

Bab II

Tinjauan Pustaka

2.1 Gula Merah

Gula merah tebu merupakan hasil pengolahan nira tebu dengan proses pemanasan dan pemekatan sampai didapatkan hasil akhir berupa gula serbuk (gula semut, gula mawur) dan gula padat (gula batok, tumbu, ondrongan, dan sebagainya). Peran gula merah tidak dapat digantikan oleh jenis lainnya karena memiliki sifat-sifat spesifik dan rasa yang khas yaitu manis, asam, dan berbau karamel. Pemanfaatan gula merah juga relatif beragam baik untuk sektor makanan maupun minuman (Maharani dkk. 2014). Sebenarnya gula merah tebu tidak hanya diproduksi di Indonesia, tetapi juga di India, Cina, Pakistan, Bangladesh, Afrika Timur, Bolivia, Jepang, dan Amerika Selatan. Di beberapa daerah dan negara gula merah tebu dikenal dengan nama daerah, misalnya gula saka dari Sumatera Barat, gula gur di India dan Bangladesh, jaggery di Afrika, Panela di Amerika Selatan, dan kuro sato (*black sugar*) di Jepang. Di pasar internasional gula merah dikenal dengan sebutan *brown sugar* (Sukardi 2010)

2.2 Mesin Pemas Tebu

Mesin pemas tebu merupakan mesin yang digunakan buat memeras tebu dengan tujuan untuk mengambil sari tebu. Cara kerja mesin pemas tebu secara awam yaitu tebu dimasukkan ke dalam roll pemas tebu sebagai akibatnya keluar sari tebu. sesuai penggerakannya mesin pemas tebu dibagi sebagai dua yaitu mesin pemas tebu manual dan mesin pemas tebu menggunakan motor.

berdasarkan Sujito (2010), buat menghasilkan perasan tebu yang sah-h sah tersisa ampasnya dibutuhkan tekanan yang bertenaga buat memeras tebu namun karena bentuk tebu yang tidak selaras ukurannya jadi dibutuhkan kecepatan motor yang tidak selaras juga buat dapat memeras tebu, sebagai akibatnya bisa membuat perasan tebu yg maksimal . Kecepatan roll pemas tebu tergantung tebu yg dimasukkan ke pada roll pemas, Jika jumlah tebu yg dimasukkan ke pada roll pemas semakin banyak maka kecepatan putar motor akan semakin cepat.

Harun dkk. (2016) menyatakan bahwa Mesin pemas tebu yg memakai tiga roll ialah yang akan terjadi pengembangan mesin pemas tebu dua roll. Faktor

primer berasal pengembangan mesin ini yakni keselamatan kerja yg terjamin. Pengembangan lainnya yang dilakukan dalam mesin ini menggunakan menambahkan bak penampungan yang berfungsi menjadi penampungan sari tebu yang sudah diperas, menambahkan saringan tebu yang berguna untuk menyaring ampas tebu.

2.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan syarat keselamatan yang bebas dari risiko kecelakaan serta kerusakan dimana kita bekerja yang meliputi wacana kondisi bangunan, kondisi mesin, alat-alat keselamatan, serta syarat pekerja. Ada beberapa pengertian berasal K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), antara lain merupakan pengertian berasal definisi K3 berdasarkan standar OHSAS 18001:2007. Menurut OHSAS 18001:2007, K3 adalah kondisi-syarat dan faktor-faktor yang berdampak, atau dapat berdampak di kesehatan serta keselamatan karyawan atau pekerja lain (termasuk pekerja kontrak serta personel kontraktor, atau orang lain pada tempat kerja).

dapat disimpulkan bahwa Keselamatan serta Kesehatan Kerja adalah suatu upaya buat mengklaim keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani, maupun rohani berasal energi kerja buat mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan serta penyakit akibat kerja yang berafiliasi dengan lingkungan serta situasi kerja. dari UU No.1 tahun 1970 pasal 3 ayat 1 ihwal keselamatan kerja, tujuan pemerintah membuat hukum keselamatan kerja serta kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
2. Memberi pertolongan pada kecelakaan.
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas nasional.
4. Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerja yang memiliki bahaya kecelakaan yang bertambah tinggi.

2.4 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja menjadi hal yang merugikan baik karyawan maupun perusahaan. Menurut Barizqi (2015), kecelakaan kerja tidak dapat ditentukan dengan pasti. Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak dapat dikehendaki dan

terjadi dengan tidak terduga. Kecelakaan kerja menimbulkan kerugian seperti waktu, properti, dan korban jiwa. Penyebab terjadinya kecelakaan kerja dapat diteliti dan dikendalikan. Kecelakaan kerja terjadi karena faktor dari pekerja itu sendiri atau faktor lingkungan kerja yaitu dari pihak perusahaan. Terjadinya kecelakaan adalah tanggung jawab karyawan dan perusahaan. Perlu adanya timbal balik yang baik antara karyawan dan perusahaan. Kesehatan dan keselamatan kerja harus menjadi prioritas dalam bekerja. Pabrik dan pekerja wajib menyadari bahwa kesehatan dan keselamatan kerja adalah hal yang sangat penting. Kasus kecelakaan kerja terus muncul dari waktu ke waktu.

2.5 *Failure Mode and Effect Analysis*

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengevaluasi desain sistem dengan mempertimbangkan mode kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen-komponen serta menganalisis efek-pengaruhnya terhadap keandalan sistem tersebut (Siswanto, 2010), dengan penelusuran dampak-dampak kegagalan komponen sesuai dengan level sistem, item-item khusus yang kritis dapat dinilai serta tindakan-tindakan perbaikan diharapkan untuk memperbaiki desain serta mengeliminasi atau mereduksi probabilitas dari mode-mode kegagalan yang kritis. FMEA bisa diterapkan pada semua bidang, baik bidang manufaktur maupun jasa, juga pada seluruh jenis produk. Namun, FMEA akan paling aktif bila diterapkan pada produk dan proses-proses baru atau produk dan proses yang akan mengalami perubahan besar sehingga bisa mempengaruhi keandalan produk dan proses itu sendiri.

Dalam FMEA, dapat dilakukan perhitungan RPN untuk menentukan tingkat kegagalan tertinggi. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan hubungan antara tiga buah variabel yaitu *Severity* (Keparahan), *Occurrence* (Frekuensi kejadian), *Detection* (Deteksi Kegagalan) yang memberikan tingkat resiko yang mengarah pada tindakan perbaikan. Adapun variabel berasal RPN adalah (Siswanto, 2010)

1. *Severity*

Severity adalah penilaian seberapa buruk atau serius dari pengaruh bentuk kegagalan yang ada. Nilai rating *Severity* antara 1 sampai 10. Nilai 10

diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki dampak yang sangat besar terhadap sistem.

2. *Occurrence*

Occurrence merupakan frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut dan menghasilkan bentuk kegagalan. Nilai rating *occurrence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi.

3. *Detection*

Detection merupakan deteksi yang diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Nilai rating *detection* yaitu berkisar antara 1 sampai 10

2.5.1 Failure (Kegagalan)

Kegagalan dapat dikatakan sebagai kondisi ketidak sempurnaan pada suatu sistem terhadap kriteria prestasi atau fungsi yang sudah ditetapkan. Adanya perilaku dan sifat pada sistem yang saling mempengaruhi dan ketergantungan antar kelompok pembentuk sistem yang menyebabkan suatu komponen atau subsistem mempengaruhi keseluruhan kinerja sistem berdampak kegagalan (Wenda, 2008). Suatu benda dapat dianggap gagal apabila mengalami tiga hal, yaitu:

1. Ketika suatu benda tersebut menjadi tidak dapat dioperasikan sama sekali atau gagal total.
2. Ketika suatu benda tersebut masih dapat beroperasi, tetapi tidak dapat lagi berfungsi sebagaimana mestinya.
3. Ketika kerusakan yang serius telah membuat suatu benda tersebut menjadi tidak sanggup atau tidak aman untuk digunakan terus, sehingga memerlukan tindakan segera dari stasiun kerjanya untuk segera diperbaiki (*repair*) atau diganti (*replacement*).

2.5.2 Failure Mode (Mode Kegagalan)

Failure Mode adalah dimana proses pada suatu keadaan dapat berdampak gagal dalam memenuhi persyaratan desain atau proses. *Failure Mode* dapat berupa

penyebab terhadap *potential failure mode* pada proses berikut, atau pengaruh asal *potential failure mode* diproses sebelumnya. Suatu mode kegagalan tidak dapat terlepas dari faktor utama yaitu penyebab (*couse*) dan dampak (*effect*). Suatu penyebab tunggal dapat mempunyai dampak yang jamak. Suatu kombinasi penyebab mungkin menuntun di suatu akibat atau mungkin menyebabkan berbagai dampak. Terkadang pada suatu kasus terdapat suatu penyebab yang juga memiliki penyebab lain bisa menjadi penyebab suatu akibat, dan suatu mode kegagalan. Mode kegagalan dibagi sebagai lima golongan, yaitu (Wenda, 2008):

1. *Complete Failure*, yaitu kegagalan fungsional secara keseluruhan dimana kondisi objek tidak dapat dioperasikan sama sekali.
2. *Partial Failure*, yaitu kegagalan yang terjadi pada kondisi objek yang tidak dapat bekerja secara optimal memenuhi fungsinya seratus persen.
3. *Intermitten Failure*, yaitu kegagalan terjadi sewaktu-waktu ditengah pengoperasian baik itu dalam intensitas tinggi maupun rendah.
4. *Failure Over Time*, yaitu degradasi kegagalan seiring dengan pertumbuhan usia pakai objek (*lifetime*).
5. *Over Performance of Function*, ada kalanya objek sebelum mengalami salah satu dari keempat modus diatas memiliki kemampuan melebihi fungsi kinerja yang ditetapkan (biasanya sering terjadi sebelum mengalami *complete failure*).

2.5.3 Perhitungan Risk Priority Number

Risk Priority Number (RPN) adalah ukuran yang digunakan ketika menilai risiko untuk membantu mengidentifikasi "*critical failure modes*" terkait dengan desain atau proses. Nilai RPN berkisar dari 1 (terbaik mutlak) hingga 1000 (absolut terburuk). RPN FMEA adalah umum digunakan dalam industri dan agak mirip dengan nomor kekritisian yang digunakan untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan maka harus terlebih dahulu mendefinisikan tentang *severity*, *occurance*, dan *detection* yang hasil akhirnya berupa RPN. Perhitungan RPN dari hasil FMEA:

$$\text{RPN} = S \times O \times D$$

Menyediakan Pendekatan evaluasi alternatif untuk analisis kekritisian. Jumlah prioritas resiko memberikan perkiraan numerik kualitatif resiko desain. RPN didefinisikan sebagai produk dari tiga faktor independen dinilai:

1. S= *Severity* (tingkat keparahan)
2. O= *Occurrence* (tingkat kejadian)
3. D= *Detection* (deteksi)

2.6 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengetahui adanya suatu bahaya. Menurut OHSAS 18001 (2007), Identifikasi juga diperlukan untuk menentukan karakteristik dari suatu bahaya. Bahaya itu sendiri merupakan suatu hal yang berpotensi mencederai manusia. Bahaya dapat berupa sumber, situasi atau tindakan.

Menurut OHSAS 18001 (2007), terdapat lima faktor yang menjadi sumber bahaya antara lain manusia, mesin, material, metode dan lingkungan. Kelima faktor diperoleh dari data observasi dan atau wawancara. Informasi yang baik diperlukan untuk melakukan identifikasi bahaya.

2.6.1 Pengendalian Risiko (*Risk control*)

Risk control bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari suatu potensi bahaya yang ada. Bahaya yang masuk dalam kategori moderate *risk*, *high risk* dan *extreme risk* akan ditindaklanjuti dengan *risk control*. Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko. (Irawan dkk. 2015). Risiko yang muncul karena kontrol yang akan digunakan atau belum digunakan dapat diketahui dengan melihat *internal control* yang diterapkan.

2.7 Penelitian Terdahulu

Terdapat penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan dalam beberapa aspek dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Limmunandar (2016), yang berjudul Upaya Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan *Job Safety Analysis* di PT. Ustegra. Penelitian ini bertujuan Untuk Merancang solusi perbaikan untuk mengendalikan dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada PT. USTEGRA Malang dengan

menggunakan metode *job safety analysis*(JSA). Dalam Penelitian ini dapat diketahui penilaian risiko secara kualitatif pada setiap langkah kerja lembar JSA ditemukan sumber bahaya dengan kategori risiko ekstrim dan tinggi yaitu roll terjatuh dan menimpa tangan pekerja, tangan pekerja tergores pisau betel, sarung tangan dan amplas terikut dudukan bearing yang berputar, tangan terpotong pisau gergaji dan mata terkena cairan solven.

Penelitian terdahulu kedua yang dilakukan oleh Setiawan (2021) yang berjudul Perancangan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) dan Implementasi Solusi pada Stasiun Kerja Lubang Kancing PT. Bintang Permata Sejati. Penelitian ini bertujuan Untuk Menentukan Implementasi solusi dari hasil analisis masalah pada stasiun kerja mesin lubang kancing PT. Bintang Permata Sejati dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Dalam Penelitian ini dapat diketahui Identifikasi masalah menghasilkan 17 sumber masalah. Sumber masalah meliputi empat bahaya faktor manusia, satu bahaya faktor material, tiga bahaya faktor mesin, satu bahaya faktor metode dan delapan bahaya faktor lingkungan. Penilaian risiko menghasilkan delapan bahaya low risk, tiga bahaya medium risk dan enam bahaya high risk dan Solusi terdapat pada pengendalian risiko yang menghasilkan lima upaya yaitu sarung tangan besi, penggunaan isolasi lakban dan kabel ties, rekomendasi pekerja untuk pemanfaatan waktu istirahat dan penukaran kursi.

Penelitian terdahulu ketiga yang dilakukan oleh Sulistianingtyas (2021), yang berjudul Analisis Kerusakan pada Mesin *Batching Plant* di PT. Duta Borneo Abadi Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Penelitian ini bertujuan Untuk Memberikan usulan standar keadaan mesin pada pihak PT. Duta Borneo Abadi dalam upaya mengurangi kecelakaan kerja pada mesin Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Dalam penelitian ini dapat diketahui pada mesin terbagi menjadi 6 titik yaitu zona penyimpanan agregat, zona penimbangan, zona penyaluran, zona penyimpanan semen, zona penyimpanan dan penyaluran air, zona pencampuran. Dari *HAZOP worksheet*, diperoleh 15 instrument bahaya beresiko rendah, dan 2 instrument bahaya resiko sedang dan direkomendasikan usulan perbaikan yaitu memberi usulan *safeguard* untuk setiap komponen serta membuat *daily* untuk mengecek komponen setiap bulan.

Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan memiliki persamaan dan perbedaan. Persamaan ketiga penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sama-sama mengidentifikasi kecelakaan kerja pada perusahaan. Sedangkan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini akan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).