai Epc pada nomor 17, dimana nomor 17 itu pemeriksaan secara independen yang merupakan suatu proses dimana output atau hasil tidak diperiksa atau hanya sedikit diperiksa. Dan ada beberapa tabel yang mendapatkan nilai Epc 26, dimana nomor 26 itu ketika tidak ada cara yang jelas untuk menjaga dan meningkatkan pengawasan selama melakukan pekerjaan, hal ini dapat menimbulkan berbagai permasalahan. pengawasan yang kurang efektif atau tidak efektif dapat menyebabkan terjadinya kesalahan kerja dan kualitas kerja yang buruk.

Tabel 7. Nilai APOE dan AE untuk proses Manual Insert Barang Otomasi

No Task	Nomor urut	Max Effect	Apoe	AE ((Max.Effect -1)x APOE) + 1
1.1	17	3	0,8	2,6
1.2	1	17	1	1

Sumber : Data Diolah,2024

Tabel 8. Nilai APOE dan AE untuk Proses Mounting Barang Otomasi

No	Nomor urut	Max Effect	Apoe	AE ((Max.Effect -1)x APOE) + 1
1.1	17	3	0,8	2,6
1.2	26	1,4	0,4	1,16
1.3	10	5,5	0,3	2,35

Sumber : Data Diolah,2024

Tabel 9. Nilai APOE dan AE untuk Proses Pengecekan Barang pada Barang otomasi

No	Nomor urut	Max Effect	Apoe	AE ((Max.Effect -1)x APOE) + 1
1.1	12	4	0,9	3,7
1.2	26	1,4	0,7	1,28

Sumber : Data Diolah,2024

Nilai kemungkinan kesalahan manusia atau biasa disebut Human Error Probability (HEP) dihitung untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan kesalahan akan terjadi ketika pekerja melakukan pekerjaannya. Nilai HEP diperoleh dari tabel GTT dan nilai APOE.

Tabel 10. Nilai HEP untuk proses Manual Insert

No Task	Nominal Error Probability	Assessed Proportion of Effect (APOE)	Human error Probability
1.1	0,16	2,6	0,416
1.2	0,02	1	0,02

Sumber : Data Diolah,2024

Tabel 10 menunjukkan bahwa nilai HEP tertinggi untuk proses manual insert berada pada task 1.1 dengan nilai 0,416, menunjukkan bahwa pekerja tidak memeriksa kembali pcb yang baru dikerjakan, yang menyebabkan komponen ada yang ketinggalan berakibat barang saat di proses Function Fail.

Tabel 11. Nilai HEP untuk Proses Mounting

No Task	Nominal Error Probability	Assessed Proportion of Effect (APOE)	Human error Probability
1.1	0,02	2,6	0,052
1.2	0,16	1,16	0,1856
1.3	0,02	2,35	0,047

Sumber : Data Diolah,2024

Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai HEP tertinggi untuk proses mounting berada pada task 1.2 dengan nilai 0,1856 yang

menunjukkan bahwa pekerja tidak memperhatikan led pcb pada saat menutup case dan cover yang berakibat led pcb yang pecah dan rontok.

Tabel 12. Nilai HEP untuk Proses Pengecekan Barang

No Task	Nominal Error Probability	Assessed Proportion of Effect (APOE)	Human error Probability
1.1	0,16	3,7	0,592
1.2	0,02	1,28	0,0256

Sumber : Data Diolah,2024

Tabel 12 menunjukkan bahwa nilai HEP tertinggi untuk proses pengecekan barang otomasi berada pada task 1,1 dengan nilai 0, 592, menunjukkan bahwa pekerja tidak memperhatikan kembali apakah tombol power on pada mesin aging sudah beroperasi atau belum berakibat barang panas karena suhu yang tinggi akhirnya barang reject tidak bisa digunakan dan dikirim ke customer.

Mengurangi Kesalahan Manusia

1. Memberikan pelatihan dan pembinaan yang cukup kepada operator agar memahami tugas dan prosedur kerja.
2. Memiliki sistem control dan pemeriksaan sehabis melakukan pekerjaan.
3. Menggunakan teknologi dan peralatan yang meminimalkan kesalahan manusia dalam proses produksi. contohnya membuat Jig untuk mempermudah operator
4. Menyediakan panduan kerja dan checklist yang jelas untuk membantu operator dalam proses produksi
5. Melakukan evaluasi dan audit secara rutin untuk mengidentifikasi potensi kesalahan dan memperbaikinya sebelum terjadi.

Kesalahan yang dapat diterima

1. Jika led Pcb pecah masih bisa diterima karena bisa di perbaiki kembali.
2. Salah *screw*/baut masih bias diterima
3. Komponen pcb tidak tersolder masih bisa disolder kembali.

4. Missing *screw*/baut pada case.

Melakukan Pengendalian kesalahan *human error*

1. Implementasi sistem otomatisasi dan kontrol yang dapat mengurangi keterlibatan manusia dalam proses produksi.
2. Penggunaan teknologi canggih seperti sensor otomatis, robotik, dan sistem pemantauan otomatis untuk mengidentifikasi kesalahan sebelum terjadi.
3. Pemberian pelatihan dan pendidikan kepada operator untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menghindari kesalahan dan memahami konsekuensinya.
4. Implementasi prosedur kerja yang jelas dan terstruktur untuk meminimalkan kesalahan operator dalam melaksanakan tugasnya.

Barang tidak bisa diterima a

Barang akan dibuang karena tidak bisa di pakai contohnya seperti:

1. Salah komponen pada pcb.
2. Barang dari aging yang *reject* karena lupa memencet tombol *start* akibatnya suhu barang tinggi.

Systematic Human error Reduction and Prediction Approach (Sherpa)

Menurut pengolahan data metode Sherpa, terdapat 4 kesalahan dalam proses Manual Insert Yaitu :

a. Manual Insert

Error pertama terjadi ketika operator lupa memasukkan komponen pada pcb, yang menyebabkan barang mengalami *error/fail* saat proses function. Akibatnya, kemungkinan error pertama sangat tinggi.

Error kedua terjadi ketika operator lupa mengsolder komponen itu berakibat *fail* pada proses function karena komponen tidak tersambung dengan pcb akhirnya tidak terdeteksi oleh Checker dan kemungkinan error kedua juga sangat tinggi.

Error ketiga terjadi ketika operator lupa menaruh pcb pada mesin solder yang akhirnya ada beberapa komponen yang seharusnya di solder jadi tidak tersolder. kemungkinan *error* nya tidak terlalu tinggi.

Error keempat terjadi ketika operator salah memakai komponen yang sudah ditentukan di panduan kerja atau biasa disebut dengan Worksheet. ini berakibat barang bisa meledak saat di proses function atau pun aging karena volt yang berbeda. kemungkinan error nya sudah sangat jelas tinggi.

Pada proses Mounting terdapat 3 error yang sering terjadi dengan type error A dengan kata lain bahwa kesalahan tindakan. error yang pertama operator lupa memasang screw pada barang karena tidak menggunakan kitset kemungkinan error rendah.

Error kedua operator saat menutup case dan cover tidak pas dengan pcb yang berakibat pcb terbentur dengan case dan cover yang akhirnya led pada pcb pecah dan rontok, kemungkinan error tinggi.

Error ketiga operator salah memakai screw karena tidak melihat worksheet karena ulir pada setiap screw itu berbeda jika salah memakai screw maka akan merusak case dan cover. kemungkinan error rendah.

Pada proses Pengecekan Barang terdapat 2 error yang sering terjadi dengan type error C dengan kata lain kesalahan pemeriksaan. error pertama saat proses aging lupa memencet tombol start pada mesin yang berakibatkan barang panas dan reject sehingga tidak bisa digunakan dan dikirim ke customer. Kemungkinan error tinggi

Error kedua operator lupa memasang sheet pada cover yang memungkinkan batre dalam case tidak tertahan dan akhirnya terguncang-guncang saat digunakan. kemungkinan error rendah.

Human error Assesment and Reduction Technique (HEART)

Berdasarkan pengolahan data metode Heart dapat diketahui nilai human error probability yaitu :

Pada tabel 2 pada proses Manual Insert, diperoleh human error probability sebesar 0,416 yang dimana Pekerjaan bersifat kompleks sehingga membutuhkan tingkat kemampuan dan perhatian yang tinggi dan Dapat langsung berpengaruh

terhadap Human Error Probability jika error producing conditions (EPC) satu kali terjadi dan disertai minimal 2 error producing conditions (EPC).

Pada tabel 3 pada proses Mounting diperoleh human error probability sebesar 0,1856 yang dimana Pekerjaan bersifat kompleks sehingga membutuhkan tingkat kemampuan dan perhatian yang tinggi, jika terdapat kesalahan/error Dapat langsung berpengaruh terhadap *Human Error Probability* jika error producing conditions (EPC) satu kali terjadi dan disertai minimal 2 error producing conditions (EPC).

Pada tabel 4 pada proses pengecekan barang otomatis diperoleh *human error probability* sebesar 0,592 yang dimana jika terdapat kesalahan/error Dapat langsung berpengaruh terhadap *Human Error Probability* jika *Error Producing Conditions* (EPC) satu kali terjadi dan disertai minimal 1 *Error Producing Conditions* (EPC).

Strategi yang efektif untuk mengurangi kecacatan produksi barang otomatis dengan metode Sherpa

1. Analisis penyebab kecacatan produksi (Root Cause Analysis)
2. Pengawasan kualitas yang ketat
3. Pelatihan karyawan
4. Penerapan standar operasional prosedur (SOP)
5. Perawatan rutin mesin
6. Penggunaan Alat Bantu

Hasil analisis dari metode Sherpa dan metode Heart

Dari analisa dengan metode Sherpa dan Heart terdapat 7 aktivitas pada proses produksi barang otomatis, dimana berdasarkan level keparahannya yaitu hanya pada task 1.2 di proses Mounting yang memiliki kategori High karena sering terjadi berulang kali dan selebihnya di proses lainnya memiliki kategori Low/rendah karena jarang terjadi. sedangkan untuk nilai HEP terbesar yaitu 0,1856 ada pada potensi error operator tidak menggunakan Jig saat melakukan proses Mounting sehingga sering terjadi led pcb pecah.

Usulan Perbaikan

- a. Proses Manual Insert
 - Membuat worksheet dengan jelas agar operator yang mengerjakan tidak kebingungan dan menghindari human error/kesalahan pekerja.
 - Buat jig pcb dengan polarity yang mana saja di pasang komponen menghindari missing komponen dan salah komponen.
 - Melakukan training ulang untuk operator
- b. Proses Mounting
 - Memberi worksheet atau panduan kerja dengan jelas dan terperinci agar operator tidak bingung dan tidak salah pengerjaan.
 - Memberikan jig khusus penutup case buat setiap model yang akan di kerjakan agar mempermudah saat menutup case menghindari led dan komponen rontok dan pecah.
- c. Proses pengecekan barang
 - Memberikan tanda atau peringatan tepat di sebelah tombol start aging guna mengingatkan operator agar tidak lupa menghidupkan mesin aging.
 - Membuat worksheet atau panduan kerja yang sejelas-jelasnya agar operator tidak bingung sheet mana akan di pasang dimana dan diletakkan dimana.

KESIMPULAN

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

- a. Berdasarkan pengukuran error dengan metode HEART diperoleh HEP tertinggi untuk semua task pada proses produksi barang otomatisasi dengan task yaitu pada proses *mounting*. Masalah yang sering terjadi pada task tersebut yaitu *Led* pcb tidak menyala pada proses *function* karena pcb pecah/rontok akibat tidak memakai jig. Nilai Human error Probability pada task tersebut yaitu sebesar 0,1856.

- b. Rekomendasi perbaikan diberikan pada proses manual insert, proses mounting dan proses pengecekan barang sesuai dengan kondisi yang ada pada departemen produksi terutama hal yang mempengaruhi *human error*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah membantu menyelesaikan skripsi saya dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- As Shiddiq Putra Utama, W. T. (2020). ANALISIS HUMAN ERROR PADA PROSES PRODUKSI KERAMIK. *jurnal teknik industri*, 13.
- Dwiyanti, D. O. (2023). Analisa Human error menggunakan Metode Systematic Human error. 11.
- kirwan, B. (2017). A Guide to Practical Human Reability Assessment.
- Zetli, S. (2021). ANALISIS HUMAN ERROR DENGAN PENDEKATAN METODE . *jurnal intech teknik industri*, 149-150.
- A.Hendriansyah. (2017). Usulan Perbaikan Kualitas proses perakitan sepatu dengan metode failure mode and effect analysis (Studi Kasus PT.Primarindo Asia Insfrastucture TBK.). 6.
- As Shiddiq Putra Utama, W. T. (2020). ANALISIS HUMAN ERROR PADA PROSES PRODUKSI KERAMIK. *jurnal teknik industri*, 13.
- Dwiyanti, D. O. (2023). Analisa Human error menggunakan Metode Systematic Human error. 11.
- kirwan, B. (2017). A Guide to Practical Human Reability Assessment.
- Poernomo, W. H. (2019). ANALISIS QUALITY CONTROL TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN PRODUK PADA PT.VAN

GLASS SURABAYA. *Jurnal Ekonomi manajemen*, 117.

jurnal intech teknik industri, 149-150.

Zetli, S. (2021). ANALISIS HUMAN ERROR DENGAN PENDEKATAN METODE .