

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

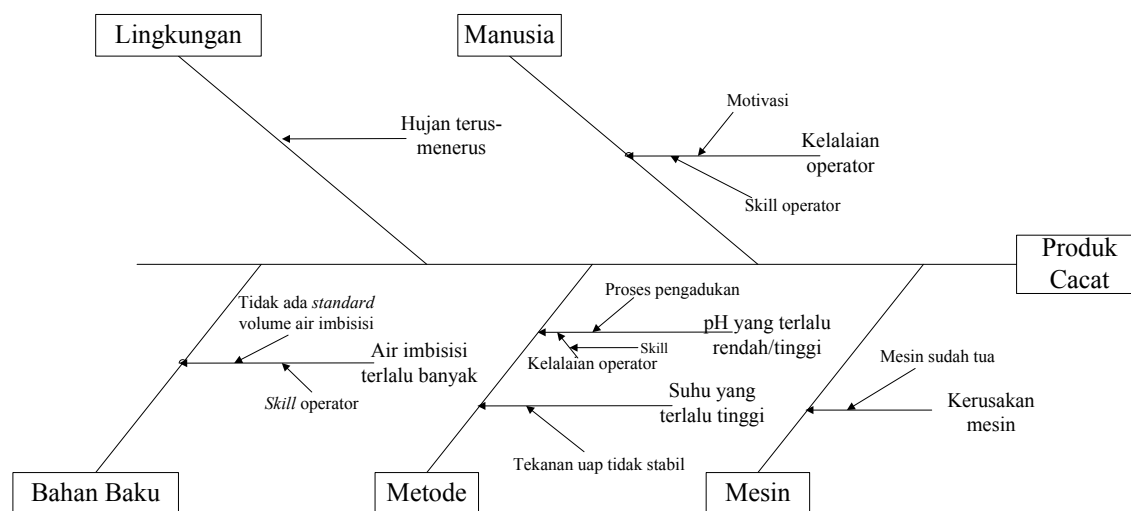
#### **5.1. Identifikasi dan Usulan Perbaikan Akar Penyebab *Waste***

Berdasarkan hasil identifikasi *waste* dan analisa risiko sebelumnya didapatkan 3 *waste* yang termasuk kedalam area berisiko kritis dari 9 *waste* yang ditemukan. Pada proses ini bertujuan untuk mengetahui akar penyebab dari permasalahan yang terjadi, sehingga dapat dilakukan pencegahan atau perbaikan agar permasalahan tersebut tidak terulang kembali. Dalam penelitian ini akan menggunakan teknik *fishbone diagram* atau biasa juga disebut diagram sebab akibat. Dalam penelitian ini kemungkinan penyebab akan dikelompokkan dalam 5 area yaitu lingkungan, manusia, bahan baku, mesin, dan metode. Pengumpulan data dalam pembuatan *root cause analysis* ini dilakukan dengan cara wawancara terhadap *expert* pada bidang yang berhubungan seperti kasie ketel, staf pabrikasi, dan orang lapangan seperti mandor. Pada diagram *fishbone* kita dapat melihat akar penyebab dari ketiga *waste* tersebut, maka kita dapat membuat usulan perbaikan yang berfokus pada akar permasalahan yang teridentifikasi dan didasarkan pada kondisi *actual* perusahaan:

##### **5.1.1. Hasil Gula SHS yang Cacat**

Mengacu pada gambar 5.1 permasalahan produk cacat dipengaruhi oleh kelima faktor area yaitu lingkungan, manusia, mesin metode dan bahan baku. Dari faktor lingkungan

dipengaruhi oleh tingkat curah hujan yang tinggi menyebabkan kadar air yang terkandung dalam gula semakin tinggi sedangkan kandungan glukosanya semakin menurun. Pada faktor manusia disebabkan kelalaian operator dalam menjalankan tugasnya dimana disebabkan oleh kurang terampilnya pekerja (operator) dalam melakukan tugasnya serta tingkat semangat atau motivasi yang rendah dari para pekerja. Pada faktor mesin disebabkan adanya kerusakan-kerusakan yang menghambat proses sehingga menurunkan kualitas produk gula SHS, kerusakan tersebut lebih disebabkan usia mesin yang sudah sangat tua. Pada faktor metode disebabkan pengaturan suhu yang terlalu tinggi dikarenakan tekanan uap yang tidak stabil, serta pengaturan pH yang terlalu tinggi dikarenakan proses pengadukan yang tidak maksimal pada stasiun pemurnian. Kedua hal tersebut dapat membuat sukrosa pecah sehingga menyulitkan proses pemasakan atau pengkristalan. Pada faktor bahan baku disebabkan terlalu banyaknya penggunaan air imbibisi sehingga menurunkan kadar nira dari hasil penggilingan, hal tersebut terjadi dikarenakan tidak adanya *standard* penggunaan air serta kurangnya kemampuan operator.



Gambar 5.1 *Fishbone* Produk Cacat

Langkah selanjutnya pada tabel 5.1 dibuat suatu usulan pada setiap akar penyebab yang ditemukan pada gambar 5.1 guna menyelesaikan permasalahan utama yang terjadi yaitu hasil gula SHS yang cacat.

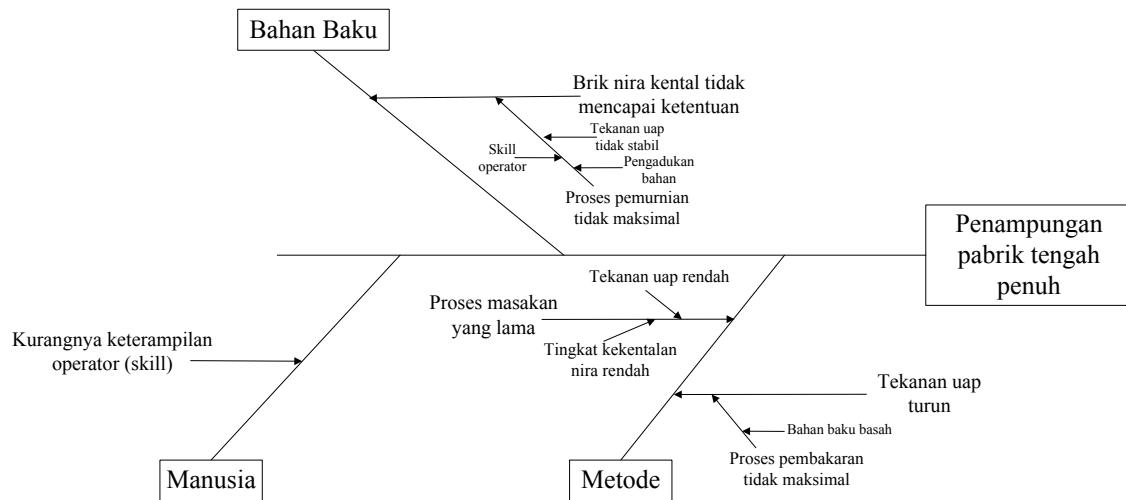
Tabel 5.1 Usulan Perbaikan pada *Waste* Produk Cacat

No	Kategori	Produk Cacat	
		Penyebab <i>Waste</i>	Solusi Perbaikan
1	Lingkungan	Hujan terus-menerus	Memperbaiki jalan transportasi dari ladang hingga pabrik agar dapat dilalui pada saat hujan
2	Manusia	Kelalaian Operator	Meningkatkan pengawasan agar selalu bekerja sesuai dengan <i>jobdesk</i> dan SOP dapat dilakukan dengan cara pembuatan sistem <i>checklist</i> , serta melakukan pelatihan guna meningkatkan kemampuan pekerja dan memberikan <i>reward</i> guna memotivasi pekerja agar bekerja dengan maksimal
3	Metode	pH yang terlalu tinggi atau rendah	Melakukan standardisasi penggunaan bahan kimia pada volume nira tertentu pada proses pengadukan, serta melakukan <i>training</i> bagi pekerja baru guna meminimalisir kesalahan selama proses produksi.
		Suhu yang terlalu tinggi dan lama	Memasang alat peringatan ambang batas suhu serta <i>timer</i> guna mengetahui sudah berapa lama bahan atau produk dalam kondisi tersebut, serta melakukan peningkatan pada stasiun ketel
4	Mesin	Kerusakan mesin	Melakukan pemeriksaan pada mesin secara rutin serta menyediakan <i>sparepart</i> kritis setiap mesin, serta melakukan <i>planning</i> kedepannya guna pengadaan mesin baru
5	Bahan Baku	Air imbibisi terlalu banyak	Melakukan standardisasi penggunaan air imbibisi pada volume penggilingan tertentu, serta melakukan pelatihan guna lebih memahami kondisi yang terjadi selama proses produksi berjalan

### 5.1.2. Penuhnya Penampungan Pabrik Tengah

Mengacu pada gambar 5.2 permasalahan penuhnya penampungan pabrik tengah dipengaruhi oleh tiga faktor area yaitu manusia, metode, dan bahan baku. Pada faktor manusia disebabkan kurang trampilnya operator. Pada faktor metode disebabkan oleh proses masakan yang lama, proses masakan akan semakin lama apabila tekanan uap kurang (*drop*) serta kekentalan nila tidak mencapai target atau terlalu cair. Sedangkan pada faktor bahan baku disebabkan oleh nira kental yang tidak mencapai ketentuan dikarenakan semakin encernya nira maka akan menyebabkan semakin lamanya proses

masakan, hal tersebut dapat terjadi dikarenakan proses pemasakan yang tidak maksimal seperti proses pengadukan guna mengatur pH, tekanan uap guna proses pemasakan tidak stabil, serta tingkat keterampilan operator yang masih rendah.



Gambar 5.2 *Fishbone* Penampungan Pabrik Tengah Penuh

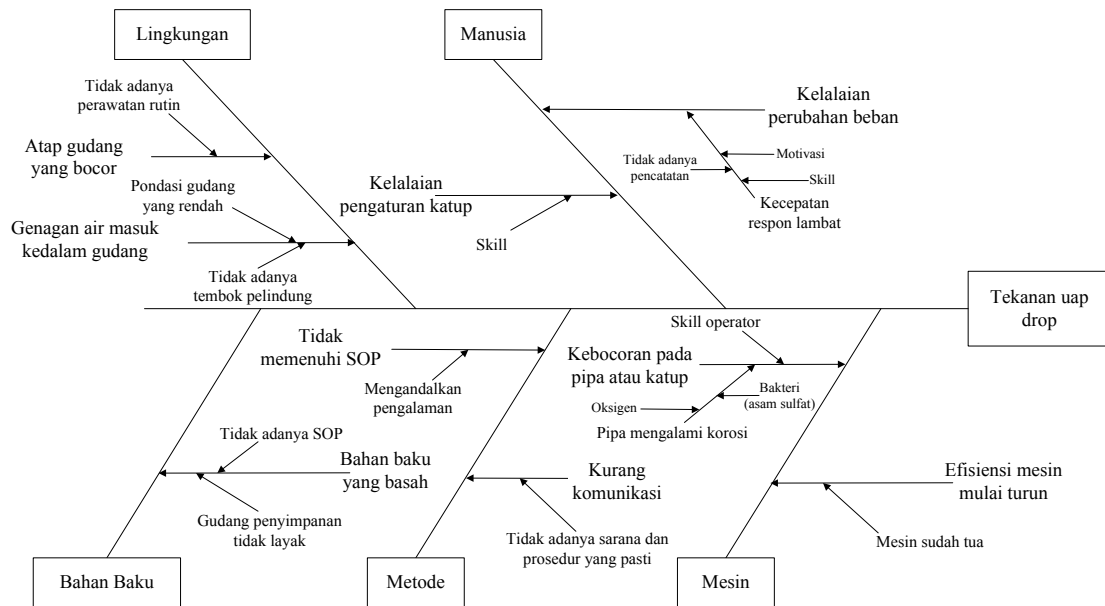
Langkah selanjutnya pada tabel 5.2 dibuat suatu usulan pada setiap akar penyebab yang ditemukan pada gambar 5.2 guna menyelesaikan permasalahan utama yang terjadi yaitu penuhnya penampungan pabrik tengah.

Tabel 5.2 Usulan Perbaikan pada *Waste* Penuhnya Penampungan Pabrik Tengah

No	Kategori	Penuhnya Penampungan Pabrik Tengah Penyebab <i>Waste</i>	Solusi Perbaikan
1	Manusia	Kurang keterampilan operator	Mengadakan pelatihan pada pegawai operator
2	Metode	Proses masakan yang lama  Tekanan uap yang kurang	Melakukan penambahan mesin dan mempercepat proses pengisian ulang, melakukan pemeriksaan kekentalan nira sebelum pengisian, dan meningkatkan kestabilan <i>output</i> dari stasiun ketel Menetapkan <i>standard operation procedure</i> penanganan bahan baku sebelum proses pembakaran
3	Bahan Baku	Brik nira kental tidak mencapai ketentuan	Melakukan pemeriksaan pada setiap proses penambahan belerang, asam fosfat, zat kapur agar tidak terjadi pengendapan, dan tekanan uap yang tersedia saat proses tersebut, serta melakukan <i>training</i> pada para pekerja.

### 5.1.3. Tekanan Uap Menurun

Mengacu pada gambar 5.3 permasalahan tekanan uap yang *drop* dipengaruhi oleh semua atau kelima-limanya dari faktor yang ada. Pada faktor lingkungan disebabkan oleh kondisi atap gudang yang berlubang dikarenakan tidak adanya perawatan secara berkala, serta pondasi gudang yang kurang tinggi dan tidak adanya dinding pelindung sehingga menyebabkan genangan air masuk kedalam gudang yang membuat bahan baku menjadi basah. Pada faktor bahan baku disebabkan oleh bahan baku yang dikarenakan kurang layaknya gudang penyimpanan bahan baku serta tidak adanya *standard operation prosedur* yang mengatur penyimpanan serta pengolahan bahan sebelum proses pembakaran. Pada faktor manusia disebabkan oleh kelalaian operator dalam penagturan katup yang dapat membuat uap bocor keluar disebabkan keterampilan operator yang masih kurang berpengalaman serta kelalaian dalam perubahan beban, kelalaian dalam perubahan beban dikarenakan kecepatan respon yang lambat dimana penggunaan uap pada stasiun berbeda-beda dan dapat berubah-ubah, pada saat perubahan beban tersebut terkadang operator kurang siap dalam menghadapinya (*skill*), tidak ada proses pencatatan, dan para pekerja kurang memiliki motivasi dalam menjalankan tugasnya. Pada faktor metode disebabkan oleh pelaksanaan yang tidak sesuai dengan SOP (*standard operational procedure*) dimana para pekerja senior lebih mengandalkan pengalaman yang mereka miliki sehingga para pekerja baru yang masih minim pengalaman akan mengalami kesulitan. Serta komunikasi yang kurang antar stasiun divisi dikarenakan tidak adanya sarana dan prasarana yang pasti dalam melakukan komunikasi dalam bentuk perubahan data hanya berdasarkan *walky talky*. Sedangkan pada faktor mesin disebabkan oleh kebocoran pada pipa atau katup disebabkan kurang terampilnya operator serta terjadinya korosi pada pipa dikarenakan bertemunya oksigen dengan bakteri yang menghasilkan asam sulfat, serta tingkat efisiensi mesin yang sudah mulai menurun dikarenakan usia mesin yang sudah tua.



Gambar 5.3 *Fishbone* Tekanan Uap Turun (*Drop*)

Langkah selanjutnya pada tabel 5.3 dibuat suatu usulan pada setiap akar penyebab yang ditemukan pada gambar 5.3 guna menyelesaikan permasalahan utama yang terjadi yaitu penuhnya penampungan pabrik tengah.

Tabel 5.3 Usulan Perbaikan pada *Waste* Tekanan Uap Menurun

Tekanan Uap Menurun			
No	Kategori	Penyebab <i>Waste</i>	Solusi Perbaikan
1	Lingkungan	Atap gudang yang bocor	Melakukan pemeriksaan secara rutin terhadap kondisi bangunan pabrik
		Genangan air masuk kedalam gudang	Meninggikan pondasi gudang ampas dan kayu dan membuat dinding agar air tidak mudah masuk kedalam gudang
2	Manusia	Kelalaian pengaturan katup	Perusahaan membuat penanda ( <i>sign</i> ) tekanan pada setiap katup dan pipa agar terdeteksi setiap kali terjadi kebocoran, dan memastikan bahwa operator yang bekerja sudah memahami tugas dan proses yang berjalan pada stasiun ketel.
		Kelalaian perubahan beban	Mengadakan <i>form</i> pengisian dan melakukan pengumuman secara langsung apabila ada perubahan jadwal pada tiap stasiun, melakukan <i>training</i> pada para pekerja usia muda agar terlatih dalam menangani kondisi yang tidak terduga serta memberikan <i>reward</i> guna meningkatkan motivasi para pekerja

Tabel 5.4 Usulan Perbaikan pada *Waste* Tekanan Uap Menurun (Lanjutan)

Tekanan Uap Menurun			
No	Kategori	Penyebab <i>Waste</i>	Solusi Perbaikan
3	Mesin	Kebocoran pada pipa atau katup	Perusahaan membuat penanda ( <i>sign</i> ) tekanan pada setiap katup dan pipa guna mendeteksi setiap kali terjadinya bocoran dan melakukan perawatan berkala pada setiap pipa dan katup guna mencegah korosi. Serta memberikan pelatihan pada para pekerja guna meminimalisir kesalahan dan mampu memperbaiki apabila terjadi kebocoran
		Efisiensi mesin mulai turun	Melakukan penjadwalan pembagian beban mesin secara bergilir dan melakukan perencanaan penambahan atau penggantian mesin
4	Metode	Kurang komunikasi	Memberikan ruang dan waktu guna karyawan saling berkomunikasi seperti halnya rapat mengenai perubahan pekerjaan atau jadwal
		Tidak memenuhi SOP	Memberikan tindakan tegas pada karyawan yang tidak memenuhi SOP pada saat proses produksi
5	Bahan Baku	Bahan baku yang basah (ampas dan kayu)	Menyediakan <i>space</i> penyimpanan bahan baku yang kering dan layak dan membuat SOP sebelum proses pembakaran dimulai guna memastikan bahan baku yang masuk adalah bahan baku yang telah kering

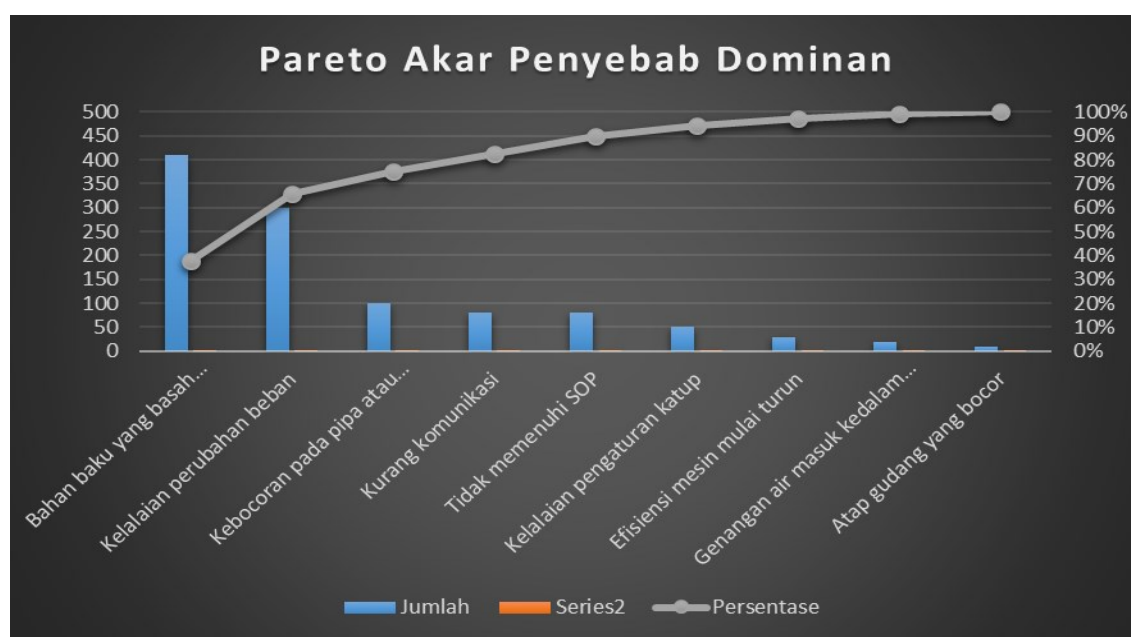
## 5.2. Penentuan Akar Penyebab Dominan

Berdasarkan hasil dari pemetaan risiko setiap *waste* didapatkan 3 *waste* yang masuk kedalam zona merah atau kritis yaitu hasil gula yang cacat, penuhnya penampungan pabrik tengah, dan turunnya tekanan uap (*drop*). Dimana dalam usulan penerapan perbaikan secara terperinci akan dilakukan pada akar penyebab dominan dari *waste* yang paling kritis yaitu turunnya tekanan uap (*drop*). Berdasarkan diagram fishbone yang terbentuk dari penjabaran permasalahan turunnya tekanan uap pada gambar 5.3 didapatkan sebanyak 9 akar penyebab dari kelima kategori yang digunakan. Penentuan akar penyebab dominan ini akan didasarkan pada penilaian *expert* pada bidang atau stasiun ketel PT. Madubaru. Penilaian akan dilakukan pada setiap akar penyebab yang telah teridentifikasi dengan cara penyebaran kuesioner kepada 5 *expert* yaitu kasie ketel, mandor I ketel, mandor II ketel, asisten semiker I, dan asisten semiker II.

Dari hasil kuesioner tersebut kemudian akan dijumlahkan seluruhnya dengan total setiap akar penyebab *waste* dapat dilihat pada tabel 5.5. Keseluruhan penilaian ekspert tersebut kemudian akan dibuat dalam bentuk diagram Pareto guna memudahkan pembacaan dan analisis prioritas penanganan pada permasalahan ini. Dimana diagram Pareto ini akan memudahkan dalam menentukan akar penyebab dominan. Berdasarkan pada gambar 5.4 dapat dilihat bahwa terdapat 2 akar penyebab yang paling dominan dengan total persentase sebesar 66 persen. Dua akar penyebab dominan tersebut yaitu bahan baku yang basah dan kelalaian dalam perubahan beban.

Tabel 5.5 Penilaian Pengaruh Akar Penyebab Waste

No	Akar Penyebab <i>Waste</i>	Total Nilai	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Bahan baku yang basah (ampas dan kayu)	410	38%	38%
2	Kelalaian perubahan beban	300	28%	66%
3	Kebocoran pada pipa atau katup	100	9%	75%
4	Kurang komunikasi	80	7%	82%
5	Tidak memenuhi SOP	80	7%	90%
6	Kelalaian pengaturan katup	50	5%	94%
7	Efisiensi mesin mulai turun	30	3%	97%
8	Genangan air masuk kedalam gudang	20	2%	99%
9	Atap gudang yang bocor	10	1%	100%



Gambar 5.4 Grafik Pareto Akar Penyebab Dominan



### 5.3. Perbaikan Proses Akar Penyebab Dominan

Pada proses ini akan dilakukan perancangan proses perbaikan pada ketiga akar penyebab yang dominan yaitu bahan baku yang basah, kelalaian dalam perubahan beban, serta kebocoran pada pipa dan katup. Terjadinya kejadian turunya tekanan uap ketel ini tentunya membuat rugi perusahaan, terlebih lagi terkadang perusahaan menggunakan minyak guna mempercepat proses pemanasan. Berdasarkan konsultasi dan diskusi dengan pihak perusahaan terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangan dalam perhitungan kerugian yang dialami perusahaan apabila terjadi penurunan tekanan uap (drop). Berikut hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam menghitung kerugian perusahaan beserta perhitungannya apabila terjadinya penurunan tekanan uap ketel:

- a. Lama berhentinya produksi akibat uap *drop* : 370 Menit
- b. Harga Pokok Produksi (HPP) : Rp 9.212,00 /Kg
- c. Harga jual gula SHS : Rp 10.500,00 /Kg
- d. Jumlah produksi : 126,78 Kg/menit
- e. Penggunaan minyak guna pemanasan : 1.000 L/jam  $\approx$  16,67 L/menit
- f. Harga minyak : Rp 10.000,00 /L

$$\begin{aligned}
 \text{Total Kerugian} &= \text{Lama berhenti produksi} * [\text{Profit} * \text{Jumlah produksi per menit} + \\
 &\quad \text{Penggunaan minyak} * \text{Harga minyak}] \\
 &= 370 \text{ Menit} * [ ( \text{Rp } 10.500,00 - \text{Rp } 9.212,00 ) * 126,78 \text{ Kg/menit} + \\
 &\quad 16,67 \text{ L/menit} * \text{Rp } 10.000,00 /\text{L} ] \\
 &= \text{Rp } 122.085.066,80
 \end{aligned}$$

#### 5.3.1. Bahan Baku yang Basah

Bahan baku yang digunakan disini berupa kayu dan ampas tebu hasil dari proses stasiun gilingan. Apabila kedua bahan baku tersebut basah akan menyebabkan proses pembakaran yang tidak sempurna dan membuat tekanan uap yang dihasilkan tidak stabil, sehingga apabila terjadi gangguan pada proses transportasi (pipa dan katup) maupun pengguna (stasiun produksi) akan dapat membuat turunya tekanan uap dan membuat

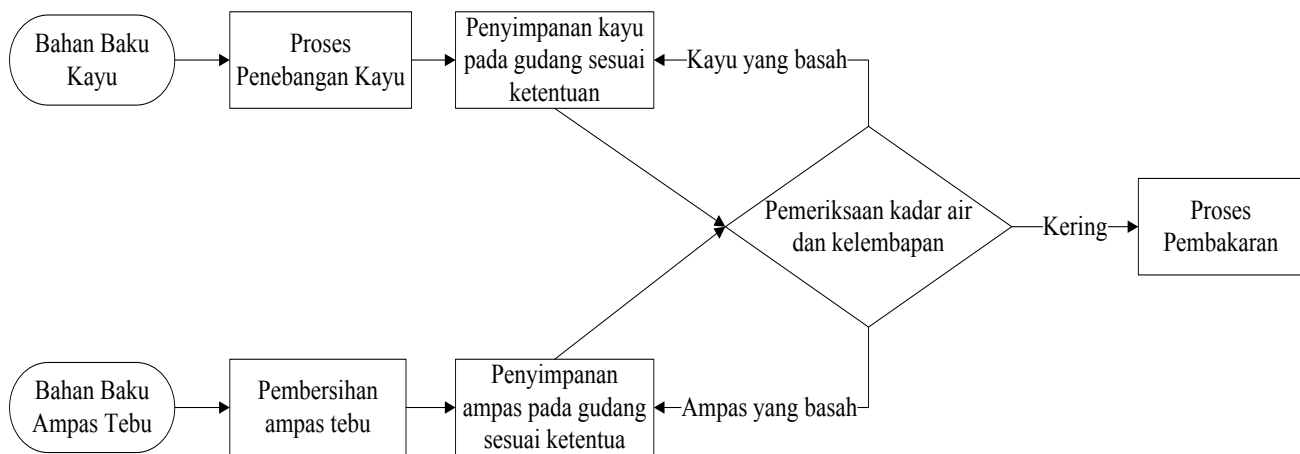
proses produksi terganggu bahkan hingga berhenti total hingga tekanan uap kembali normal. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan didapat beberapa hal yang dapat menyebabkan bahan baku utama menjadi basah seperti gudang penyimpanan yang rendah, beralaskan langsung tanah dan kurang perawatan dimana banyak atap yang bocor serta telalu terbuka sehingga jika terjadi hujan deras akan membuat kayu menjadi basah. Kandungan air yang banyak pada kayu hasil penebangan, serta ampas tebu yang kotor karena proses pemindahan yang diseret sehingga membuat ampas tebu kotor dengan tanah dan basah.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara tersebut maka terdapat beberapa hal yang harus dibenahi pada gudang penyimpanan dan membuat *standard operation procedure* sebelum melakukan pembakaran bahan baku. Berikut beberapa hal yang harus diperbaiki pada gudang penyimpanan bahan baku pembakaran ketel:

- 1) Melakukan perawatan secara rutin juga terhadap gudang tidak hanya area pabrik atau mesin saja, guna menjaga kualitas kekeringan bahan baku yang disimpan.
- 2) Memperbaiki atap-atap gudang yang bolong atau bocor, dikarenakan pada saat hujan akan membuat bahan baku kembali basah.
- 3) Menyemen alas gudang yang awalnya langsung beralaskan tanah, dengan tujuan mengurangi tingkat kelembapan pada gudang.
- 4) Membuat dinding penutup gudang guna melindungi bahan baku saat hujan, dinding dapat dibuat menggunakan bahan seng dikarenakan harganya yang murah serta dapat membuat suhu didalam gudang cukup tinggi.
- 5) Membuat area-area peletakan kayu, agar dapat mengetahui mana kayu yang baru datang dengan kayu yang sudah lama berada di gudang guna mendukung sistem FIFO (*first in first out*) dikarenakan kayu yang baru ditebang memiliki kadar air yang lebih banyak dibandingkan dengan yang sudah lama ditebang.

Selain melakukan kelima perbaikan tersebut akan lebih baik membuat suatu prosedur pemeriksaan bahan baku sebelum pembakaran seperti pada gambar 5.5, prosedur tersebut dilakukan guna memastikan kualitas pembakaran yang maksimal, dimana sebelum proses pembakaran akan dilakukan beberapa proses pada bahan baku. Terdapat perlakuan bahan baku yang berbeda antara terbu dan kayu dikarenakan sumber bahan baku yang berbeda

dimana tebu berasal dari proses penggilingan sedangkan kayu baru dari proses penebangan sehingga proses transportasi dan faktor yang mempengaruhi kelembapan baha baku tersebut juga berbeda. Apabila usulan perbaikan gudang serta penerapan *standard operation procedure* dapat dilaksanakan dan berhasil dengan baik maka dapat mengurangi sekitar 38% dari kerugian yang terjadi akibat turunnya tekanan uap seperti yang terlihat pada tabel 5.5 dalam proses penentuan akar penyebab dominan sebelumnya. Sehingga biaya yang dapat dihemat oleh PT. Madubaru dari penerapan usulan ini adalah sekitar Rp 42.729.773.



Gambar 5.5 *Flow Usulan Proses Pengecekan Bahan Baku Ketel*

### 5.3.2. Kelalaian dalam Perubahan Beban

Perubahan beban disini terjadi dikarenakan perubahan banyaknya mesin yang digunakan oleh setiap stasiun proses produksi. Perubahan jumlah mesin tersebut biasanya terjadi dikarenakan proses kerusakan dan perbaikan yang terjadi pada mesin selama proses produksi berlangsung. Sistem yang berjalan sekarang hanya pemberitahuan antara stasiun menggunakan *walky talky* apabila terdapat mesin yang berhenti maupun berjalan sehingga hanya terdapat waktu yang singkat guna mengatur dan menyediakan kebutuhan tekanan uap yang harus di *supply* pada jalur produksi. Pemberitahuan akan kemungkinan perubahan beban tersebut tidak terdapat pencatatan resmi pada buku atau *file* sehingga

hanya sejumlah pekerja yang mengetahui akan kondisi tersebut sehingga membuat rentan apabila terjadi sesuatu kejadian yang tidak diinginkan dikarenakan pekerja lain tidak mengetahui kondisi yang terjadi dan terdapat kebingungan langkah apa yang harus diambil disebabkan ketidaktahuan tersebut.

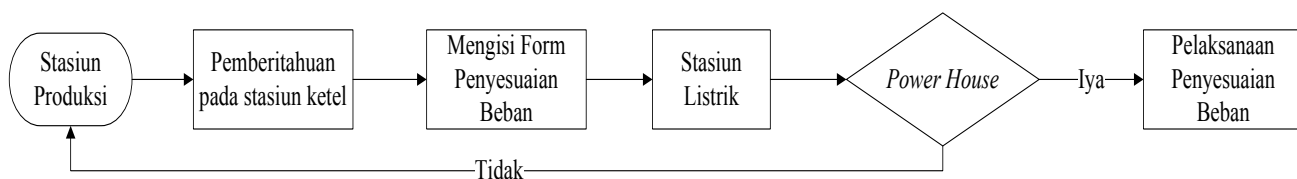
Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terdapat beberapa hal yang dapat dibenahi seperti membuat suatu *form* pencatatan pengajuan perubahan beban dan alur proses pengajuan tersebut, dengan tujuan informasi yang mengalir dapat diketahui oleh semua pekerja yang bersangkutan dengan perubahan beban tersebut. Berikut rincian usulan dalam penelitian ini:

- 1) Melakukan pelatihan pada pekerja sebelum berjalannya masa produksi serta memberikan *reward* berdasarkan kinerja pada pekerja guna meningkatkan motivasi mereka dan menaikkan beberapa pekerja menjadi karyawan tetap guna dapat melatih dan menuntun para pekerja borongan guna memudahkan kinerja pada mandor dan operator.
- 2) Membuat rancangan form pencatatan guna mengetahui penyebab dan besarnya perubahan beban rancangan yang terjadi. Setelah pemebritahuan melalui *walky talky* lebih baik dilakukan pencatatan guna melakukan perbaikan dan memudahkan pekerja dalam bekerja berdasarkan perubahan yang terjadi, sehingga info perubahan tekanan dapat diketahui oleh semua pekerja yang bersangkutan. Dalam form yang dirancang harus dapat mencakup semua informasi yang diperlukan dikarenakan semakin lengkapnya informasi akan semakin baik pula respon yang dapat diberikan oleh pekerja. Rancangan form yang diusulkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.6.

Form Penyesuaian Beban Tekanan Uap	
Tanggal	: .....
Tujuan	: Pengurangan/Penambahan
Stasiun	: .....
Penyebab Penyesuaian	: .....
Jam Pelaksanaan Penyesuaian	: .....
Perkiraan Kembali Normal	: .....
Besarnya Penyesuaian	: .....

Gambar 5.6 Usulan Formulir Penyesuaian Tekanan Uap

- 3) Membuat alur proses dengan tujuan memudahkan komunikasi antar lini produksi sehingga semua karyawan yang bersangkutan mengetahui tentang proses perubahan beban yang terjadi dan dapat melakukan persiapan respon. Alur proses yang diusulkan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.7.



Gambar 5.7 Alur Proses Penyesuaian Beban Tekanan Uap

Apabila usulan perbaikan penyesuaian beban tersebut dapat dilaksanakan dan berhasil dengan baik maka dapat mengurangi sekitar 28% dari kerugian yang terjadi akibat turunnya tekanan uap yang dapat dilihat pada tabel 5.5 persentas akar penyebab kelalaian dalam perubahan beban menyebabkan turunnya tekanan uap (drop). Biaya yang dapat dihemat oleh PT. Madubaru dari penerapan usulan ini adalah sekitar Rp 34.183.818.