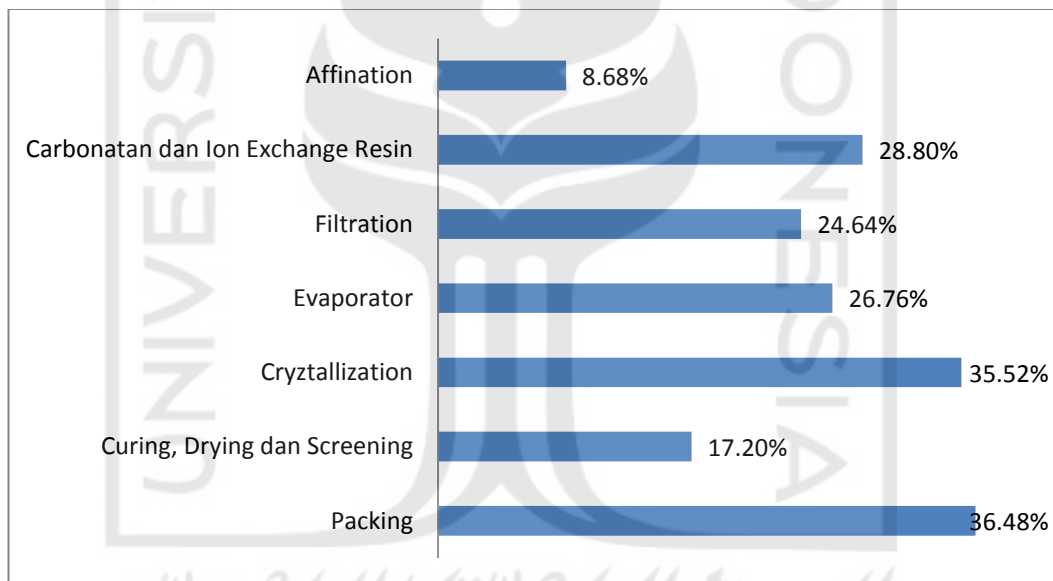


## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Analisis Hasil Pengolahan Data *Human Error Probability* Pada Setiap Proses Pengolahan Gula dengan Metode *Human Error Assesment and Reduction Technique (HEART)*

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Human Error Assesment and Reduction Technique*, total nilai *human error probability* dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Urutan *Human Error Probability* Proses Pengolahan Gula

Menurut data yang berada di Gambar 5.1 proses pengolahan gula terdiri dari tujuh tahapan proses, dimana proses packing mempunyai nilai *human error probability* terbesar diantara proses lainnya yaitu sebesar 36,48%. Proses packing merupakan proses tahapan terakhir dalam proses pengolahan gula rafinasi yang memiliki tugas sebanyak empat dengan jumlah operator yang bertugas 8 orang/shift. Tujuan utama dari proses packing ini adalah mengeringkan dan mengemas melalui pengering serta pendingin suhu gula (sugar drier & cooler), sisa

kelembapan dikeringkan kemudian dikemas dalam karung @ 50kg dan @ 1 ton. Hal ini dikarenakan lingkungan kerja yang tergesa-gesa dalam menjalankan tugas sehingga tingkat operator tidak stabil, derajat kegelisahan juga semakin tinggi. Semakin besar nilai *human error probability* dari suatu *task* atau menjalankan tugasnya maka semakin besar pula peluang terjadinya *human error*.

Sedangkan nilai *human error probability* paling terendah didapat pada proses affination yang mempunyai nilai sebesar 8,68%, dengan operator sebanyak 2 orang/shift. Proses ini merupakan proses paling ringan yaitu menimbang gula mentah, mencuci lapisan kristal gula mentah dan meleburkan kristal gula mentah menjadi sirup gula mentah dan didukung dengan lingkungan yang kondusif dan terstruktur.

#### **5.1.1. Analisis Hasil Pengolahan Data *Human Error Probability* Pada Setiap Sub Proses Pengolahan Gula dengan Metode *Human Error Assesment and Reduction Technique* (HEART)**

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Human Error Assesment and Reduction Technique*, maka analisis hasil pengolahan data adalah sebagai berikut :

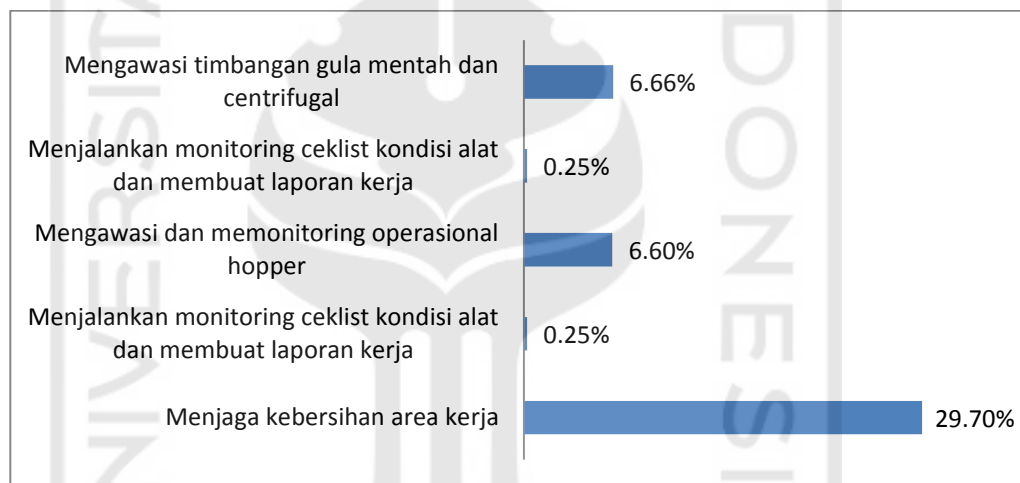
##### **1. Proses *Affination***

Tugas dalam proses affinasi pada pengolahan gula rafinasi dibagi menjadi lima (lihat Gambar 5.2), dalam proses ini terdapat sejumlah 2 operator yang mengawasi mesin. Tugas menjaga kebersihan area kerja memiliki *human error probability* terbesar dibandingkan empat tugas lainnya di proses affination yaitu sebesar 29,70%. Hal ini dikarenakan tugas yang dianggap operator tidak signifikan namun sangat sensitif, sehingga operator lupa akan menjalankan dan mengawasi kebersihan area. Efek dari operator tidak menjaga kebersihan area akan mengakibatkan kecelakaan kerja seperti terpeleset dan terjatuh yang mengakibatkan waktu produksi tidak sesuai dengan penjadwalan yang ditargetkan.

Mengawasi gula mentah dan centrifugasi; mengawasi dan memonitoring operasional hopper memiliki nilai *human error probability* terbesar kedua

yaitu 6,66%. Dimana, jika operator melakukan kesalahan tugas dari aktivitas ini akan mempengaruhi kualitas gula seperti warna, brix, purity tidak sesuai dengan parameter yang ditentukan dan akan mengganggu waktu produksi karena harus mengulang proses dari awal.

Menjalankan monitoring ceklist alat, membuat laporan kerja pada timbangan gula mentah dan operasional hopper memiliki *human error probability* terkecil dibandingkan proses lainnya yaitu 0,25%. Hal ini dikarenakan form ceklist sudah ditentukan hanya saja tinggal menjalankan, sehingga tingan *human error* pada sub task ini kecil.



Gambar 5.2. Urutan *Human Error Probability* Proses Affination

## 2. Proses *Carbonatation* dan *Ion Exchange Resin*

Proses *carbonatation* dan *ion exchange resin* merupakan proses dengan area yang berbeda, namun tugas tersebut hanya dikerjakan oleh 1 orang/shift. Terdapat enam tugas yang diawasi oleh operator (lihat Gambar 5.3). Tugas menjalankan dan memonitoring ceklist kondisi alat merupakan *human error probability* terkecil yaitu sebesar 6,20%, dikarenakan sudah terdapat form ceklist dan operator sudah terbiasa menjalankan tugasnya. Sehingga kemungkinan kecil *human error* terjadi pada sub task ini. Berbeda dengan tugas mengawasi operasional kapur dan evaporator, nilai *human error probability* sangat besar yaitu 32,96%, dikarenaka operator hanya

1 orang/shift operator tidak terlalu sempurna menjalankan tugasnya dalam mengawasi kualitas brix, purity, warna yang sudah ditetapkan.

Mengawasi operasional ion exchange resin dan press filter termasuk *human error probability* terkecil kedua dalam proses carbonatation yaitu sebesar 6,68%. Efek yang ditimbulkan jika operator tidak mengawasi proses tersebut akan membengaruhi kualitas brix, purity, warna yang sudah ditetapkan oleh batas nilai standar. Sehingga operator sangat berhati-hati dalam melakukan tugasnya agar tidak terjadinya erorr. Dilanjut dengan tugas menjaga kebersihan area carbonatation dan ion exchange resin memiliki *human error probability* sebesar 28,80%.



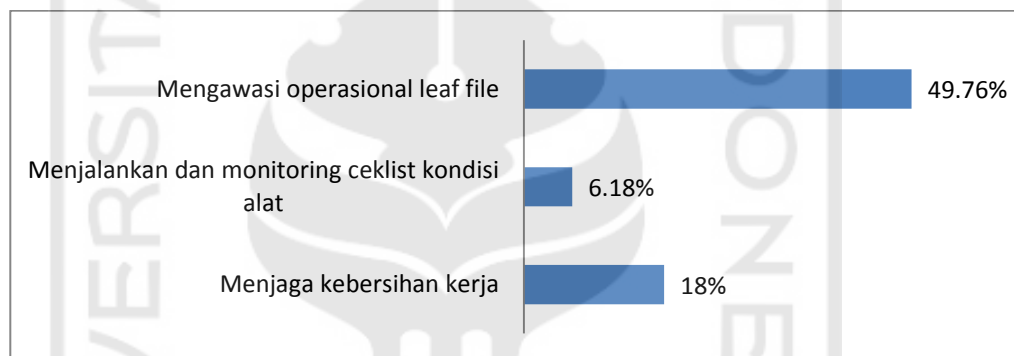
Gambar 5.3. Urutan *Human Error Probability* Proses Carbonatation dan Ion Exchange Resin

### 3. Proses *Filtration*

Tujuan dari identifikasi *human error probability* pada proses filtration akan mempengaruhi proses dalam penyaringan menggunakan *rotary leaf filter*. Ada 3 tugas utama yang harus dijalankan dengan jumlah operator 2 orang/shift, dari 3 tugas tersebut mengawasi operasional *leaf file* mempunyai nilai *human error probability* terbesar dibandingkan tugas lainnya yaitu sebesar 49,76%.

Hal ini dikarenakan salah satu operator memiliki masa kerja yang belum cukup paham untuk menangani tugas, sehingga mengalami kendala dalam melakukan tugasnya. Dimana, jika operator melakukan kesalahan akan mempengaruhi proses produksi yang mengakibatkan kualitas brix, warna gula tidak sesuai dan dilakukan pengulangan proses.

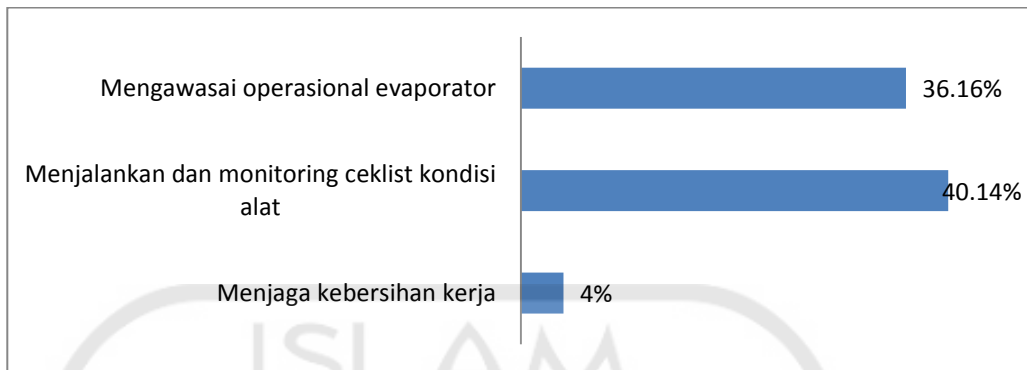
Adanya form ceklist yang sudah disediakan di area proses filtrasi, operator lebih mudah menjalankan tugasnya dan hasil *human error probability* berbanding lurus dengan kinerja yaitu sebesar 6,18% memiliki nilai terendah dalam proses ini.



Gambar 5.4. Urutan *Human Error Probability* Proses *Filtration*

#### 4. Proses *Evaporator*

Kehandalan operator dalam melakukan tugas pada proses evaporator akan mempengaruhi tingkat konsentrasi didalam pemakaian plate evaporator. Dimana pada proses ini hanya 1 operator/shif untuk mengendali 3 tugas (lihat Gambar 5.5). Tugas menjalankan dan monitoring ceklist kondisi alat memiliki nilai *human error probability* terbesar yaitu 40,14%. Operator yang kurang perhatian dan peralatan yang tidak handal atau tidak baik menjadi pendorong terjadinya *human error*. Sedangkan nilai *human error probability* pada task menjaga kebersihan di area kerja memiliki nilai terendah yaitu sebesar 4%. Hal ini dikarenakan operator terfokus pada sisa – sisa penguapan pada proses agar operator tidak mengalami kecelakaan (terpeleset) akibat hasil air uapan yang tersisa.

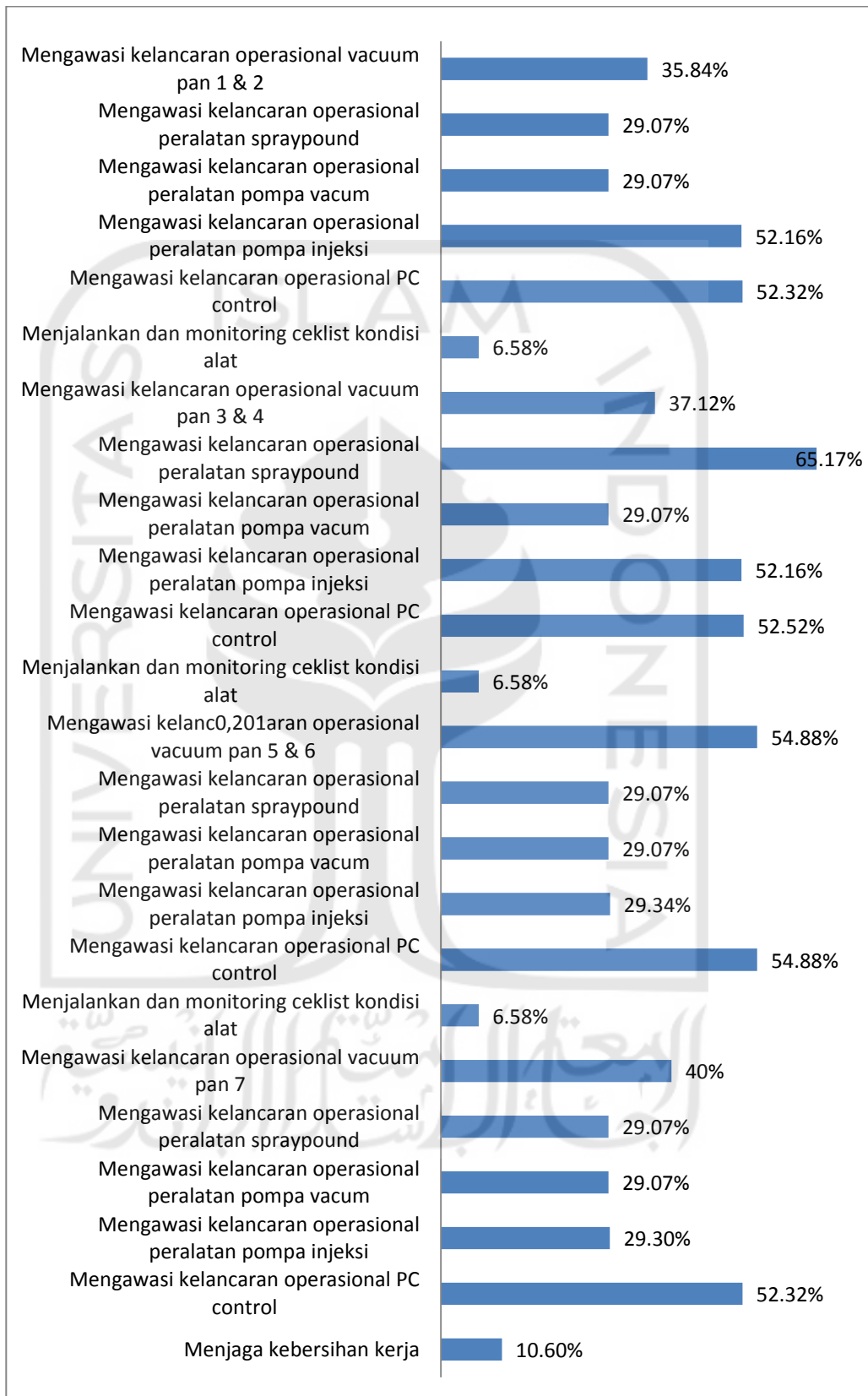


Gambar 5.5. Urutan *Human Error Probability* Proses *Evaporator*

#### 5. Proses *Crystallization*

Berdasarkan observasi proses *crystallization* merupakan proses yang memiliki tugas paling banyak diantara proses lainnya yaitu berjumlah 24. Tujuan dari proses ini adalah memasak larutan gula dari tahapan evaporation supaya menjadi kristal dengan menggunakan tujuh alat pan masak yang dibagi menjadi empat jalur *vaccum pan* antara lain *vaccum pan 1 & 2*, *vaccum pan 3 & 4*, *vaccum pan 5 & 6* dan *vaccum pan 7*. Dimana setiap jalur proses kristalisasi dijalankan dan diawasi 1 orang/shift dan memiliki rata-rata nilai *human error probability* sebesar 35,53%.

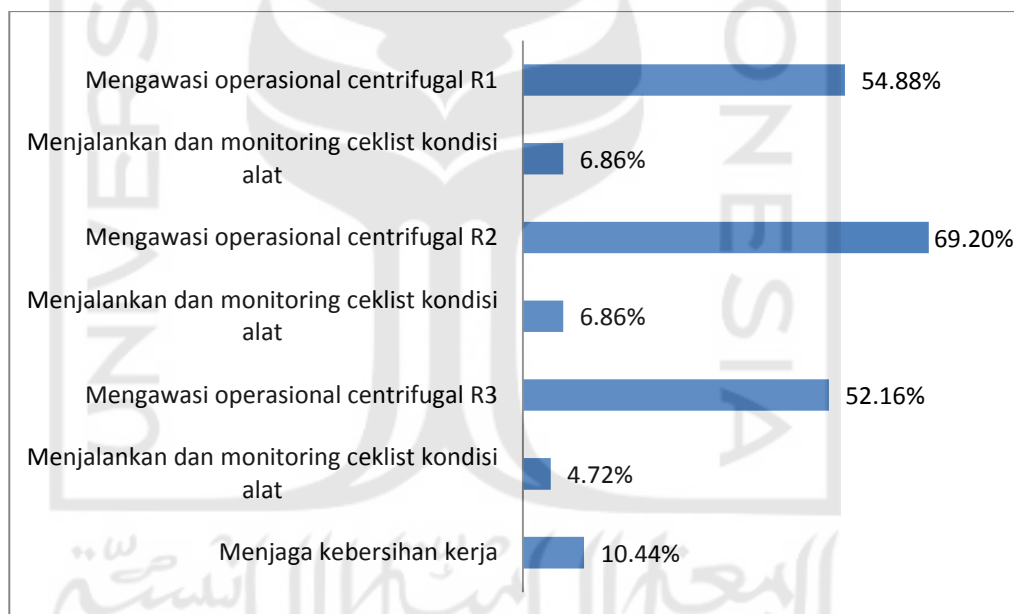
Sementara itu proses *crystallization* memiliki nilai *human error probability* terbesar kedua dibandingkan proses pengolahan gula lainnya. Hal ini dikarenakan tugas operator terlalu banyak dan masa kerja operator yang kurang, sehingga operator melakukan tugas dengan cara tergesa – gesa menimbulkan emosi yang tidak stabil, kondisi stress dan mengakibatkan gagal fokus atau *error*. Semakin besar nilai *human error probability* dari suatu tugas maka semakin besar pula peluang menimbulkan *human error* serta akan mempengaruhi kualitas gula seperti moll, warna tidak sesuai dengan parameter.



Gambar 5.6. Urutan *Human Error Probability* Proses *CrySTALLIZATION*

## 6. Proses *Curing, Drying* dan *Screening*

*Curing, drying* dan *screening* adalah proses yang bertujuan untuk memisahkan kristal dari larutan yang tidak dapat dikristalkan dengan menggunakan centrifugal. Pada proses ini terdapat tujuh tugas yang diawasi oleh 4 operapor/shift (lihat Gambar 5.7). Nilai *human error probability* terbesar pada proses ini terdapat pada tugas mengawasi operasioanl centrifugal R2 sebesar 69,20%; R1 sebesar 54,88% dan R3 sebesar 52,16%. Hal ini dikarenakan operator kurang handal karena jarang dilakukan arahan tentang proses operasional centrifugal. Sedangkan tugas menjalankan dan memonitoring ceklist kondisi alat sudah ditempel dan ditempel diarea proses, jadi mengurangi tercadinya kerusakan alat.



Gambar 5.7. Urutan *Human Error Probability* Proses *Curing, Drying* dan *Screening*

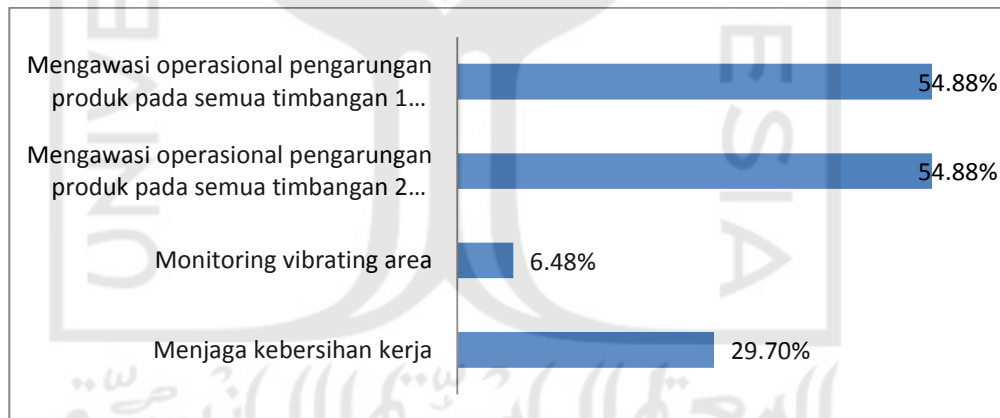
## 7. Proses *Packing*

Proses *packing* merupakan proses tahapan terakhir dalam proses pengolahan gula rafinasi yang memiliki tugas sebanyak empat dengan jumlah operator yang bertugas 8 orang/shift. Nilai rata-rata *human error probability* pada proses ini terbesar diantara proses pengolahan gula lainnya yaitu sebesar



36,48%. Dimana mengawasi operasional pengurangan produk pada timbangan 1 (50kg/bag) dan timbangan 2 (1ton/bag) memiliki nilai *human error reability* sebesar 54,88%. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan area proses tidak cukup baik atau tidak mendukung dengan adanya vibrating dari mesin. Sehingga mempengaruhi psikologi dan fisiologi operator, membuat emosi operator tidak stabil dan emngakibatkan kecelakaan terjadi (tangan terjahit).

Nilai *human error probability* dalam tugas menjaga monitoring virabrating dapat dikatakan paling rendah pada proses packing (lihat Gambar 5.8), dikarenakan dari adanya gangguan yang diakibatkan oleh vibratting operator rajin melakukan pengecekan dan pengawasan setiap harinya agar proses packing tidak terganggu. Dan tidak juga lupa menjaga kebersihan area proses, karena gula yang tersisa atau tidak dapat ditampung didalam karung akan tercecer dilantai, sehingga mengakibatkan kecelakaan kerja (terpeleset).



Gambar 5.8. Urutan *Human Error Probability* Proses *Packing*

## 5.2. Analisis Hasil Pengelolaan Data *Human Error Reability* Proses Pengolahan Gula dengan Metode *Human Error Reduction and Prediction Approach* (SHERPA)

Tujuan analisis pengolahan menggunakan metode *Human Error Reduction and Prediction Approach* yaitu membuat strategi perbaikan untuk meminimalisir terjadinya *error* dan tindakan tidak aman yang kemudian menyebabkan terjadinya

*insiden* atau *accident*. Ada 4 macam strategi perbaikan yang diusulkan diantaranya : *briefing*, *form checklist*, *display* dan *training*. Strategi perbaikan tersebut dapat menjamin proses tugas yang dilakukan operator berlangsung dengan aman, tertib dan efektif. Selain itu, penting untuk memberikan pemahaman kepada operator agar selalu mematuhi *standart operational procedure* yang berlaku.

1. Melakukan *briefing*

Strategi *briefing* yang dirancang adalah *short briefing* sebelum melakukan pekerjaan. Hal ini wajib dilakukan oleh penanggung jawab area untuk mengajak operator mengingat kembali peraturan yang berlaku dalam menjalankan tugasnya dengan durasi waktu kurang lebih 10 – 15 menit. Agar *short briefing* dapat menarik perhatian, penanggung jawab area proses wajib melakukan sebagai berikut :

- a. Membuat pembukaan dengan tepat
- b. Menggunakan kata atau kalimat yang positif
- c. Membuat materi pokok yang menarik
- d. Membuat suasana kondusif dan rileks

2. Membuat *form checklist*

*Form checklist* dibuat sebagai alat pengecekan secara langsung guna mengetahui peralatan yang dijalankan ataupun diawasi sebelum melakukan tugas dan sesudah tugas berakhir dalam keadaan baik. Membuat *display*

*Display* yang dibuat berupa poster. Poster digunakan untuk mengingatkan operator dalam menjalankan dan mengawasi hal-hal yang penting untuk diperhatikan. Menurut Suryanto berikut adalah karakteristik hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat poster (Rokhnanwati, 2008) :

- a. Objek
- b. Ide yang ingin disampaikan
- c. Pemilihan kata harus tepat dan kalimat bersifat persuasif
- d. Hurufnya besar dan mudah dibaca
- e. Kalimatnya menggunakan suasana keakraban
- f. Menggunakan variasi bentuk huruf dan warna yang menarik

3. Meletakkan petunjuk kesehatan dan keselamatan kerja

Meletakkan petunjuk kesehatan dan keselamatan kerja disetiap proses yang bertujuan untuk mengurangi angka kecelakaan kerja atau terjadinya *human error*. Petunjuk kesehatan, keselamatan kerja seperti rambu-rambu ataupun simbol K3.

4. Melakukan *training*

Kehandalan dan keahlian operator merupakan salah satu aset yang paling penting untuk diperihara salah satunya dengan *training*. Setidaknya, menurut infomasi manajemen undang-undang No. 1 tahun 1970 ada 5 jenis *training* yang dapat diselenggarakan untuk meningkatkan kehandalan dan keahlian melakukan tuganya, diantaranya :

a. *Skill Training*

Tujuan dari *skill training* agar operator mampu menguasai sebuah keterampilan yang berhubungan dengan tuganya. Contohnya, standar mengawasan dan menjalankan peralatan dalam proses pengolahan gula.

b. *Retraining*

Tujuan dari *training* ini memberikan kepada operator menghadapi tuntutan tugas yang semakin berkembang dengan adanya teknologi dan alat baru yang digunakan dalam pengolahan gula. Operator harus mampu menyesuaikan diri dengan kemajuan inovasi terbaru hingga mereka memiliki kopetensi.

c. *Cross Functional Training*

*Training* yang dilakukan dengan memita operator melakukan tugas tertentu diluar yang ditugaskannya. Manfaatnya, jika operator yang bersangkutan berhalangan hadir atau tiba-tiba mengundurkan diri dari perusahaan, operator dapat *backup* tugasnya dengan baik.

d. *Creativity Training*

Tujuannya operator dituntut dapat menciptakan ide-ide strategi baru yang inovatif.

e. *Team Training*

Kelancaran proses tidak hanya dituntut bekerja sendirian melainkan bekerja secara tim dalam satu divisi dan tujuannya tugas dapat diselesaikan lebih cepat, efektif dan tidak ada kesalahan atau kegagalan dalam melakukan tugas.

