

**ANALISIS HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT DENGAN
METODE HUMAN ERROR ASSESSMENT DAN REDUCTION
TECHNIQUE DI PT. SINAR SANATA ELECTRONIC
INDUSTRY DI MEDAN**

SKRIPSI

OLEH :

OZA KURNIAWAN
168150029



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/1/23

Access From (repository.uma.ac.id)2/1/23

**ANALISIS HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT DENGAN
METODE HUMAN ERROR ASSESSMENT DAN REDUCTION
TECHNIQUE DI PT. SINAR SANATA ELECTRONIC
INDUSTRY DI MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Industri
Universitas Medan Area



OLEH :

OZA KURNIAWAN

168150029

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/1/23

Access From (repository.uma.ac.id)2/1/23

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT DENGAN METODE HUMAN ERROR ASSESSMENT DAN REDUCTIONTECHNIQUE

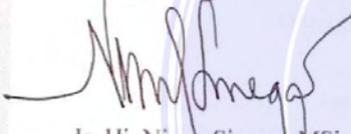
(Studi Kasus: PT. SINAR SANATA ELECTRONIC INDUSTRI MEDAN)

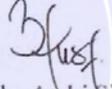
Nama : Oza Kurniawan
NPM : 168150029
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Hj. Ninny Siregar, MSi
NIDN: 01127046201


Nukhe Andri Silviana, ST, MT
NIDN: 0127038802

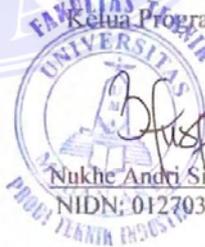
Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom
NIDN: 0105058804



Nukhe Andri Silviana, ST, MT
NIDN: 0127038802

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Oza Kurniawan

NPM : 168150029

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Human Reliability Assessment Dengan Metode Human Error Assessment dan Reduction Technique di PT. Sinar Sanata Electronic

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Medan Area.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Oza Kurniawan

NPM : 168150029

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : ANALISIS HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT DENGAN METODE HUMAN ERROR ASSESSMENT DAN REDUCTION TECHNIQUE DI PT.SINAR SANATA ELECTRONIC INDUSTRI

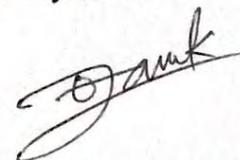
Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 12 Desember 2022

Yang menyatakan



(Oza Kurniawan)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/1/23

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 03 Oktober 1997 dari Ayah Saliman dan Ibu Wan Halimah. Penulis merupakan anak ke- 2 dari 2 bersaudara.

Adapun jenjang pendidikan yang sudah dilalui penulis sebagai berikut :

1. Tahun 2004, Penulis menempuh pendidikan di MTs Al-Hidayah Patumbak dan dinyatakan lulus pada tahun 2010.
2. Tahun 2010, Penulis menempuh pendidikan di MTsN 1 Medan dan dinyatakan lulus pada tahun 2013.
3. Tahun 2013, Penulis menempuh pendidikan di MAN 3 Medan dan dinyatakan lulus pada tahun 2016.
4. Tahun 2016, penulis melanjutkan kuliah di Universitas Medan Area pada program studi Teknik Industri di Fakultas Teknik.

Dengan ketekunan serta motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul “ **Analisis Human Reliability Assessment Dengan Metode Human Error Assessment dan Reduction Technique di PT.Sinar Sanata Electronic**”

ABSTRAK

Oza Kurniawan NPM 168150029. Analisis Human Reliability Assessment Dengan Metode Human Error Assessment Dan Reduction Technique Di Pt. Sinar Sanata Electronic Industry Di Medan. Dibawah bimbingan Ir. Hj. Ninny, M.Si. and Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T.

PT. Sinar Sanata Electronic merupakan salah satu perusahaan dalam proses pembuatan bola lampu. Dari proses pembuatan bola lampu PT. Sinar Sanata Electronic terdapat beberapa kesalahan pekerja. Dari kesalahan yang dilakukan oleh para operator seperti kelebihan atau kekurangan waktu dalam proses pencetakan bola lampu, yang mengakibatkan tidak sesuai nya hasil produksi yang diharapkan dikarenakan terlalu lama atau cepat sehingga menyebabkan produk tidak sesuai standard. Adapun tujuan dalam penelitian kali ini untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan human error dan human error tertinggi dengan uraian produksi dalam proses pembuatan bola lampu ialah, proses pembentukan bola, proses steam, proses pemasangan filament, proses ceiling, proses vacum, proses penyatuan base cap dengan bola lampu, proses penyolderan, proses Quality Control, proses pengemasan. sehingga penulis melakukan Penelitian dengan judul **Analisis Human Reliability Assessment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique**. Untuk proses ini dilakukan tahapan awal yaitu menetapkan HTA dan hasil tersebut akan menghasilkan 9 task dari tahap awal pembentukan bola lampu sampai proses pengemasan. Berdasarkan nilai perhitungan terdapat nilai HEP terbesar pertama pada proses Quality Control dengan nilai 0,5556 dan nilai tertinggi kedua pada proses penyatuan base cap dengan nilai 0,1339. Kemudian dengan hasil ini penulis menganalisis jenis pekerjaan dengan menggunakan Diagram Fishbone. Kemudian penulis melakukan upaya pencegahan Human Error berdasarkan HEP, EPC dan Fishbone Diagram.

Kata Kunci : *Human Error Assessment and Reduction Technique, Human Error Probability, Hierarchical Task Analysis, Human error, Human Reliability Assessment, EPC.*

ABSTRACT

Oza Kurniawan. 168150029. "The Analysis of Human Reliability Assessment Using the Human Error Assessment and Reduction Technique Methods at PT. Sinar Sanata Electronic Industry in Medan". Supervised by Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si. and Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.

PT. Sinar Sanata Electronic is one of the companies in the process of making light bulbs. In making processes of the light bulb, PT Sinar Sanata Electronic had several employee errors. The errors made by operators, such as excess or lack of time in the printing light bulb process, result in not-conforming to the expected production results due to taking too long or quickly causing the product to not-meet-standards. The purpose of this research was to find out what factors caused the human error and the highest human error with production descriptions in the process of making light bulbs, namely, the ball forming process, the steam process, the filament installation process, the celling process, the vacuum process, the base cap unification process with light bulbs, the soldering process, the Quality Control process, and the packaging process. So the authors conducted a study entitled the Analysis of Human Reliability Assessment Using the Human Error Assessment and Reduction Technique Methods. For this process, the initial stage was to determine the HTA then these results would produce 9 (nine) tasks from the initial stages of making the light bulb to the packaging process. Based on the calculated value, there was the first highest HEP value in the Quality Control process with a value of 0.5556 and the second highest value in the base cap unification process with a value of 0.1339. Then with these results, the author analyzed the type of work using the Fishbone Diagram. Furthermore, the authors made prevention efforts against Human Error based on HEP, EPC, and Fishbone Diagrams.

Keywords: Human Error Assessment and Reduction Technique, Human Error Probability, Hierarchical Task Analysis, Human Error, Human Reliability Assessment, EPC.



01/12 -2022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Adapun judul penelitian ini ialah **Analisis *Human Reliability Assessment Dengan Metode Human Error Assessment dan Reduction Technique* di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.**

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Skripsi ini. Dalam proses penyusunan Skripsi ini, penulis dapat menyelesaikannya karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. MSc., selaku Rektor Universitas Medan Area;
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom., Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area;
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T., Ketua Program Studi Teknik Industri sekaligus Pembimbing II; Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
4. Ibu Ir. Hj. Ninny, M.Si., Selaku Pembimbing I;
5. Seluruh dosen program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu

- pengetahuannya ketika mengajar mata kuliah dengan ikhlas kepada penulis;
6. Seluruh *Staff* Dosen Pengajar dan Pegawai di Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
 7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materil dalam penyelesaian Skripsi ini;
 8. Kesayangan penulis Eka Septiensih, Cece dan Owie yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
 9. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Industri stambuk 2016 Universitas Medan Area yang selalu memberi dukungan dan motivasi untuk penulis.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Semoga apa yang telah disajikan dalam Skripsi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk rekan-rekan dan pembaca sekalian. Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan pada penulis.

Medan, September 2022

Penulis

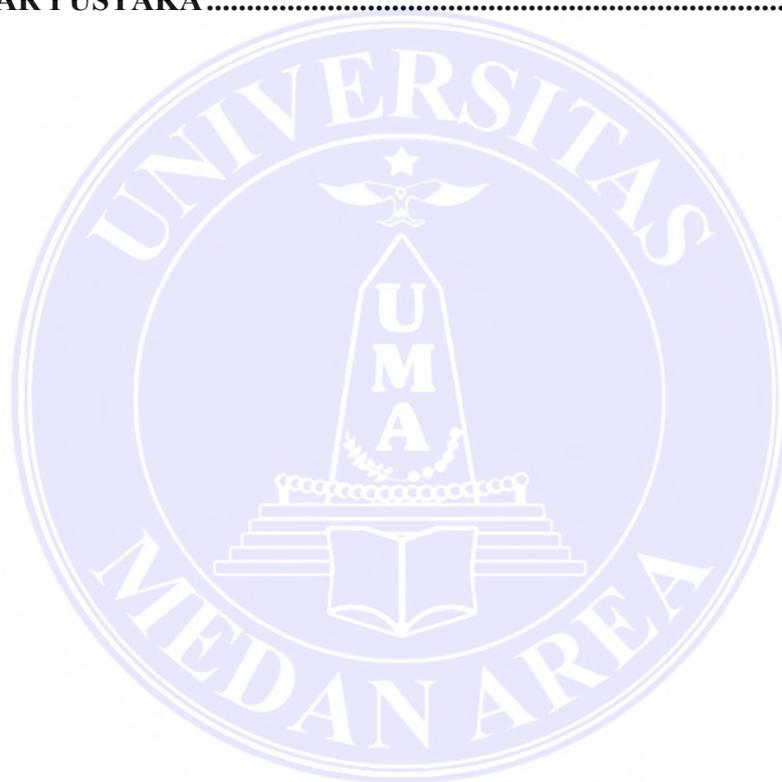
(Oza Kurniawan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
2.1 Proses Produksi	4
2.1.1 Produktivitas.....	6
2.2 Standart Operasional Prosedur	8
2.2.1 Format Standart Operasional Prosedur.....	8

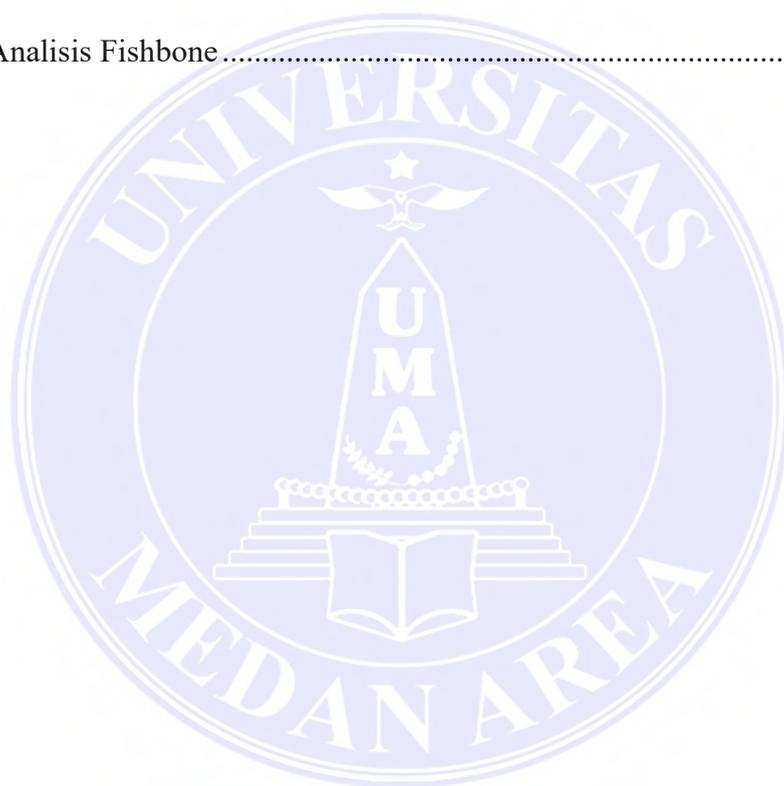
2.3 Human Reliability Assessment (HRA)	9
2.4 Kesalahan Manusia (<i>Human Error</i>).....	11
2.4.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi Human Error.....	11
2.5 HEART (<i>Human Error Assessment and Reduction Technique</i>).....	15
2.6 Diagram Fishbone	24
2.6.1 Tahapan Membuat Diagram Fishbone	25
2.6.2 Kelebihan Diagram Fishbone	26
2.7 Hierarchical Task Analysis	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan.....	29
3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	29
3.4 Variabel Penelitian.....	30
3.5 Kerangka Berpikir.....	31
3.6 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	32
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data	32
3.6.2 Teknik Pengolahan Data	32
3.7 Metode Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil	35
4.1.1 Identifikasi Pekerjaan Menggunakan HTA	35
4.1.2 Identifikasi Kegagalan.....	36
4.1.3 Pengolahan dan Metode HEART	37

4.2 Pembahasan.....	48
4.2.1 Analisis HEP (<i>Human Error Probability</i>).....	48
4.2.2 Analisis Fishbone	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fishbone	25
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.....	31
Gambar 3.2 Metodologi Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Hierarcy Task Analisis	35
Gambar 4.2 Grafik Nilai HEP.....	48
Gambar 4.3 Analisis Fishbone.....	50



DAFTAR TABEL

Tabel.2.1 <i>Generic Task</i>	17
Tabel 2.2 <i>Error Production Condition (EPC)</i>	18
Tabel 2.3 <i>Assessed Proportion of Effect</i>	22
Tabel 4.1 Identifikasi Kegagalan.....	36
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan <i>HEART</i>	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Sinar Sanata Electronic merupakan salah satu perusahaan dalam proses pembuatan bola lampu. Dari proses pembuatan bola lampu P.T Sinar Sanata Electronic terdapat beberapa kesalahan pekerja. Dari kesalahan yang dilakukan oleh para operator seperti kelebihan atau kekurangan waktu dalam proses pencetakan bola lampu, yang mengakibatkan tidak sesuai nya hasil produksi yang diharapkan dikarenakan terlalu lama atau cepat sehingga menyebabkan produk tidak sesuai standard.

Adapun uraian produksi dalam proses pembuatan bola lampu ialah, proses pembentukan bola, proses steam, proses pemasangan filament, proses celling, proses vacum, proses penyatuan base cap dengan bola lampu, proses penyolderan, proses quality control, proses pengemasan. Dari beberapa proses tersebut penulis melihat kesalahan yg tinggi terdapat pada proses pembentukan bola lampu. Hal lain yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan ialah jangka waktu pada alat – alat yang digunakan tergolong sudah tua dan membutuhkan pembaruan tetapi pihak perusahaan tidak melakukannya dikarenakan biaya yang dikeluarkan lebih banyak, hal ini juga yang dapat mempengaruhi proses produksi sehingga memungkinkan terjadinya human error akibat kerusakan pada mesin atau alat. Faktor lain yang dapat terjadi ialah disebabkan karena belum kuatnya aturan dan pemantauan yang dilakukan pihak perusahaan sehingga tingkat kesalahan pekerja banyak terjadi, selain itu rata – rata pendidikan karyawan hanya sampai sekolah

menengah atas atau kejuruan, usia yg sudah memasuki masa tua tapi masih dipekerjakan oleh perusahaan.

Kondisi dan faktor inilah yang kemudian mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai analisis *human reliability assessment* dengan metode *human error assessment and reduction technique* di PT. Sinar Sanata Electronic Industry sehingga nantinya data ini dapat berguna bagi perusahaan serta semua pihak dalam analisis *human reliability assessment*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Apa saja factor yang mempengaruhi Human Error di PT. Sinar Sanata Electronic Industry ?
2. Menentukan jenis pekerjaan yang mengakibatkan *Human Error* tertinggi berdasarkan nilai *Human Error Probability* (HEP) ?

1.3 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada pabrik pencetak bola lampu .
2. Asumsi yang digunakan dari penelitian ini ialah operator yang diamati operator yang bekerja dalam keadaan baik dan tidak terjadinya perubahan proses selama penelitian berlangsung.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah :

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi *human error* di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.
2. Mengetahui jenis pekerjaan yang mengakibatkan *Human Error* tertinggi berdasarkan nilai *Human Error Probability* (HEP) di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi *human error* di pabrik pencetak bola lampu
2. Jenis pekerjaan apa saja yang mengakibatkan *human error* tertinggi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry, sehingga nantinya data ini dapat dijadikan bahan masukan bagi perusahaan untuk meminimalisir kesalahan dalam bekerja serta menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam konsep keselamatan kerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Produksi

Langkah pertama dalam memahami persoalan-persoalan yang terjadi yang berkaitan dengan strategi peningkatan produktivitas di sektor industri secara lebih baik, maka terlebih dahulu harus diketahui tentang apa itu proses produksi. Proses produksi adalah serangkaian aktivitas yang diperlukan untuk mengolah atau merubah sekumpulan masukan (input) menjadi sejumlah keluaran (output) yang memiliki nilai tambah (added value). Perubahan yang terjadi disini bisa secara fisik ataupun non fisik, dimana perubahan tersebut bisa terjadi terhadap bentuk, dimensi, maupun sifat-sifatnya.

Uraian proses produksi pembuatan bola lampu PT. Sinar Sanata Electronic Industry terdiri dari 9 proses yang saling berkesinambungan antara satu stasiun kerja dengan yang lainnya untuk menciptakan produk bola lampu kendaraan bermotor.

Proses Pembuatan bola lampu untuk kendaraan bermotor sebagai berikut :

1. Proses pembentukan bola lampu (Pembentukan Mangkok) Secara umum bola lampu yang dihasilkan berukuran:

T-19 dengan daya 25 watt - 35 watt

Panjang = 16.5 mm - 17 mm

Lebar = 12 mm – 12.5 mm

Silea dengan daya 25 watt – 45 watt

Panjang = 21 mm – 22 mm

Lebar = 15 mm – 15.5 mm

2. Proses Steam (Mesin)

Proses ini merupakan perakitan kawat tembaga (Cu) dengan *nikel* (Ni)

3. Proses pemasangan filamen

Filamen dibersihkan dengan menggunakan air aki (H_2SO_4) dan soda api kemudian dipanaskan lalu dikeringkan, jumlah filament untuk bola lampu kendaraan bermotor 2 buah masing-masing lampu depan dan lampu belakang.

4. Proses Celling

Proses ini merupakan proses penyambungan tiang dengan bola lampu.

5. Proses Vacum.

Proses ini meliputi proses pengosongan udara dari dalam bola lampu untuk kemudian diisi dengan gas argon ke dalamnya.

6. Proses penyatuan base cap dengan bola lampu.

Base cap merupakan jalan arus masuk dari sumber arus menuju bola lampu, proses penyatuan base cap dengan bola lampu ini dilakukan secara manual olehkaryawan.

7. Proses Penyolderan.

Proses ini berguna untuk menyatukan dan menguatkan base cap dengan bola lampu menggunakan bahan timah, solder timah digunakan agar tidak ada ruang untuk gas dari bola lampu keluar dan tidak ada jalan masuk udara bebas kedalam bola lampu yang dapat memicu kerusakan bola lampu.

8. Proses *Quality Control*.

Proses ini berguna untuk memeriksa apakah bola lampu menyala atau menghasilkan cahaya, jika pada saat pengecekan salah satu voltage bola lampu redup atau tidak menyala maka bola lampu dinyatakan rusak (*reject*) dan tidak akan dilanjutkan ke proses selanjutnya (*Packing*).

9. Proses Pengemasan (*Packing*).

Mengemas bola lampu kedalam kotak kemasan dan memasukan kotak kemasan kedalam kotak kardus, masing-masing kemasan terdiri dari 10 buahbola lampu.

2.1.1 Produktivitas

Pengertian produktivitas baru terjadi pada awal abad 20 yaitu sebagai hubungan antara output dan usaha untuk menghasilkan output tersebut. Produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai (keluaran) dengan keseluruhan sumber (masukan) yang digunakan persatuan waktu. Untuk menentukan produktivitas ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu apa diinginkan telah tercapai, hasil guna dihubungkan dengan hasil, sedangkan daya guna dihubungkan dengan sumber-sumber.

Menurut berbagai pendapat di atas mengenai produktivitas maka, untuk mencapai produktivitas harus dengan cara yang tepat memastikan sumber- sumber daya harus dipergunakan. Secara umum produktivitas mencerminkan efesiensi dari penggunaan sumber daya yang menghasilkan keluaran yang diinginkan. Berikut beberapa konsep tentang pengertian produktivitas oleh para ahli dan badan-badan Internasional, antara lain: Produktivitas adalah sebagai perbandingan

antara hasil yang dicapai (output) dengan kemampuan sumber daya yang digunakan (input).

2.2 Standart Operasional Prosedur

Adanya standart operasional prosedur dimulai dari adanya proses atau prosedur yang dilakukan dalam bekerja sehingga dalam suatu pekerjaan dibutuhkan standart proses bekerja. Adapun prosedur itu sendiri merupakan serangkaian urutan aktivitas yang terdiri dari langkah kegiatan yang dilakukan oleh manusia secara berulang dan seragam yang dibuat untuk dijalankan dengan keteraturan dan apabila dilanggar maka orang tersebut dianggap telah menyalahi prosedur kerja (Irawati,2016). Dari hal itulah diperlukannya standart operasional prosedur agar setiap pekerja mempunyai aturan yang telah disahkan dalam bekerjadengan harapan dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses bekerja.

Secara umum standar operasional prosedur (SOP) merupakan gambaran atau langkah – langkah kerja (system, mekanisme dan tata kerja internal) yang diperluan dalam pelaksanaan suatu tugas untuk mencapai tujuan instansi pemerintah. SOP itu sendiri merupakan suatu dokumen atau instrument yang memuat tentang proses dan prosedur suatu kegiatan yang bersifat efektif dan efisien berdasarkan suatu standart yang sudah baku dan telah disahkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Sebagai suatu instrumen manajemen, *SOP* berlandaskan pada sistem manajemen kualitas (*Quality Management System*), yakni sekumpulan prosedur terdokumentasi dan praktek-praktek standar untuk manajemen sistem yang bertujuan menjamin kesesuaian dari suatu proses dan produk (barang atau jasa)

terhadap kebutuhan atau persyaratan tertentu. Sistem manajemen kualitas berfokus pada konsistensi dari proses kerja. Hal ini mencakup beberapa tingkat dokumentasi terhadap standar-standar kerja. Sistem ini berlandaskan padapencegahan kesalahan, sehingga bersifat proaktif, bukan pada deteksi kesalahan yang bersifat reaktif. Secara konseptual, *SOP* merupakan bentuk konkret dari penerapan prinsip manajemen kualitas yang diaplikasikan untuk organisasi pemerintahan (organisasi publik). Oleh karena itu, tidak semua prinsip –prinsip manajemen kualitas dapat diterapkan dalam *SOP* karena sifat organisasi pemerintah berbeda dengan organisasi privat. (Atmoko, 2008)

2.2.1 Format Standart Operasional Prosedur

Empat faktor yang dapat dijadikan dasar dalam penentuan format penyusunan *SOP* yang akan dipakai oleh suatu organisasi adalah sebagai berikut:

1. Berapa banyak keputusan yang akan dibuat dalam suatu prosedur.
2. Berapa banyak langkah dan sub langkah yang diperlukan dalam suatu prosedur.
3. Siapa yang dijadikan target sebagai pelaksana *SOP*
4. Siapa tujuan yang ingin dicapaidalam pembuatan *SOP* ini.

(Permenpan,2012)

Format terbaik *SOP* adalah format yang sederhana dan dapat menyampaikan informasi yang dibutuhkan secara tepat serta memfasilitasi implementasi *SOP* secara konsisten sesuai dengan tujuan penyusunan *SOP*.

Dalam hal ini secara umum format SOP dapat dikategorikan dalam beberapa kategori yaitu :

1. Langkah Sederhana (*Simple Steps*)

SOP ini biasanya digunakan jika prosedur yang akan disusun hanya memuat sedikit kegiatan dan memerlukan sedikit keputusan, format ini biasanya digunakan hanya ada beberapa orang yang akan melaksanakan prosedur yang pendek yang umumnya kurang dari 10 prosedur.

2. Tahapan Berurutan (*Hierarchical Steps*)

2.3 Human Reliability Assesment (HRA)

Human Reliability Assesment (HRA) adalah analisis dan perhitungan interaksi manusia dengan kegagalan untuk penilaian resiko dan penyebab resiko. HRA digunakan untuk mengetahui seberapa besar peluang kegagalan yang disebabkan oleh kesalahan manusia. Tindakan manusia sedikit banyaknya mempengaruhi timbulnya resiko signifikan dan juga tingkat keselamatan dalam bekerja. HRA mempelajari urutan kejadian kecelakaan yang disebabkan oleh manusia, pemahaman tentang urutan kejadian kecelakaan sangat penting karena bertujuan untuk mengidentifikasi kegagalan dalam melakukan pekerjaan.

Adapun fungsi terpenting dari HRA adalah untuk mengidentifikasi kesalahan apa saja yang dapat terjadi, mengambil keputusan bagaimana kesalahan itu bisa terjadi (perhitungan dan analisa kesalahan manusia), menambahkeandalan manusia dalam melakukan pekerjaan dan mengurangi kesalahan manusia pada saat bekerja. Pada kenyataannya semua metode HRA dan pendekatan asumsi HRA menggunakan konsep *Human Error* karena diartikan

untuk pengembangan penentuan peluang kesalahan manusia yang telah dilakukan terus menerus penelitian oleh para ahli sains dan praktisi HRA. Adapun konsekuensi dalam hal ini sejumlah pembahasan yang dilakukan untuk menghasilkan data atau database yang dapat digunakan sebagai landasan penentuan peluang kesalahan manusia.

Persoalan keandalan manusia adalah sesuatu yang kompleks. Banyak metode yang saat ini digunakan dalam HRA ada sekitar 50 metode pendekatan HRA dan setiap metodenya memiliki beberapa perbedaan dari berbagai aspek, umumnya metode pendekatan HRA menghitung probabilitas *human error* untuk sebuah tugas tertentu sambil memperhatikan pengaruh dari faktor – faktor pembentuk kinerja. (Riselvia, 2017)

Sejumlah data yang telah dikumpulkan terkait keandalan manusia dapat berinteraksi dalam beberapa situasi yang berbeda. Bagaimanapun juga tidak adanya model yang memadai memungkinkan memberikan informasi rata – rata kegagalan manusia, namun pelaksanaan operasi atau aktifitas kerja yang diberikan bisa di prediksi secara akurat. Hal ini dikarenakan tingkat kegagalan manusia untuk operasi yang diberikan tergantung pada banyak faktor yang mana dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok utama yaitu intrinsic, lingkungan dan tekanan atau stress. Pendekatan estimasi yang dikombinasi untuk membentuk keandalan total task dapat digunakan dalam analisa system. Adapun langkahnya sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi tugas – tugas
2. Mengidentifikasi elemen tugas
3. Menunjukkan data empiris

4. Membangun tingkatan elemen tugas
5. Mengembangkan persamaan regresi dan membangun keandalantugas.(Riselia, 2017)

2.4 Kesalahan Manusia (*Human Error*)

(Riselia, 2017) Menyatakan bahwa *Human error* adalah keputusan atau perilaku manusia yang menyimpang dari yang seharusnya yang dapat menurunkan daya guna, keselamatan atau kinerja system, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian. *Human Error* adalah suatu aksi yang gagal mencapai suatu hasil yang diharapkan dan pada akhirnya menghasilkan konskuensi yang berbeda dari yang diharapkan, ada beberapa kesamaan yang tampaknya bias menjadi pendorong untuk mendefenisikan *Human Error*.

Pendorong itu diantaranya adalah penyimpangan atas sesuatu, penyimpangan atas batas (*trip* atau *stumble*), penyimpangan dari tujuan mula- mula (*slip* atau *lopeses*), penyimpangan dari beberapa jalan atau rute yang telah ditetapkan (*mistake*), dan penyimpangan dari kebenaran (*sin*). Berdasarkan pada pendapat-pendapat tersebut, secara sederhana kesalahan manusia (*human error*) dapat didefenisikan sebagai kegagalan manusia dalam melakukan pekerjaannya atau menghasilkan pekerjaan yang kurang sesuai dengan tujuan akhir yang ingin dicapai.

2.4.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Human Error

Error bukanlah suatu kejadian yang acak melainkan sudah pasti didahului oleh suatu yang mendorong terjadinya error tersebut. Oleh karena itu pastilah

human error tersebut didahului suatu faktor pendorong yang diberi nama *Perfomance Shaping Factor*, yang dimana dapat didefenisikan sebagai segala sesuatu diluar system yang mendorong terjadinya human error. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi *Human Error* ialah sebagai berikut :

A. Faktor Manusia

Faktor manusia dalam kecelakaan kerja merupakan konsep klasik dalam usaha keselamatan dan pemecahan kecelakaan kerja, karena walau bagaimana pun baik penyebabnya maupun yang diderita semuanya berpulang kepada manusia itu sendiri, tetapi konsep manusia dan kecelakaan kerja bukan hanya menyangkut pada kesalahan awal, terkadang dalam pelaksanaan pekerjaan faktor manusia mengoperasikan peralatan-peralatan yang digunakan merupakan penyebab kecelakaan, karena yang disebabkan manusia itu sendiri mempunyai keterbatasan dalam hubungannya dengan peralatan-peralatan yang dipergunakan. Faktor manusia merupakan hal yang penting yang ada didalam perusahaan. Karena manusia merupakan suatu asset perusahaan dalam melakukan pekerjaannya.

Apabila perusahaan melakukan rekrut karyawan sesuai dengan aturannya baik dari segi kemampuan atau skill yang dimilikinya, maka pihak perusahaan akan dapat mencapai tujuan dan sasaran yang telah diterapkan perusahaan. Hal ini berhubungan dengan job analisis. Manusia mempunyai keterbatasan dalam mengoperasikan peralatan peralatan yang digunakan, seperti psikologi, keterampilan, pengetahuan. Selain itu juga disebabkan oleh efisiensi para individu seperti sikap ceroboh, tidak hati-hati, tidak mampu menjalankan tugas dengan baik, baik dari segi kemampuan atau skill yang dimilikinya. Perusahaan

akan dapat mencapai tujuan dan sasaran yang telah diterapkan perusahaan. Hal ini berhubungan dengan job analisis. Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan deskripsi jabatan dan spesifikasi jabatan. Dengan demikian manusia akan lebih mengetahui tentang pekerjaan yang akan dilakukannya sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya dimana hal tersebut akan mengurangi tingkat kecelakaan kerja pada saat ia bekerja (Transiska, 2015).

B. Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: perlengkapan kantor, dan tata ruang kantor merupakan faktor yang mempengaruhi lingkungan fisik kantor pada umumnya. Lingkungan di mana para pegawai melaksanakan tugas dan pekerjaan sehari-hari yang menyenangkan, enak dan nyaman akan membuat pegawai betah tinggal dikantor, sehingga tugas dan pekerjaannya dapat mencapai hasil yang baik. Lingkungan kerja fisik merupakan segala sesuatu dari molekul (factor faktor fisik) yang ada di sekitar pekerja yang dianggap perlu dan dapat mempengaruhi dalam pelaksanaan kerja. Adapun bagian dari faktor lingkungan ialah sebagai berikut.

1. Fasilitas Kerja

Fasilitas kerja yang merupakan bagian dari lingkungan kerja sangat menunjang kegiatan/proses penyelesaian pekerjaan pegawai dalam suatu perusahaan atau organisasi “Fasilitas kerja merupakan suatu bentuk pelayanan organisasi terhadap pegawai agar menunjang kinerja dalam memenuhi kebutuhan pegawai, sehingga dapat meningkatkan produktifitas kerja pegawai”. Alat dan bahan yang tersedia merupakan komponen yang sangat menunjang dalam aktivitas pekerjaan. Peralatan kerja (fasilitas) yang masih layak pakai, misalnya:

kendaraan operasional, komputer yang akan memudahkan pekerjaan pegawai, dan ruang sidng.

2. Sirkulasi Udara

Sirkulasi udara dalam ruangan kerja sangat diperlukan. Sirkulasi udara yang cukup akan menyebabkan kesegaran fisik dari pegawai, dan sebaliknya, jika sirkulasi udara tidak lancar, terutama jika ruangan penuh dengan pegawai, maka pegawai akan merasakan pengap dan sesak. Akibatnya akan sangat mempengaruhi pekerjaan pegawai.

3. Penerangan

Dalam melaksanakan tugas, pegawai membutuhkan penerangan yang cukup, apalagi bila pekerjaan yang dilakukan tersebut menuntut ketelitian. Penerangan dalam bekerja tidak hanya bersumber pada penerangan listrik, tetapi penerangan sinar matahari juga sangat diperlukan.

4. Tingkat Kebisingan

Kebisingan dapat mengurangi kesehatan seseorang serta dapat mengganggu konsentrasi dalam bekerja. Dengan terganggunya konsentrasi ini maka pekerjaan yang dilakukan akan menimbulkan kesalahan atau kerusakan, akibatnya akan menimbulkan kerugian.

5. Pewarnaan Dinding

Pewarnaan berhubungan dengan kejiwaan seseorang. Warna dapat mempengaruhi semangat dan kegairahan kerja para pegawai dalam melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan. Masalah pewarnaan bukan hanya pewarnaan dinding saja tetapi sangat luas termasuk pewarnaan mesinmesin, pewarnaan peralatan, pewarnaan seragam, juga perlu mendapat perhatian.

6. Kebersihan

Lingkungan kerja yang bersih akan menimbulkan rasa senang, sehingga dapat mempengaruhi seseorang untuk bekerja lebih giat dan lebih berdisiplin. Kebersihan lingkungan bukan hanya berarti kebersihan tempat pegawai bekerja, tetapi jauh lebih luas, misalnya: kebersihan kamar mandi, konstruksi gedung yang memudahkan untuk membersihkannya (seperti: lantai keramik).

7. Tata Ruang kerja

Tata ruang kerja merupakan penentuan mengenai kebutuhan-kebutuhan ruang dan tentang penggunaan secara terperinci dari ruang tersebut. Ruang kerja yang longgar dalam arti penempatan orang dalam suatu ruangan tidak menimbulkan perasaan sempit. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam tata ruang kerja, antara lain: perlu memperhatikan jarak terpendek (efisiensi), perlu memperhatikan rangkaian yang sejalan dengan urutan penyelesaian tugas, menggunakan sepenuhnya ruangan yang ada dan dapat diubah atau disusun kembali.

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

Metode HEART adalah teknik yang digunakan dalam bidang penilaian keandalan manusia (*HRA/Human Reliability Assessment*), untuk tujuan mengevaluasi kemungkinan kesalahan manusia terjadi di seluruh penyelesaian tugas tertentu. Metode HEART didasarkan pada prinsip bahwa setiap kali tugas dilakukan ada kemungkinan gagal dan bahwa kemungkinan ini dipengaruhi oleh satu atau lebih EPC (*Error Producing Condition*), misalnya: gangguan, kelelahan, kondisi sempit dan lain-lain. Faktor-faktor yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja ditunjukkan dengan nilai HEP terbesar. Kondisi ini

kemudian dapat diterapkan untuk "best-case scenario" perkiraan probabilitas kegagalan di bawah kondisi ideal untuk kemudian mendapatkan kesempatan kesalahan akhir.

Dengan pertimbangan EPCs, metode HEART juga memiliki efek tidak langsung menyediakan berbagai saran tentang bagaimana keandalan dapat ditingkatkan dari sudut pandang ergonomis. Metode HEART didasarkan pada sejumlah hal, yaitu:

1. Keandalan manusia dasar tergantung pada sifat generik dari tugas yang akan dilakukan.
2. Dalam kondisi sempurna, tingkat keandalan akan cenderung dicapai secara konsisten dengan kemungkinan nominal yang diberikan dalam batas probabilistik.
3. Mengingat bahwa kondisi yang sempurna tidak ada dalam segala situasi, keandalan manusia diprediksi dapat menurunkan sebagai fungsi dari sejauh mana identifikasi EPCs dapat berlaku.

Metode HEART didasarkan pada prinsip bahwa setiap kali tugas dilakukan ada kemungkinan gagal dan bahwa kemungkinan ini dipengaruhi oleh satu atau lebih EPC (*Error Producing Condition*).

Tahap pertama adalah HTA (*Hierarchy Task Analysis*), yaitu mengidentifikasi proses kerja sangat penting untuk dilakukan. Apabila tidak dipecah menjadi sub-sub proses maka akan mengakibatkan adanya sesuatu yang tidak dapat terpikirkan dalam penyusunan alternatif solusi dan dapat menyebabkan *error* masih ada dalam proses tersebut.

Tahap kedua dari metode ini adalah mengklasifikasikan tugas yang dianalisis dalam hal tingkat nominal yang diusulkan dari Task Unreability, untuk mengelompokkan *task* dalam kategori umumnya dan nilai *level* nominalnya untuk *human unreliability*.

Tahap ketiga dari metode HEART adalah mengidentifikasi beberapa kondisi yang menyebabkan error (EPC's) yang akan diaplikasikan kedalam skenario atau aktivitas pekerjaan yang dianalisa, pada pekerjaan yang dilakukan dengan menyesuaikan tabel EPC. Dalam proses pengidentifikasian nilai EPC dilakukan dengan cara pengamatan operator dilapangan dan harus benar dan mendetail sesuai dengan.

Tahap keempat dari metode HEART ialah menentukan *Assessed Proportion* dengan range 0-1. Penentuan nilai ini berdasarkan wawancara dengan expert/pakar dan operator yang bersangkutan. Kemudian menghitung nilai HEP (*Human Error Probability*).

Tabel 2.1 Generic Task

<i>Code</i>	Kategori Task	<i>Nominal Human Unreliability</i>
A	Pekerjaan yang benar – benar asing atau tidak dikuasai, dilakukan pada suatu kecepatan tanpa konsekuensi yang jelas.	0,55
B	merubah atau mengembalikan sistem keadaan baru atau awal dengan suatu upaya tunggal tanpa pengawasan dan prosedur.	0,26
C	pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan yang tinggi.	0,16

D	pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian.	0,09
E	pekerjaan yang rutin, terlatih, memerlukan keterampilan yang rendah.	0,02
F	mengembalikan atau menggeser system ke kondisi semula atau baru dengan mengikuti prosedur dengan beberapa pemeriksaan.	0,003
G	Pekerjaan familiar yang sudah dikenal, dirancang dengan baik. Merupakan tugas rutin yang terjadi beberapa kali perjam, dilakukan berdasarkan standar yang sangat tinggi oleh personil yang telah terlatih dan berpengalaman dengan waktu untuk memperbaiki kesalahan yang potensial.	0,0004
H	Menanggapi perintah sistem dengan benar, bahkan ada sistem pengawasan yang otomatis tambahan yang menyediakan informasi yang Akurat	0,00002

Tabel 2.2 Error Production Condition (EPC)

No	Kondisi Penyebab Error (EPCs)	Nilai EPC
1	Tidak biasa dengan situasi dimana hal itu secara potensial penting tetapi hanya sesekali atau baru terjadi	17
2	Kurangnya waktu yang tersedia untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	11
3	SN ratio rendah	10

4	Adanya gangguan-gangguan yang sangat mudah Mempengaruhi	9
5	Tidak adanya cara untuk menyampaikan informasi kepada operator dalam bentuk yang mudah dimengerti	8
6	Ketidaksesuaian antara suatu model operator pada umumnya dengan apa yang dibayangkan perancang	8
7	Tidak ada cara untuk mengembalikan keadaan akibat aktivitas yang tidak sengaja	8
8	Kapasitas saluran informasi yang berlebihan yang mengakibatkan informasi yang datang secara bersamaan	6
9	Meninggalkan sebuah teknik dan mengaplikasi teknik baru yang dibutuhkan untuk pekerja baru	6
10	Kebutuhan untuk mentransfer pengetahuan yang spesifik antar tugas tanpa menimbulkan kerugian	5,5
11	Ambiguitas dalam standar performansi yang dibutuhkan	5
12	Ketidaksesuaian antara persepsi dengan resiko nyata	4
13	sistem umpan balik yang buruk, ambigu dan tidak sesuai	4

14	Tidak adanya informasi yang jelas, langsung dan tepat waktu pada sebuah aksi yang diharapkan pada suatu sistem yang membutuhkan pengendalian	4
15	Operator yang tidak berpengalaman	3
16	Kurangnya informasi yang disampaikan oleh prosedur dan interaksi antar manusia	3
17	Sedikit atau tidak adanya kebebasan dalam pemeriksaan atau pengujian output	3
18	Konflik antara tujuan jangka pendek dan jangka panjang	2,5
19	Tidak ada perbedaan informasi untuk pengecekan yang teliti	2,5
20	Ketidaksiesuaian antara level pendidikan individu dengan kebutuhan pekerjaan	2
21	Dorongan untuk mengabaikan prosedur yang berbahaya	2
22	Kecilnya kesempatan untuk merileksasikan tubuh dan pikiran diluar jam kerja	1,8
23	Peralatan yang tidak handal	1,6
24	Kebutuhan untuk menilai suatu pekerjaan yang diluar kemampuan operatornya	1,6

25	Tidak jelasnya alokasi fungsi dan tanggung jawab	1,6
26	Tidak ada cara yang jelas untuk melakukan aktivitas tertentu	1,4
27	Adanya bahaya dari keterbatasan kemampuan fisik	1,4
28	Sedikit atau tidaknya hakiki dari aktivitas	1,4
29	Level emosi yang tinggi	1,3
30	Adanya gangguan kesehatan khususnya demam	1,2
31	Tingkat kedisiplinan yang rendah	1,2
32	Ketidakkonsistenan dari tampilan atau prosedur	1,2
33	Lingkungan yang buruk atau tidak mendukung	1,15
34	Siklus berulang-ulang yang tinggi dari pekerjaan dengan beban kerja bermental rendah	1,1
35	Terganggunya siklus tidur normal	1,05
36	Melewatkan kegiatan karena intervensi dari orang lain	1,06
37	Penambahan anggota tim yang sebenarnya tidak dibutuhkan	1,03
38	Usia yang melakukan pekerjaan	1,02

Tabel 2.3 Kriteria Penentuan *Assessed Proportion of Effect*

<i>Assessed Proportion</i>	Keterangan
0	EPC tidak berpengaruh terhadap HEP
0,1	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 3 EPC yang lain
0,2	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 2 EPC yang lain
0,3	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 1 EPC yang lain
0,4	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi tanpa disertai EPC yang lain
0,5	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC jarang (frekuensi = 2 – 5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 2 EPC yang lain
0,6	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC jarang (frekuensi = 2 – kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 1 EPC yang Lain

0,7	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC jarang (frekuensi =2 – 5 kali setiap shift) terjadi tanpa disertai EPC yang lain
0,8	Dapat langsung berpengaruh terhadap HEP jika EPC satu kali terjadi dan disertai dengan minimal 2 EPC yang lain
0,9	Dapat langsung berpengaruh terhadap HEP jika EPC satu kali terjadi dan disertai dengan minimal 1 EPC yang lain
1	Dapat langsung berpengaruh terhadap HEP jika EPC satu kali terjadi tanpa disertai dengan EPC yang lain

Sumber : Williams, 1986 dalam Arin

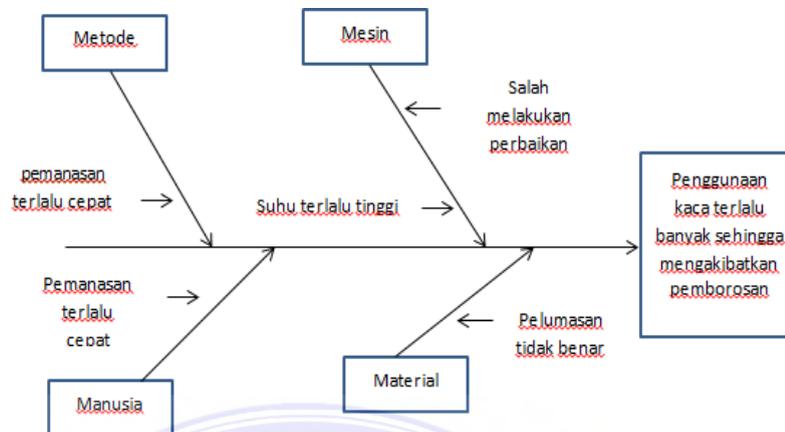
2.6 Diagram *Fishbone*

Diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) atau diagram sebab akibat (*Cause and Effect Diagram*) adalah salah satu metode untuk menganalisa penyebab dari sebuah masalah atau kondisi. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Diagram ini diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University) pada tahun 1943. Diagram ini juga berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Diagram C & E digunakan untuk meninvestigasi akibat “buruk” dan untuk mengambil tindakan mengkoreksi penyebab-penyebabnya, atau akibat “baik” dan mempelajari penyebab-penyebabnya yang dapat dipercaya. Diagram C & E mempunyai aplikasi yang tidak terbatas di dalam penelitian manufaktur, pemasaran, operasi operasi perkantoran dan seterusnya. *Fishbone Diagram* ini dipergunakan untuk :

1. Mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan
2. Mendapatkan ide-ide yang dapat memberikan solusi untuk pemecahaansuatu masalah.
3. Membantu dalam pencarian dan penyelidikan fakta lebih lanjut.

Fungsi dasar diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/ *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) Ishikawa adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. *Fishbone Diagram* sendiri banyak digunakan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah dan membantu menemukan ide-ide untuk solusi suatu masalah untuk lebih jelasnya

dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 2.1 Diagram Fishbone

2.6.1 Tahapan Membuat Diagram Fishbone

Dalam membuat *Fishbone Diagram*, ada beberapa tahapan, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah Identifikasikan masalah yang sebenarnya sedang dialami. Masalah utama yang terjadi kemudiandigambarkan dengan bentuk kotak sebagai kepala dari *fishbone diagram*. Masalah yang diidentifikasi yang akan menjadi pusat perhatian dalam proses pembuatan *fishbone diagram*.

2. Mengidentifikasi faktor-faktor utama masalah

Dari masalah yang ada, maka ditentukan faktor-faktor utama yang menjadibagian dari permasalahan yang ada. Faktor-faktor ini akan menjadi penyusun “tulang” utama dari *fishbone diagram*. Faktor ini dapat berupa sumber daya manusia, metode yang digunakan, cara produksi, dan lain sebagainya.

3. Menemukan kemungkinan penyebab dari setiap faktor

Dari setiap faktor utama yang menjadi pangkal masalah, maka perlu ditemukan kemungkinan penyebab. Kemungkinan-kemungkinan penyebab setiap faktor, akan

digambarkan sebagai “tulang” kecil pada “tulang” utama. Setiap kemungkinan penyebab juga perlu dicari tau akar penyebabnya dan dapat digambarkan sebagai “tulang” pada tulang kecil kemungkinan penyebab sebelumnya. Kemungkinan penyebab dapat ditemukan dengan cara melakukan *brain storming* atau analisa keadaan dengan observasi.

4. Melakukan analisa hasil diagram yang sudah dibuat

Setelah membuat *fishbone diagram*, maka dapat dilihat semua akar penyebab masalah. Dari akar penyebab yang sudah ditemukan, perlu dianalisa lebih jauh prioritas dan signifikansi dari penyebabnya. Kemudian dapat dicari tau solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan menyelesaikan akar masalah

2.6.2 Kelebihan Diagram *Fishbone*

Berikut beberapa kelebihan analisis *Fishbone Diagram* :

1. Memungkinkan analisis yang bijaksana untuk mengelola akar penyebab dari suatu permasalahan.
2. Teknik fishbone mudah diterapkan dan menciptakan representasi visual yang mudah dipahami dari penyebab, kategori penyebab, dan kebutuhan.
3. Dengan menggunakan fishbone diagram, kita dapat lebih fokus dalam melakukan indentifikasi risiko pada “gambaran besar”nya. Hal ini berguna dalam malakukan analisis kemungkinan penyebab masalah atau faktor-faktor yang mempengaruhi masalah.
4. Dari akar penyebab yang sudah ditemukan, dapat dilakukan analisis penyebabnya secara lebih jauh. Kemudian dapat dilakukan pencarian solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan menyelesaikan akar masalah tersebut.

2.7 Hierarchical Task Analysis (HTA)

HTA adalah langkah awal sebelum menentukan analisa *Human Reliability Assessment*, yang harus dilakukan adalah menganalisa tahapan kerja dari operator. Tahapan kerja ini dapat dianalisa menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA). *Hierarchical Task Analysis* menghasilkan gambaran berupa hierarki dari pekerjaan dan sub pekerjaan. Dalam HTA juga dikenal *plans* yang menjelaskan tentang urutan dan kondisi pekerjaan yang dilakukan. HTA dapat berupa teks atau diagram. (Farid,2012) Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat *Hierarchical Task Analysis* (HTA) menurut Farid (2012)

Identifikasi pekerjaan utama yang akan dianalisa. Tentukan tujuan secara keseluruhan dengan batasan-batasannya. Selain itu tentukan ruang lingkup tujuan tersebut, apakah setiap aktivitas pekerjaan melibatkan aktivitas perawatan, aktivitas pasaat pekerjaan berjalan abnormal atau mengalamigangguan.

1. Memecah pekerjaan utama menjadi sub pekerjaan dan membangun *plan*.
Plan berfungsi untuk menjelaskan rangkaian pekerjaan yang dikerjakan dengan kondisi tertentu. Misalkan dalam pekerjaan membuang sampah kedalam keranjang terdapat sub kegiatan mengosongkan keranjang, sub kegiatan ini dilakukan jika keranjang penuh. Untuk kasus seperti ini dalam HTA dijelaskan dalam *plan* dimana pekerjaan mengosongkan keranjang dilakukan apabila keranjang penuh.
2. Berhentikan sub pekerjaan berdasarkan tingkat rinciannya (*stopping rule*).
Stopping rule adalah aturan untuk membatasi sejauh mana pekerjaan harus diuraikan menjadi sub pekerjaan dan operasi.
3. Lanjutkan proses penguraian tugas.
4. Kelompokkan beberapa sub pekerjaan (jika terlalu detail) ke level yang lebih tinggi

dari sub pekerjaan.

HTA itu sendiri merupakan suatu proses yang harus dilalui atau dilakukan sebelum melakukan analisa HRA berikut merupakan contoh dari diagram alur dalam HTA (*Human Task Analysis*).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Sinar Sanata Electronic Industri yang berada di Jalan Pertahanan Lorong III No.7, Desa Timbang Deli, Medan. Provinsi Sumatera Utara dengan waktu penelitian pada bulan September hingga Oktober 2021. Objek penelitian ini ialah Karyawan yang berada di Pabrik Pencetak Bola Lampu.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah Alat Tulis digunakan untuk keperluan pada proses penulisan data, Kamera Digital digunakan untuk dokumentasi pada saat proses penelitian berlangsung dan juga Buku – buku dan Jurnal terkait dengan penelitian untuk membantu proses penelitian. Adapun bahan yang diperlukan dalam penelitian ini ialah Karyawan dari PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang termasuk kedalam penelitian deskriptif karena penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan permasalahan yang ada pada sistem kerja operator di pabrik pembuatan bola lampu PT. Sinar Sinata Electronic Industri yang dimaksudkan untuk mengurangi kesalahan pada saat melakukan suatu pekerjaan.

Menurut Sugiono (2012:193) jenis data dapat dibedakan menjadi

dua jenis, yaitu :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung selama melakukan penelitian, yaitu melihat pekerjaan yang dilakukan operator dan dengan menggunakan indikator metode HEART.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil wawancara dan mendapatkan data yang sudah ada dari pihak Pt. Sinar Sanata Electronic Industry.

3.4 Variabel Penelitian

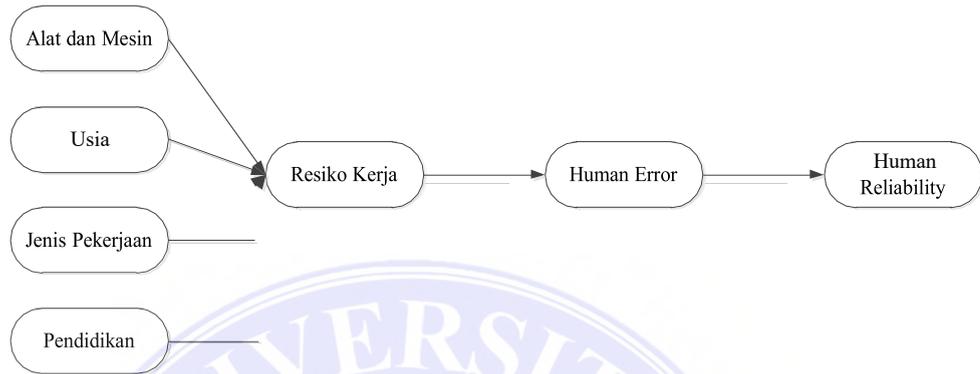
Variable penelitian di PT. Sinar Sinata Electroic Industri ini terbagi atas 3 variabel yaitu :

Adapun variabel penelitian yang saya teliti, yaitu :

- a) Variable dependent : Human Reliability
- b) Variable independent :
 1. Usia
 2. Pendidikan
 3. Alat dan Mesin
 4. Jenis Pekerjaan
- c) Variable Moderating : Resiko Kerja

3.5 Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir dalam proses penelitian ini ialah dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.

Keterangan :

- a) **Usia** : Untuk usia karyawan yang bekerja di perusahaan tersebut banyak yang sudah tua dan tidak dilakukan perekrutan baru.
- b) **Pendidikan** : Pendidikan karyawan di perusahaan ini masih banyak yang hanya tamat smp.
- c) **Alat dan Mesin** : Mesin produksi merupakan sejumlah mesin yang digunakan untuk melakukan proses produksi bahan mentah menjadi produk jadi. Mesin produksi yang digunakan pada rantai produksi PT. Sinar Sanata Electronic Industry ini terdiri atas mesin lama dan mesin baru, yang meliputi dari proses awal hingga proses akhir terdiri dari tahun 1989 sampai 1993.
- d) **Jenis Pekerjaan** : Jenis pekerjaan dalam proses pembuatan bola lampu ialah, proses pembentukan bola, proses steam, proses pemasangan filament, proses ceiling, proses vacum, proses penyatuan base cap dengan bola lampu, proses penyolderan, proses quality control, proses pengemasan.

3.6 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan bermaksud untuk memudahkan peneliti dalam proses penentuan data agar tidak terjadi kesalahan dalam data yang diambil pada saat penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan ialah sebagai berikut.

1. Metode wawancara yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada pihak operator dan pihak manajemen di Pabrik Pembuatan Bola Lampu, PT. Sinar Sinata Electronic Industry.
2. Metode observasi yaitu metode yang dilakukan untuk meninjau langsung secara detail keadaan tempat kerja operator pembuatan bola lampu.
3. Studi Pustaka Pengumpulan data dengan cara mempelajari buku literatur, laporan-laporan dan hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu yang berhubungan dengan masalah penelitian.

3.6.2 Teknik Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah pengolahan data dengan metode HEART yaitu sebagai berikut.

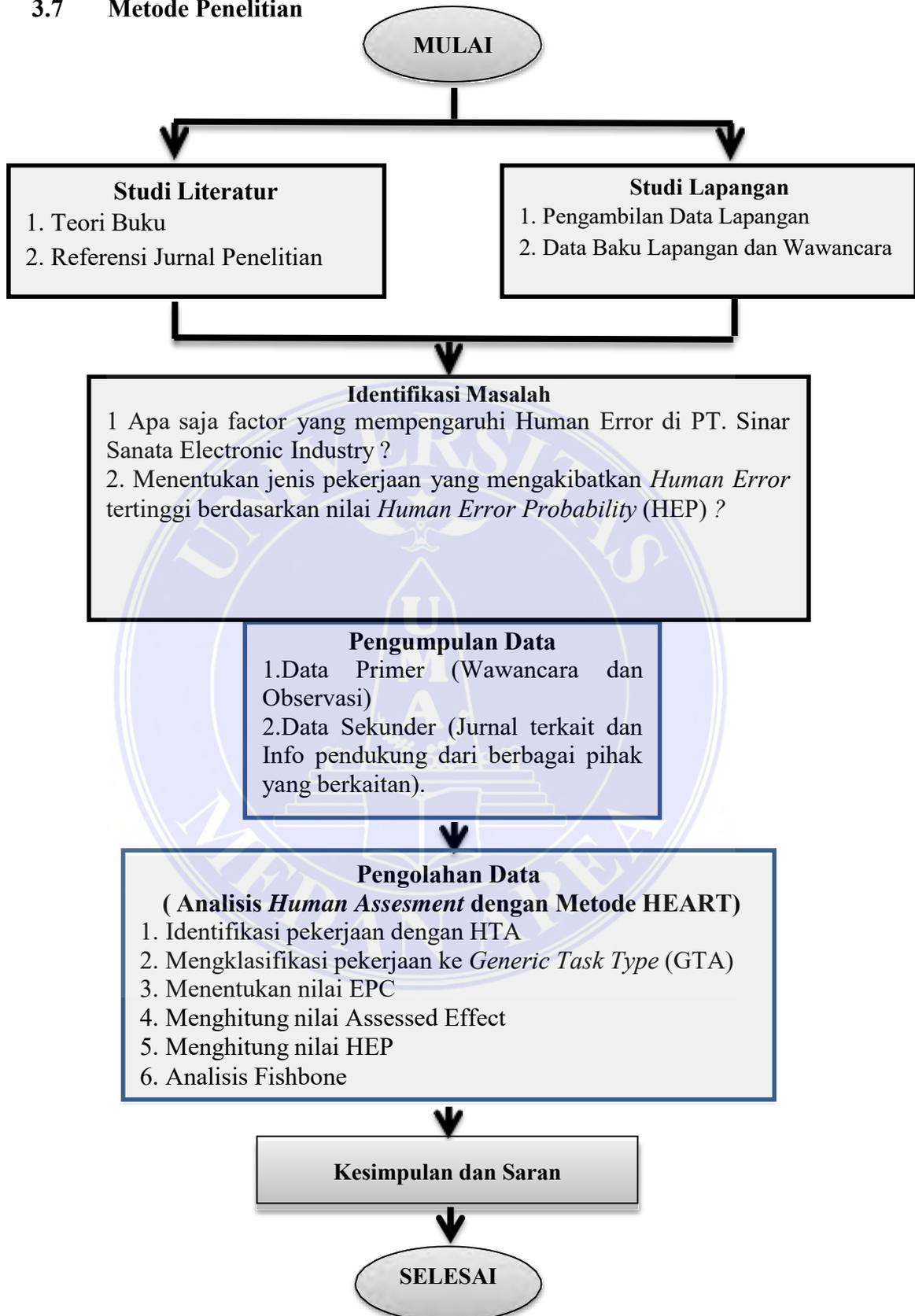
1. Identifikasi *task* atau jenis pekerjaan di pabrik pencetak bola lampu
2. Mengklasifikasikan item *task* ke *Generic Task Type* (GTT)
3. Menentukan EPCs dan *Assessed Proportion* (PoA)
4. Menghitung Nilai *Assessed Effect* : $((EPC - 1) \times PoA) + 1$
5. Menghitung Nilai HEP (*Human Error*

Probability) $HEP = \text{Nominal human unreliability}$
 $\times \text{Assessed Effect 1} \times \text{Assessed Effect 2} \times \text{Assesed}$
 $\text{Efefect } n$

6. Analisis dengan Diagram *Fishbone*.



3.7 Metode Penelitian



Gambar 3.2 Metodologi Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Faktor yang mempengaruhi Human Error di P.t Sinar Sanata Elelctronic Industry adalah :

1. Jenis pekerjaan yang mengakibatkan Human Error tertinggi adalah jenis pekerjaan Quality Control memiliki nilai HEP tertinggi dikarenakan beberapa faktor yaitu peralatan yang kurang handal, usia yang melakukan pekerjaan, tingkat kedisiplinan maupun fokusnya operator dalam bekerja yang rendah.
2. Dikarenakan Operator salah dalam memasukkan zat dan Operator kurang erat dalam penyatuan pada salah satu jenis produk. Dengan nilai HEP tertinggi berada pada jenis pekerjaan *Quality Control* yaitu sebesar 0,5556, dimana kegagalan yang terjadi ialah pengecekan bola lampu tanpa alat. Nilai HEP kedua yang tertinggi yaitu pada task atau jenis pekerjaan Proses pemasangan filamen dan Proses penyatuan *base cap* dengan bola lampu dengan nilai HEP yaitu 0,1339 yang mengakibatkan produk yang tidak sesuai dengan standard.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat di berikan agar dapat mengurangi terjadinya human *error* dalam bekerja yaitu memberikan pengetahuan mengenai kedisiplinan, baik kedisiplinan waktu maupun kedisiplinan dalam memakai alat dan mesin, memperbaiki ataupun membeli alat yang mampu melakukan *Quality Control* yang diinginkan secara otomatis agar tidak bnyak kesalahan yang di hasilkan dan juga memberikan pelatihan-pelatihan kerja pada operator produksi

atau mengganti pekerja lama yang kurang kompeten dengan pekerja lain baik dari segi kompetensi maupun usia. Dan pada penelitian berikutnya pengembangan yang dapat dilakukan yaitu melakukan evaluasi usulan perbaikan yang diusulkan dan melihat factor lain yang mempengaruhi terjadinya human error.



DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, Tjipto. “*Standar Operasional Prosedur (Sop) Dan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.*” Depok, 2008. Available at <http://edokumen.kemenag.go.id/files/BX32jRZz1284857253.pdf>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2017
- Irawati, Rusda dan Enstien Basuki Woro Hardiastuti. “*Perancangan Standard Operating Procedure (SOP) Proses Pembelian Bahan Baku, Proses Produksi Dan Pengemasan Pada Industri Jasa Boga.*” Batam, 2016. Available at <http://jurnal.polibatam.ac.id/index>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2017.
- Transiska, Dewi dkk. “*Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Faktor Manusia Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pt. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar.*” Kampar, 2015. Available at <https://media.neliti.com>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2017
- Riselvia, N., Isa, M., and Ragil, I.H. (2017). *Penilaian Human Error Probability Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia. Nomor 35 Tahun 2012.* Available at http://www.unm.ac.id/files/surat/permenpan2012_035.pdf. Diakses pada tanggal 12 Desember 2017
- Faris, R. and Dian, P.R. (2016). *Penggunaan Metode HEART dan JSA Sebagai Upaya Pengurangan Human Error pada Kecelakaan Kerja Di Departemen Produksi. Teknik Industri*
- Dian, M.S., Ayu, R.A., and Nataya, C.R. (2015). *Human Reliability Assessment and Reduction Technique pada Operator Stasiun Shourd PT.X. Rekayasa Sistem Industri*
- Farid A H . (2012). *Reliability Assessment Sebagai Upaya Pengurangan Human Error Dalam Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja.* Skripsi Universitas Indonesia. Depok
- Lents, Nathan H. 2018. *Human Errors: Pointless Bones, Runaway Nerves, and Other Human Defects.* Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company

- J.R, Taylor. 2016. *Human Error in Process Plant Design and Operations : a Practitioners Guide*. Tailor & Francis
- Strauch, Barry. 2017. *Investigating Human Error: Incidents, Accidents, and Complex Systems, Second Edition*. CRC Press, Taylor & Francis
- Iridiastadi, Hardianto and Yessierli. (2014). *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Rahmania, T., Ginting, E., & Kes, B. M. (2013). *Analisa Human Error Dengan Metode Sherpa Dan Heart Pada Kecelakaan Kerja Di Pt "Xyz."* *Jurnal Teknik Industri USU*, 2(1), 58–65.
<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jti/article/view/3702><https://media.neliti.com/media/publications/219319-analisa-human-error-dengan-metode-sherpa.pdf>
- Utama, A. S. P., Tambunan, W., & Fathimahhayati, L. D. (2020). *Analisis Human Error pada Proses Produksi Keramik dengan Menggunakan Metode HEART dan SHERPA*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 12–22.
<https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2114><https://ojs.uma.ac.id/index.php/jime/article/view/4138>
- Bin Jake, I. A. (2020). *Analisis Probabilitas Human Error Berbasis Sop Pelayanan Operasional Pelabuhan Dengan Metode SHERPA dan HEART*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/1238>