

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 *Define*

5.1.1 Diagram SIPOC

Pada tahap define akan membahas tentang Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Costumer, Output*) untuk bagian *Press Bridge & Rib*. Untuk bagian *Press Bridge & Rib* memiliki 3 *supplier* yaitu *warehouse, Hot Press*, dan Mesin *Bridge*. Untuk bagian *warehouse* mengirim barang ke bagian *Press Bridge* berupa *Sound Board* solid, pin *treble*, pin *bass* dan *rib*. Untuk *supplier hot press* mengirim *Sound Board* laminating serta bagian mesin *bridge* mengirim *treble* dan *bass* yang nantinya akan dirakit pada *Sound Board* solid ataupun *Sound Board* laminating sesuai dengan model piano yang diproduksi. Proses produksi yang dilakukan oleh bagian *Press Bridge* yaitu dimulai dari proses *seasoning Sound Board* solid ke dalam ruang *seasoning* selama maksimal 3 hari sesuai standar dari perusahaan. Kepala kelompok merencanakan permintaan barang kepada bagian *warehouse, hot press* dan mesin *bridge* sesuai dengan target produksi perhari. Terdapat 3 bagian kerja yang ada pada bagian *Press Bridge* dimana setiap bagian saling ketergantungan. Bagian pertama adalah proses pasang pin pada *treble* dan *bass bridge* dimana proses kerjanya dimulai dari pemasangan *clamp* pada *treble* dan *bass* agar tidak bergerak pada saat pemasangan pin, selanjutnya proses pemasangan pin untuk *treble* dan *bass* dengan jumlah pin *treble* dan *bass* yang berbeda, untuk *treble* produknya lebih panjang dibandingkan dengan *bass bridge*. setelah itu proses yang dilakukan adalah melakukan pengecekan kerataan pin pada *treble* dan *bass* yang disesuaikan dengan ukuran standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Selanjutnya dilakukan sanding pada bagian bawah dan bagian yang terkena *clamp* agar menjadi halus kembali. Bagian kedua ares *Press Bridge & Rib* ke *Sound Board* laminating atau *Sound Board* solid, dimana proses awal dari bagian ini adalah

melakukan *setting* jig pada *Sound Board* untuk memasang rib ke *Sound Board*, selanjutnya operator melakukan pengeleman ke setiap rib dengan jumlah rib sebanyak 10 dan 11 yang disesuaikan dengan model piano yang akan di produksi, selanjutnya proses *press* selama 40 menit, setelahnya operator mengeluarkan *Sound Board* dan melakukan *press treble* dan *bass* dengan proses kerja yang sama seperti proses *press* rib. Bagian ketiga yaitu proses kerok lem untuk membuang sisa-sisa lem yang keluar dari *treble & bass* bridge dan rib. Setelah dilakukan kerok lem pada rib dan *treble & bass* bridge, operator melakukan proses bor pada *Sound Board* dengan menggunakan jig bor. Selanjutnya pada bagian ini output yang dihasilkan adalah *Sound Board* solid dan *Sound Board* laminating yang telah dirakit dengan rib dan *treble & bass* bridge. *Sound Board* solid dan *Sound Board* laminating akan dikirim ke bagian painting *Sound Board* *assy up* untuk dilakukan proses selanjutnya. Dalam penelitian ini akan membahas tentang barang cacat yang terjadi pada bagian *Press Bridge & Rib*. Dalam melakukan observasi yang dilakukan oleh peneliti didapatkan bahwa barang cacat yang ditemukan pada bagian ini juga terdapat dari supplier *Press Bridge* itu sendiri. Beberapa contoh adalah penemuan rib pecah sebelum dilakukannya proses *press* serta terdapat *Sound Board* yang pecah sebelum dilakukannya proses *press*. Produk cacat yang ada pada bagian ini dapat berasal dari *supplier* dan berasal dari bagian itu sendiri. Produk cacat yang terjadi dapat disebabkan oleh adanya rib atau *Sound Board* yang lolos dari proses *Quality Control*. Selain itu dapat disebabkan oleh proses kerja yang ada pada bagian *Press Bridge* yaitu seperti *Sound Board* minori, rib pecah dan rib renggang

5.1.2 Current State Value Stream Mapping

Bagian ini membahas tentang pemborosan-pemborosan yang ada pada bagian *Press Bridge & Rib* yang dapat dilihat pada current state value stream mapping. Pemborosan yang paling banyak terjadi pada bagian *Press Bridge & Rib* adalah pemborosan langkah, pemborosan waktu dan pemborosan proses. Dari ketiga bagian kerja yang ada pada bagian *Press Bridge & Rib* yaitu bagian *Press Bridge*, Pasang pin dan kerok lem dimana pemborosan paling banyak terjadi yaitu pada bagian *Press Bridge*. Salah satu pemborosan waktu yang terjadi yaitu adanya aktivitas handling dari bagian *Press Bridge* ke bagian pasang pin untuk mengambil *bass* dan *treble* bridge. Dari hasil perhitungan standar waktu dari ketiga bagian kerja didapatkan bagian pasang pin

memili waktu kerja yang paling lama karena disebabkan oleh proses kerja yang masih sangat manual.

Untuk pengiriman material berupa input ke bagian *Press Bridge & Rib* dilakukan sesuai permintaan dari kepala kelompok. Seperti pengiriman *Sound Board Solid* dan *Sound Board Laminating*. Untuk *Sound Board solid* harus dilakukan proses *seasoning* terlebih dahulu di area *seasoning room* selama maksimal 3 hari. Untuk proses pasang pin *treble* dan *bass* memiliki waktu yang paling lama dalam proses pengerjaannya, dibagian ini merupakan tempat bottleneck dibagian *Press Bridge & Rib*. Penyumbatan proses produksi ini akan berdampak pada proses produksi bagian *Press Bridge & Rib*, karena pada saat bagian *Press Bridge* membutuhkan *treble* dan *bass* pada suatu model namun *treble* dan *bass* belum selesai dikerjakan pada bagian pasang pin. Salah satu penyebabnya adalah adanya proses *handling* yang dilakukan oleh operator pasang pin ke area *press*, yang dimana jarak antar bagian cukup jauh yang memakan waktu cukup lama dengan intensitas pengiriman *treble* dan *bass* yang cukup tinggi. oleh karena itu harus ada perbaikan pada pemborosan ini untuk menghilangkan proses *handling* yang memakan banyak waktu operator pasang pin. Selanjutnya dari hasil perhitungan lead time dan inventory yang dihasilkan dari *current state value stream mapping* menunjukkan hasil inventory untuk *Sound Board solid* sebesar 289 unit dan lead time selama 7.10 hari dengan waktu siklus 36 menit. Sedangkan untuk *Sound Board laminating* didapatkan total inventory sebesar 72 unit dan lead time selam 1.14 hari dan waktu siklus selama 36 menit. *Inventory* yang dihasilkan untuk *Sound Board solid* tinggi karena banyak model piano yang menggunakan *Sound Board solid* dibandingkan *Sound Board laminating*, selain itu, waktu proses kerok lem yang cukup tinggi membuat barang tidak mengalir secara lancar ditambah dengan adanya waktu *repair* produk yang membuat waktu kerja proses utama terbuang. Nilai *lead time* yang tinggi pada *Sound Board solid* dikarenakan adanya proses *seasoning room* selama 3 hari untuk *Sound Board solid*. Pemborosan lain yang ada pada bagian ini yang tidak tercantum pada *current state value stream mapping* yaitu pada saat pengambilan rib masih dilakukan satu persatu dan dilakukan pengecekan rib yang membuat kerja operator bertambah, selanjutnya pengeleman rib juga dilakukan satu persatu yang dimana itu merupakan suatu pemborosan proses. Untuk bagian pin, pemborosan yang terjadi yaitu pemasangan *clamp* secara manual, pengecekan pin dan *handling* kebagian *press* untuk pengiriman

treble dan *bass* bridge. Untuk bagian kerok lem, pemborosan yang ada adalah pencarian alat kerja pada meja kerok

Pemborosan-pemborosan yang ada pada bagian ini harus dihilangkan agar mampu meningkatkan produktivitas yang ada pada bagian *Press Bridge & Rib*.

5.2 *Measure*

5.2.1 Analisis Batas Kendali Produk (*p-chart*)

Didalam peta control atau grafik pengendali terdapat nilai tengah yang merupakan nilai rata-rata karakteristik kualitas atau nilai proporsi cacat yang berkaitan dengan keadaan terkontrol, dan garis mendatar yang disebut batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Suatu proses dikatakan terkendali apabila titik-titik sampel atau data berada diantara garis batas control atas dan batas kontrol bawah. Sebaliknya, jika suatu titik berada diluar garis batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka proses tersebut tidak terkendali dan diperlukan tindakan penyelidikan untuk mengetahui penyebabnya dan seterusnya dilakukan suatu tindakan perbaikan. (Purnomo, 2004).

Peta kendali *p-chart* ini digunakan untuk mengontrol cacat yang terjadi pada bagian *Press Bridge & Rib*. Dari hasil perhitungan *p-chart* dari bulan juli sampai desember didapatkan nilai rata-rata atau *center line* sebesar 0,02319. Untuk nilai batas kontrol atas pada bulan juli sebesar 0,03369 dan untuk nilai batas kontrol bawah sebesar 0,01269 yang menunjukkan cacat masih dalam batas kontrol. Pada bulan Agustus nilai batas kontrol atas sebesar 0,03421 dan untuk nilai batas kontrol bawah sebesar 0,01218 yang menunjukkan cacat masih dalam batas kontrol. Pada bulan September nilai batas kontrol atas sebesar 0,03188 dan untuk nilai batas kontrol bawah sebesar 0,01451 yang menunjukkan cacat masih dalam batas kontrol. Pada bulan Oktober nilai batas kontrol atas sebesar 0,02329 dan untuk nilai batas kontrol bawah sebesar 0,01316 yang menunjukkan cacat masih dalam batas kontrol. Pada bulan November nilai batas kontrol atas sebesar 0,02938 dan untuk nilai batas kontrol bawah sebesar 0,01701 yang menunjukkan cacat berada diluar batas kontrol. Pada bulan Desember nilai batas kontrol

atas sebesar 0,05793 dan untuk nilai batas kontrol bawah sebesar 0 yang menunjukkan cacat masih dalam batas kontrol.

Dari grafik yang dihasilkan terdapat data yang keluar dari batas kontrol yaitu pada bulan November. Cacat pada bulan tersebut terbilang tinggi daripada bulan-bulan lainnya, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa factor diantaranya adalah kondisi cuaca yang tidak menentu yang dapat membuat terjadinya perubahan Mc pada kayu yaitu Rib dan *Sound Board*. Selain itu, penyebab cacat lainnya adalah adanya karyawan baru yang belum memiliki keahlian dibagian *press*, sehingga perlu dilakukan training terlebih dahulu oleh kepala kelompok bagian *Press Bridge & Rib* kepada karyawan baru. Oleh karena kemampuan operator baru belum teruji baik sehingga dapat menghasilkan barang reject pada bagian *Press Bridge & Rib*. Beberapa faktor tersebut yang membuat jumlah reject pada bulan November di bagian *Press Bridge* menjadi tidak terkontrol.

5.2.2 Analisis Perhitungan DPMO & Nilai Level Sigma

Pada tahapan ini dilakukan pengukuran nilai DPMO dan nilai *Six Sigma* pada bagian *Press Bridge & Rib*. Data yang digunakan yaitu data-data pada bulan juli hingga desember yang memuat data jenis cacat dan jumlahnya pada bagian tersebut. Hasil dari perhitungan nilai DPMO digunakan untuk mengetahui perbandingan cacat per satu juta kesempatan. Dari hasil perhitungan maka diperoleh rata-rata nilai DPMO sebesar 4639 dan nilai sigma sebesar 4.137. Nilai rata-rata dari DPMO tersebut dapat diartikan bahwa ada kemungkinan 4639 kecacatan yang akan terjadi dalam satu juta *output* atau unit *Sound Board* yang dihasilkan dari proses kerok lem, *Press Bridge & Rib* dan kerok lem pada bagian *Press Bridge & Rib*. Sedangkan jika dikonversikan menjadi nilai *sigma*, maka nilai yang didapatkan sebesar 4.137 yang merupakan pencapaian tingkat *six sigma* rata-rata industri USA. Seperti yang dijelaskan (Brue 2002) bahwa *Six sigma* merupakan konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat (*defect*) pada level enam (*six*) sigma, hanya terjadi 3,4 kejadian cacat dari sejuta peluang. Nilai DPMO terbesar terdapat pada bulan November yaitu sebesar 7557 dengan nilai sigma sebesar 3.930. Hal ini disebabkan oleh banyaknya produknya cacat yang dihasilkan pada bagian *Press Bridge & Rib*. Penyebab cacat tinggi pada bulan tersebut adalah cuaca yang tidak menentu pada bulan tersebut serta adanya pergantian operator lama dengan operator baru pada bagian *press*. Sehingga kemampuan operator

dalam melakukan pekerjaan kurang baik atau stabil serta operator butuh penyesuaian pada lingkungan kerja. Hal tersebut dapat berpotensi menghasilkan barang cacat pada bagian *Press Bridge & Rib*. Oleh karena itu perlu adanya pendampingan oleh kepala kelompok untuk menjelaskan dan memberikan pengarahan kepada operator baru dalam melakukan proses kerja pada bagian tersebut.

5.3 Analyze

5.3.1 Analisis Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengetahui tingkat prioritas cacat yang terjadi pada suatu bagian kerja. Dalam penelitian ini, bagian *Press Bridge & Rib* yang menjadi objek penelitian yang didapatkan ialah hasil produk cacat yang terjadi pada bagian tersebut. Dari hasil rekapitulasi jumlah cacat yang terjadi pada bulan Juli hingga Desember menunjukkan bahwa terdapat 5 jenis cacat yang paling dominan yang terjadi pada bagian *Press Bridge & Rib* yang perlu didapatkan perhatian lebih untuk mengetahui apa saja factor-faktor penyebab terjadinya cacat dan langkah perbaikan apa yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi cacat tersebut atau dapat menghilangkan cacat tersebut. Dari diagram pareto yang didapatkan hasil bahwa cacat yang paling dominan yang terjadi pada produk Rib adalah jenis cacat rib pecah, rib renggang dan rib geser. Dimana rib pecah sebanyak 137 batang, rib renggang sebanyak 23 batang dan rib geser sebanyak 11 batang yang merupakan rekapitulasi jumlah cacat dari bulan juli hingga desember.

Untuk diagram pareto dari produk *Sound Board* didapatkan jenis cacat yang paling dominan yaitu *Sound Board* pecah dan *Sound Board* Minori. Untuk *Sound Board* pecah sebanyak 40 unit dan untuk *Sound Board* minori sebanyak 14 unit yang merupakan hasil rekapitulasi dari bulan Juli hingga Desember. Pada bagian *Press Bridge & Rib* untuk produk cacat yang ditemukan sebelum proses maka hal yang dilakukan adalah memisahkan produk yang cacat tersebut untuk dikembalikan kebagian *warehouse* dengan melaporkannya ke pimpinan. Namun untuk produk cacat yang dihasilkan setelah proses maka produk cacat tersebut dilakukan perbaikan (*repair*) oleh operatar atau kepala kelompok pada saat waktu longgar dalam produksi. Jenis caat dominan ini menjadi prioritas penanggulangan pada bagian *Press Bridge & Rib* karena

dalam proses *repair* atau perbaikan membutuhkan waktu yang cukup lama, keahlian yang baik oleh operator atau kepala kelompok dalam melakukan perbaikan, cacat dominan yang terjadi berpengaruh terhadap kualitas suara yang dihasilkan oleh piano serta estetika produk piano yang dihasilkan untuk menjaga kepercayaan konsumen terhadap kualitas produk piano PT Yamaha Indonesia. Untuk *Sound Board* dan rib dapat terlihat dengan jelas oleh konsumen walaupun bagian ini berada didalam piano. Oleh karena itu cacat dominan ini memberikan efek yang besar untuk bagian *Press Bridge & Rib* serta untuk perusahaan.

Untuk jenis cacat yang terjadi serta cara mengatasinya berbeda-beda. Untuk jenis cacat rib pecah maka rib tersebut harus dibongkar sesuai dengan nomor rib yang pecah yang dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak *Sound Board* saat melepaskan rib tersebut, selanjutnya proses pengeleman ulang pada rib dan dilakukan proses pengepresan secara manual menggunakan clamp. Untuk jenis cacat rib renggang dan rib geser cara mengatasinya sama seperti rib pecah. Untuk *Sound Board* pecah dapat diatasi dengan memberikan lem pada *Sound Board* dan melakukan *press* pada *Sound Board* secara manual dengan menggunakan clamp dan untuk *Sound Board* minori dapat diatasi dengan memasukkan *Sound Board* ke ruang *seasoning* selama ± 3 jam agar *Sound Board* kembali normal atau dengan cara melakukan sanding (mengamplas) bagian *Sound Board* yang minori sampai menjadi rata kembali. Jenis-jenis cacat yang sering terjadi di bagian *Press Bridge & Rib* dapat dilakukan analisa dan identifikasi untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat pada bagian tersebut. Jenis cacat dominan yang sering terjadi ini dapat disebabkan oleh perubahan suhu, metode kerja, mesin yang digunakan dan dapat disebabkan oleh kesalahan operator pada saat proses kerja.

5.3.2 Analisis Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* ini digunakan untuk mencari factor-faktor penyebab terjadinya cacat pada suatu proses produksi, dimana factor-faktor yang dianalisa adalah factor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Dalam pembahasan ini, analisa menggunakan diagram *fishbone* digunakan untuk mencari tahu penyebab terjadinya cacat untuk masing-masing cacat paling dominan yang terjadi di bagian *Press Bridge & Rib*. Selain itu dalam pembahasan ini terdapat validasi penyebab cacat yang terjadi untuk masing-

masing jenis cacat. Validasi ini digunakan untuk memperkuat analisa dari peneliti dalam menentukan akar penyebab masalah dari permasalahan yang terjadi. Berikut ini merupakan pembahasan diagram *fishbone* dan validasi penyebab cacat dari masing-masing jenis cacat yang terjadi di bagian *Press Bridge & Rib*:

A. Jenis Cacat Rib Pecah

Berikut ini merupakan factor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat rib pecah berdasarkan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan).

1. Manusia

Dari factor manusia yang dapat menyebabkan terjadinya cacat rib pecah diantaranya adalah perlakuan terhadap rib, adanya proses *Quality Control* yang terlewatkan dan cara penyimpanan rib kurang tepat. Hasil ini didapatkan dari hasil wawancara dan Tanya jawab bersama kepala kelompok dan member VSM & IE bagian *Press Brigde & Rib*. Dari hasil validasi penyebab cacat bahwa rib yang digunakan dalam proses produksi dimana perlakuannya sesuai dengan standar yang berarti hal ini bukan penyebab utama rib pecah. Perlakuan rib yang kurang tepat seperti cara mengambil rib dari peti rib yang dipaksakan karena rib dalam kondisi tertumpuk dengan jumlah yang cukup banyak. Tempat meletakkan rib setelah diambil biasanya diletakkan di lantai, beberapa rib ada yang diletakaan diatas pijakan *press* dalam kondisi miring, sehingga dapat membuat rib terjatuh. Untuk validasi penyebab cacat adanya proses *Quality Control* yang terlewatkan didapatkan bahwa ada potensi penyebab utama karena dalam melakukan pengujian rib tidak dilakukan sesuai standar yang telah ditetapkan yaitu dimulai dari uji kelengkungan rib, pengujian rib retak menggunakan metode sampling yang kurang sesuai dari jumlah pengujian dengan jumlah rib yang ada. tekanan yang diberikan pada rib belum ada standarnya, dimana operator belum memahami cara dalam melakukan pengujian pada rib. Kecepatan tekanan untuk rib belum ada standarnya, hal ini disebabkan karena jumlah rib yang terlalu banyak. Dari hasil validasi penyebab cacat rib pecah untuk cara penyimpanan rib didapatkan hasil bahwa hal ini bukan penyebab utama kejadian karena rib pada saat ini rib ditempatkan didalam peti rib dan masih terbungkus dengan plastik.

2. Mesin

Dari hasil analisa didapatkan bahwa penyebab-penyebab yang dapat membuat rib pecah dari factor mesin adalah jig *press* tidak rata, *Crone* jig *press* tidak rata dan tekanan *press* tidak rata. Terdapat dua jig *press* pada mesin *press* yaitu jig *press* rib dan jig *Press Bridge*. Dari hasil validasi penyebab cacat dari jig *press* tidak rata didapatkan bahwa hal ini bukan potensi penyebab kejadian karena jig yang digunakan sekarang dalam keadaan baik dan sesuai standar. Penyebab lain yaitu *Crone* jig *press* tidak rata didapatkan hasil dari validasi penyebab cacat yaitu hal ini ada potensi penyebab utama karena beberapa *Crone* sudah dalam kondisi yang tidak baik dimana *Crone* pada mesin *press* sudah masuk umur ekonomisnya atau sudah tua. Beberapa *Crone* ada yang rusak pada bagian permukaan kayunya. Selain itu, penyebab lainnya adalah tekanan *press* yang tidak rata, tekanan yang kurang rata dapat diakibatkan oleh penggunaan karet atau silicon pada jig. Saat ini penggunaan karet atau silicon *press* menggunakan karet yang sejajar. Selain itu penggunaan bag *press* yang masih menggunakan *plywood* juga dapat mengakibatkan rib pecah, dikarenakan kondisi *plywood* yang tidak rata dapat membuat tekanan *press* juga menjadi tidak rata.

3. Material

Penyebab rib pecah dari factor material dari hasil analisa yaitu kadar air yang masih tinggi dan perubahan Mc pada Rib. Mc yang diperbolehkan sebesar $4 +0,5$ dan -1.0 derajat. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa terdapat potensi penyebab utama rib pecah dari factor material adalah perubahan Mc pada rib. Kadar air yang masih tinggi dapat dilihat dari adanya rib dengan jenis cacat bluestain yang berarti kadar air dalam kayu masih tinggi. selain itu penyebab dari perubahan Mc pada rib diantaranya adalah suhu lingkungan yang tidak menentu serta suhu lingkungan kerja yang kurang stabil.

4. Metode

Dari hasil wawancara didapatkan bahwa penyebab cacat rib pecah dari factor metode yaitu rib tidak ada proses *seasoning* diarea *Press Bridge* dan tidak ada pengecekan Mc ulang pada rib. Hasil validasi penyebab cacat dari

factor penyebab didapatkan bahwa terdapat potensi penyebab utama adalah tidak ada pengecekan Mc ulang pada Rib. Sebelumnya dibagian *warehouse* dilakukan proses *Quality Contol* dimana Rib tidak ada proses *seasoning* karena kadar air didalam rib sudah rendah, selain itu proses pengecekan Mc pada rib dilakukan pada bahan baku pembuatan rib sebelum dilakukan proses produksi pembuatan rib.

5. Lingkungan

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa penyebab cacat rib pecah dari factor lingkungan adalah terjadinya perubahan suhu pada lingkungan kerja dan suhu dalam ruangan atau area kerja yang tidak sesuai. Dari hasil validasi model didapatkan bahwa ada potensi penyebab utama dari terjadinya perubahan suhu pada lingkungan kerja. Perubahan suhu dapat terjadi karena suhu yang tidak beraturan atau tidak sesuai standar. Standar suhu pada bagian ini sebesar 26° sampai 27° *Celcius*, sedangkan suhu saat pengukuran sebesar 31° sampai 32° *Celcius*. Selain itu suhu lingkungan kerja di bagian *Press Bridge* langsung terpapar oleh suhu lingkungan luar. Penggunaan AC hanya dibagian *Back Post Assy UP*, sedangkan pada area *press* tidak terdapat alat untuk penstabilan suhu. Untuk suhu ruangan selalu dibuat standar namun pengecekan tidak selalu dilakukan, pada saat waktu kerja suhu ruangan bisa saja berubah.

B. Jenis Cacat *Sound Board* Pecah

Berikut ini merupakan factor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat rib renggang berdasarkan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan).

1. Manusia

Penyebab cacat *Sound Board* pecah dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan bahwa factor manusia yang dapat menyebabkan *Sound Board* pecah adalah cara menyimpan *Sound Board* kurang tepat, cara mengambil dan meletakkan *Sound Board* kurang tepat dan ada beberapa *Sound Board* yang proses *seasoning*nya lebih dari ketepatan waktu yang distandarkan. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil bahwa dari ketiga kejadian tersebut tidak ada potensi penyebab cacat. Pada saat

setelah *press rib* atau *Press Bridge*, *Sound Board* diletakkan didalam ruangan *seasoning plastic*, apabila jumlah *Sound Board* banyak maka *Sound Board* tetap berada diluar ruang *seasoning plastic* atau berada dalam area kerja *press*. Pengambilan rib dilakukan secara hati-hati dan perlahan oleh operator, baik pada saat proses *press* maupun proses kerok lem. Proses *seasoning Sound Board* disimpan selama maksimal 3 hari. Semua *Sound Board* diberikan identitas tanggal masuk ruang *seasoning* dan selanjutnya akan dilakukan pengecekan untuk mengulurkan *Sound Board* dari ruang *seasoning* yang sesuai dengan batas maksimal waktu proses *seasoning*.

2. Mesin

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil dari factor mesin yang dapat menyebabkan cacat adalah *jig press* tidak rata, *Crone jig press* tidak rata, tekanan *press* tidak rata, bag *press* kotor, beberapa bag *press* masih menggunakan *plywood*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil diskusi bahwa dari beberapa hal tersebut ada yang menjadi potensi dalam mengakibatkan produk cacat. *Crone jig press* dari beberapa mesin *press* sudah tua atau telah memasuki umur ekonomisnya dan *Crone jig* yang terbuat dari kayu terdapat permukaan yang telah rusak atau gompal pada *Crone jig press*. Tekanan *press* yang tidak rata diakibatkan oleh penggunaan karet *jig* yang tidak berjajar sehingga tekanan dari *jig* tidak merata dan dapat membuat *Sound Board* pecah. Sisa-sisa lem pada bantalan alas *press* yang telah mengering dapat mengakibatkan *Sound Board* pecah karna tertekan pada saat proses *press*. Selain itu, penggunaan *plywood* pada alas *press* terdapat *plywood* yang kerataanya kurang baik. Sehingga pada saat proses *press*, *Sound Board* tidak tertekan secara merata, oleh sebab itu dapat membuat *Sound Board* menjadi pecah.

3. Material

Dari factor material didapatkan hasil wawancara dan diskusi terdapat beberapa penyebab cacat *Sound Board* pecah yaitu kadar air dalam *Sound Board* masih tinggi dan perubahan Mc pada *Sound Board*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil bahwa terdapat potensi

penyebab utama yaitu perubahan Mc pada *Sound Board*. Pengecekan kadar air dalam *Sound Board* dilakukan oleh operator setelah keluar dari ruang *seasoning*. Untuk *Sound Board* yang tidak sesuai standar akan dipisahkan oleh operator. Sehingga kadar air dalam *Sound Board* sesuai standar. Untuk perubahan Mc terjadi karena *Sound board* yang telah keluar dari ruang *seasoning* akan dilakukan proses *press*. *Sound Board* akan lama berada suhu luar lingkungan kerja. Setelah proses *press* rib atau bridge maka *Sound Board* akan didiamkan terlebih dahulu yang nantinya akan dilanjutkan proses selanjutnya. Seharusnya *Sound Board* sebaiknya diletakkan didalam ruang *seasoning* plastic agar suhu tetap terjadi. Apabila jumlah *Sound Board* banyak maka *Sound Board* diletakkan diluar ruang *seasoning* plastic. Sampai *Sound Board* dilakukan proses kerok lem. Perubahan Mc ini dapat terjadi pada saat *Sound Board* keluar dari ruang *seasoning* sampai proses kerok lem.

4. Metode

Dari hasil wawancara dan diskusi bersama kepala kelompok dan member VSM bagian *Press Bridge* didapatkan hasil bahwa beberapa factor penyebab *Sound Board* pecah dari factor metode diantaranya adalah evaluasi hasil scale film belum disosialisasikan, cara menyimpan *Sound Board* kurang tepat, tidak ada proses *Quality Control* pada bagian *Press Bridge* untuk jenis *Sound Board* solid. Untuk hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa potensi penyebab cacat yaitu evaluasi hasil scale film belum disosialisasikan kembali dan tidak ada proses *Quality Control* pada jenis *Sound Board* solid. Untuk *Sound Board* Solid sebelumnya telah dilakukan pemeriksaan diawal ketika *Sound Board* diterima oleh pihak Yamaha atau sering disebut dengan (*Incoming Quality Control*). Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui kualitas *Sound Board* yang dikirim apakah sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh PT. Yamaha Indonesia. Setelah proses pemeriksaan awal maka *Sound Board* akan di proses pada bagian Wood Working dan nantinya akan dikirim kebagian *Press Bridge & Rib*. Namun *Sound Board* tidak dilakukan inspeksi ulang setelah proses pada bagian Wood Working, sehingga terdapat beberapa *Sound Board* cacat yang ditemukan oleh bagian *Press*

Bridge & Rib. Pengujian hasil *scale* film dilakukan untuk mengetahui kerataan dari mesin *press*. Apabila dari hasil *scale* film ada yang tidak rata maka perlu adanya perbaikan terhadap mesin *press* agar tidak mengakibatkan cacat pada *Sound Board*. Selain itu, tidak ada proses *Quality Control* dapat meloloskan *Sound Board* yang kualitasnya kurang baik. Karna ukuran *Sound Board* yang cukup besar dan jumlah yang banyak membuat operator dapat melewatkan *Sound Board* yang cacat dan masuk ke proses selanjutnya. Bisa saja cacat *Sound Board* telah terdapat pada bahan baku namun lolos dari proses pengecekan dan masuk kedalam proses produksi atau *Sound Board* cacat akibat proses-proses yang ada pada bagian *Press Bridge & Rib*.

5. Lingkungan

Untuk factor lingkungan dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa suhu lingkungan kerja tidak stabil merupakan potensi penyebab utama yang mengakibatkan cacat *Sound Board* pecah. Kondisi cuaca yang tidak menentu dapat membuat perubahan Mc pada rib atau *Sound Board*. Suhu lingkungan kerja pada bagian *Press Bridge* dapat langsung terpapar dari suhu lingkungan luar karena terdapat pintu yang terbuka lebar didekat area penyimpanan *Sound Board*, sehingga suhu menjadi tidak stabil. Suhu lingkungan pada saat pengukuran sebesar 32° Celcius, dimana suhu ini cukup tinggi dibandingkan dengan standar suhu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 26° sampai 27° Celcius. Selain itu pemadaman listrik juga dapat membuat suhu lingkungan kerja menjadi tidak stabil.

C. Jenis Cacat Rib Renggang

Berikut ini merupakan factor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat rib geser berdasarkan diagram fishbone. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan).

1. Manusia

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil bahwa penyebab cacat rib renggang dari factor manusia adalah proses pengeleman rib tidak rata dan cara melepaskan jig *press* setelah *press* kurang tepat. Dari

hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa kedua penyebab tersebut merupakan potensi penyebab utama kejadian cacat pada rib renggang. Pada saat ini proses pengeleman rib hanya berdasarkan perkiraan operator *press*, biasanya lem terlalu tipis sehingga tidak nempel pada *Sound Board* dan diperparah dengan rib yang bergelombang atau melengkung. Ketebalan lem dan kerataan lem kurang baik apabila hanya berdasarkan perkiraan. Hal lain yang dapat menyebabkan rib renggan adalah terdapat rib yang bergelombang atau melengkung, sehingga rib renggang setelah proses *press*. Selain itu, cara melepaskan jig *press* pada saat setelah *press* yang kurang tepat dapat membuat rib lepas dan menjadi renggang. Terdapat jig yang terlalu ketat di ujung-ujung rib sehingga operator sulit untuk melepaskannya, pada saat melepaskan jig dengan kuat dapat mengakibatkan rib kembali terangkat dengan kondisi lem belum terlalu kering.

2. Mesin

Dari hasil wawancara dan diskusi yang dilakukan bahwa dari factor mesin didapatkan penyebab cacat diantaranya adalah jig *press* kotor, *Crone* jig *press* tidak rata, tekanan *press* tidak rata dan beberapa *plywood* masih menggunakan *plywood*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa semua penyebab cacat yang telah diidentifikasi berpotensi dalam menghasilkan barang cacat atau *defect*. Terdapat sisa-sisa lem yang mengering pada jig *press* dapat menyebabkan proses *press* yang tidak merata tekananya. Dari beberapa mesin *press* terdapat *Crone* yang tidak rata karena umur *Crone* yang sudah tua, sehingga permukaan *Crone* tidak rata (rapuh). Untuk saat ini penggunaan karet *silicon* pada jig *press* menggunakan karet tidak berjajar yang dapat membuat tekanan *press* menjadi tidak merata. Selain itu, penggunaan *plywood* pada alas *press* terdapat *plywood* yang kerataanya kurang baik. Sehingga pada saat proses *press* rib tidak tertekan secara merata dan dapat membuat rib menjadi renggang.

3. Material

Dari hasil wawancara dan diskusi bersama kepala kelompok dan member VSM & IE didapatkan beberapa penyebab cacat rib renggang dari factor

material, diantaranya adalah rib bergelombang, perubahan Mc pada rib dan permukaan rib yang akan dilem tidak rata. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil bahwa pada proses *Quality Control* rib, pengujian kelengkungan rib berdasarkan sample, sehingga masih terdapat rib bergelombang atau melengkung yang lewat dari proses *Quality Control*. Oleh karena rib tersebut melengkung sehingga rib menjadi renggang pada saat setelah proses *press*. Selain itu, perubahan Mc pada rib yang akan membuat rib menjadi melengkung baik keatas maupun kesamping. Perubahan Mc ini bisa terjadi karena suhu yang tidak stabil atau berubah-ubah pada lingkungan kerja. Permukaan rib yang tidak rata dapat membuat proses pengeleman menjadi tidak rata, kerataan pengeleman harus ditekan kuat dan dalam oleh operator agar lem merata ke bagian yang bergelombang. Ketidakrataan rib ini berpengaruh kepada hasil *press* karena lem tidak merata, tekanan *press* menjadi tidak merata dan rib tidak merata nempel pada *Sound Board* yang dapat membuat rib menjadi renggang.

4. Metode

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil penyebab cacat dari factor metode diantaranya adalah cara memasang rib pada jig kurang tepat, pengeleman rib belum ada standarnya, tidak ada Mc ulang pada rib dan lem rib belum kering. Dari hasil validasi model didapatkan bahwa tidak ada Mc ulang pada rib bukan merupakan potensi penyebab kejadian. Penyebab lainnya berpotensi dalam menyebabkan cacat rib renggang. Beberapa rib tidak terpasang secara baik pada jig *press* dikarenakan ada beberapa jig *press* yang terlalu sempit untuk rib, sehingga rib tidak masuk secara utuh kedalam jig tetapi rib masih menggantung, oleh sebab itu rib bisa renggang atau tidak menempel pada *Sound Board*. Pengeleman rib belum ada standar pada bagian *Press Bridge*. Pengeleman hanya berdasarkan perkiraan dari operator apakah lem sudah rata atau belum. Ketebalan lem yang diberikan oleh operator bisa saja berbeda. Untuk rib yang melengkung parah merupakan penyebab dari cacat rib renggang, setelah proses *press* rib kembali melengkung karena lem belum kering secara maksimal.

5. Lingkungan

Dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan hasil bahwa dari factor lingkungan yang dapat menyebabkan cacat adalah suhu lingkungan kerja yang tidak stabil dan suhu ruangan tidak sesuai standar. Dari penyebab-penyebab tersebut tidak ada yang berpotensi menjadi penyebab utama. Namun bisa saja dengan kondisi cuaca yang tidak menentu yang dapat membuat perubahan Mc pada kayu dan dapat membuat kayu menjadi melengkung.

D. Jenis Cacat Rib Geser

Berikut ini merupakan factor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat *Sound Board* pecah berdasarkan diagram fishbone. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan).

1. Manusia

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa penyebab-penyebab cacat yang bisa terjadi dari factor manusia diantaranya adalah kurang adanya pengecekan jig *press* sebelum dilakukan *press*, pemasangan rib pada jig plate kurang tepat dan jig *press* terdorong oleh operator pada saat dimasukkan kedalam mesin *press*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa semua penyebab dari factor manusia yang telah disebutkan memiliki potensi utama dalam menyebabkan cacat rib geser. Beberapa operator tidak melakukan pengecekan ulang kembali terhadap jig *press* apakah sudah tepat atau belum, hal ini dikarenakan terdapat mesin *press* yang tinggi dan sulit untuk dijangkau operator, selain itu pengecekan dilakukan pada saat pemasangan jig. Pijakan operator kurang tinggi, pencahayaan kurang baik didalam mesin *press*, tidak semua sisi mesin *press* bisa terlihat oleh operator. Beberapa rib ada yang tidak masuk secara tepat pada jig *press* dan tidak menempel pada *Sound Board*, hal ini dapat menyebabkan rib bergeser ketika memasukkan jig kedalam mesin *press*. Selain itu, pemasangan jig plate yang kurang tepat oleh operator dapat membuat rib bergeser. Pada saat memasukkan jig *press* kedalam mesin *press*, operator harus mendorong secara kuat jig tersebut yang dapat membuat jig *press* bergerak, hal ini disebabkan oleh

jig press yang cukup berat dan *roller* yang tidak berfungsi secara baik. Akibat dorongan tersebut dapat membuat rib bergeser dan beberapa operator tidak melakukan pengecekan kembali apakah *jig* terpasang secara tepat setelah berada didalam mesin.

2. Mesin

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa dari factor mesin yang dapat menyebabkan cacat rib geser diantaranya adalah alat pengepresan rib terlalu tebal, *jig press* kotor, *Crone jig press* sudah mulai rusak, kerataan *Crone* kurang baik dan terdapat celah pada *jig press* yang dapat membuat rib bergeser. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil bahwa potensi penyebab utama yang dapat menyebabkan cacat adalah *Crone jig press* sudah mulai rusak, kerataan *Crone* kurang baik dan terdapat celah pada bagian atas dan bawah pada *jig press*. Dari kerataan *Crone* yang kurang baik dapat membuat kerataan *press* menjadi kurang merata sehingga dapat membuat rib bergeser. Celah yang terdapat pada *jig press* dibagian atas dan bawah yang dapat membuat rib bergeser atau tidak tepat karna pemasangan yang kurang tepat oleh operator.

3. Material

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa dari factor material yang menyebabkan rib bergeser diantaranya adalah ukuran panjang rib yang berbeda-beda dan rib ada yang bergelombang atau melengkung. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil bahwa potensi penyebab utama yang menyebabkan cacat adalah rib ada yang melengkung. Oleh karena itu pemasangan rib pada *jig press* kurang tepat. Hal lain yang menyebabkan rib bergeser adalah terdapat rib yang ukuran tebalnya berbeda sehingga operator harus menyesuaikan dengan *jig press*nya.

4. Metode

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa dari factor metode yang dapat menyebabkan cacat rib geser diantaranya adalah lem pada rib masih basah, cara memasang rib pada *jig press* kurang tepat dan cara memasukkan *bag press* kedalam mesin *press*. Dari hasil validasi

penyebab cacat didapatkan bahwa semua hal tersebut merupakan potensi penyebab utama yang menyebabkan cacat. Ketika operator memasukkan bag *press* kedalam mesin *press* dengan dorongan yang kuat sehingga dapat membuat jig bergerak dan menggeser rib, selain itu jika terdapat benturan yang cukup kuat maka jig juga dapat bergeser. Penyebab lain adalah pemasangan rib pada jig *press* tidak sampai masuk kedalam jig, ada jig yang menggantung sehingga ketika jig bergeser maka rib akan ikut bergeser. Dorongan yang kuat untuk memasukkan jig kedalam mesin *press* dikarenakan ada beberapa *roller* mesin *press* yang tidak lancar.

5. Lingkungan

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa dari factor lingkungan yang menyebabkan cacat rib geser adalah suhu lingkungan kerja yang kurang nyaman bagi operator. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa operator merasa kurang nyaman dengan suhu area kerja, operator merasakan suhu yang panas pada saat bekerja. Pada saat ini, untuk membuat operator menjadi nyaman ketika bekerja maka diberikan kipas angin di masing-masing area kerja. Suhu yang tidak nyaman ini dapat membuat konsentrasi operator dapat terganggu seperti pemasangan jig *press* pada *Sound Board* dan proses-proses lainnya.

E. Jenis Cacat *Sound Board* Minori

Berikut ini merupakan factor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat *Sound Board* Minori berdasarkan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan).

1. Manusia

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil bahwa dari factor manusia yang dapat menyebabkan cacat diantaranya adalah *Sound Board* terlalu lama berada diluar ruangan *seasoning* saat sebelum *press*, cara membawa dan meletakkan *Sound Board* ke rak kurang tepat dan *Sound Board* tertekan atau tergores pada saat pemasangan jig *press* besi plate. Dari penyebab-penyebab diatas dilakukan validasi model untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya terjadi pada saat tersebut. *Sound*

Board terlalu lama diluar ruangan *seasoning* saat sebelum *press* merupakan potensi utama penyebab cacat. *Sound Board* tersebut berada diluar ruangan *seasoning* pada saat setelah proses *Press Bridge* atau rib dan ketika saat sebelum proses kerok lem. Pada saat *Sound Board* terlalu lama diluar ruangan maka dapat membuat *Sound Board* menjadi minori (bergelombang). Selain itu, pada saat pemasangan jig *press* besi plate *Sound Board* bisa tertekan dan tergores sehingga dapat menyebabkan cacat minori.

2. Mesin

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan bahwa dari factor mesin yang dapat menyebabkan cacat diantaranya adalah jig *press* kotor, bantalan *press* sudah mulai rusak, *Crone* jig *press* tidak rata dan jig *press* tidak rata. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan hasil bahwa semua penyebab-penyebab yang telah disebutkan merupakan potensi penyebab cacat *Sound Board* minori. Terdapat sisi lem yang mongering pada bantalan atau jig *press* yang dapat membuat *Sound Board* tergores dan tertekan pada saat proses *press*. Beberapa *Crone* jig *press* tidak rata yang maembuat tekanan pada jig ke *Sound Board* tidak merata sehingga dapat membuat *Sound Board* menjadi minori.

3. Material

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil bahwa dari factor material yang dapat menyebabkan cacat *Sound Board* minori diantaranya adalah kadar air dalam *Sound Board* masih tinggi dan perubahan Mc pada *Sound Board*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa potensi penyebab utama cacat adalah perubahan Mc pada *Sound Board*. Suhu lingkungan kerja sebesar 32° Celcius yang dimana standar suhu pada area kerja sebesar 26 sampai 27° Celcius. Perubahan Mc ini terjadi akibat *Sound Board* terlalu lama berada diluar ruang *seasoning* pada saat menunggu proses *press* dan kerok lem. Selain itu, perubahan Mc ini terjadi karena cuaca yang tidak menentu sehingga dapat membuat suhu lingkungan kerja menjadi tidak stabil.

4. Metode

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil bahwa dari factor metode yang dapat menyebabkan cacat *Sound Board* minori diantaranya adalah cara penyimpanan *Sound Board* pada rak, tidak ada proses *Quality Control* untuk *Sound Board* solid pada bagian *Press Bridge*, dan cara memasang jig *press* pada *Sound Board*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa potensi penyebab utama yang dapat menyebabkan cacat adalah tidak ada proses *Quality Control* untuk *Sound Board* solid pada bagian *Press Bridge* dan cara memasang jig *press* pada *Sound Board*. Pada saat *Sound Board* solid datang ke bagian *Press Bridge*, operator langsung memasukkan kedalam ruang *seasoning*. Pengecekan hanya dilakukan secara singkat oleh karena itu kemungkinan terdapat cacat pada *Sound Board* yang terlewatkan. Pemasangan jig *press* oleh operator ke *Sound Board* secara tidak hati-hati dapat membuat *Sound Board* cacat karena jig *press* bermaterial besi serta cukup berat dan ujung-ujung jig besi *plate* cukup tajam.

5. Lingkungan

Dari hasil wawancara dan diskusi didapatkan hasil bahwa dari factor lingkungan yang dapat menyebabkan cacat *Sound Board* minori diantaranya adalah rak bantalan *Sound Board* kotor dan suhu lingkungan kerja tidak stabil. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkah bahwa potensi penyebab utama adalah suhu lingkungan kerja tidak sesuai standar. Suhu lingkungan yang tidak sesuai standar dapat disebabkan oleh cuaca yang panas atau cuaca yang tidak menentu. Suhu pada saat pengukuran sebesar 32° *Celcius* yang dimana standar suhu sebesar 26 samapai 27° *Celcius*. Selain itu pada area *press* suhu lingkungan kerja terpapar langsung terhadap suhu lingkungan luar. Perubahan suhu dapat juga terjadi ketika terjadinya pemadaman listrik.

5.4 Improve

5.4.1 FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*)

Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk menentukan tingkat prioritas penyebab cacat yang terjadi. Dari nilai *Risk Priority Number* yang didapatkan dari nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detectability* menunjukkan bahwa penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi agar dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi bahkan menghilangkan cacat tersebut. Dalam melakukan perbaikan peneliti mengusulkan perbaikan melalui pendekatan *Kaizen* karena pendekatan ini mudah dan cepat untuk dilaksanakan. Berikut merupakan 5 prioritas perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan nilai RPN tertinggi pada bagian *Press Bridge & Rib*.

A. *Failure Mode And Effect Analysis* untuk jenis cacat Rib Pecah

Pada FMEA ini akan dijabarkan sebab dan akibat dari masing-masing kegagalan. Dimana perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) berdasarkan terjadinya kegagalan, pengaruh dari kegagalan dan tingkat terdeteksinya kegagalan. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai RPN yang diurutkan dari yang tertinggi sampai terendah. Rangkaian pertama dengan nilai RPN sebesar 336 yaitu perubahan Mc pada rib yang diakibatkan oleh suhu lingkungan kerja tidak stabil. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan AC atau *blower* sebagai pengontrol suhu. Rangkaian kedua dengan nilai RPN sebesar 336 yaitu perubahan Mc pada rib yang diakibatkan oleh rib terlalu lama berada diluar lingkungan kerja. Dalam mengatasi hal tersebut, rib yang dikirim pertama harus diambil terlebih dahulu ke bagian *Press Bridge* agar rib tidak terlalu lama berada diluar lingkungan kerja. Untuk rangkaian ketiga dengan nilai RPN sebesar 320 yaitu adanya proses *Quality Control* yang terlewatkan yang diakibatkan oleh karyawan belum menjalankan SOP dengan baik. Dalam mengatasi hal tersebut, dapat diberikan petunjuk kerja pada area kerja tersebut agar proses *Quality Control* berjalan dengan baik.

B. *Failure Mode And Effect Analysis* untuk jenis cacat *Sound Board* Pecah

Untuk hasil FMEA terhadap jenis cacat *Sound Board* pecah setelah dilakukan wawancara, diskusi dan perhitungan nilai RPN dari setiap

penyebab cacat didapatkan hasil ranking pertama dengan nilai RPN sebesar 336 yaitu perubahan Mc pada *Sound Board* yang diakibatkan oleh suhu lingkungan tidak stabil. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan AC atau *blower* agar dapat mengatur suhu lingkungan kerja. Rangking kedua dengan nilai RPN sebesar 168 yaitu perubahan Mc pada *Sound Board* yang diakibatkan oleh *Sound Board* diluar terlalu lama sebelum dilakukan proses *press*. Hal ini dapat diatasi dengan memasukkan *Sound Board* yang telah di *press* rib atau bridge kedalam ruang *seasoning* plastic. Hal ini untuk menjadi Mc pada *Sound Board* tetap stabil. Menyusun barang repair yang ada pada ruang *seasoning* agar *Sound Board* dapat masuk ke ruang *seasoning* tersebut. Berikutnya rangking ketiga dengan nilai RPN sebesar 168 yaitu tidak ada proses *Quality Control* untuk *Sound Board* solid yang disebabkan oleh *Sound Board* solid langsung dilakukan proses *seasoning* dan adanya proses *Quality Control* singkat dari operator yang terlewatkan. Setelah proses potong *Sound Board* pada bagian wood working, maka *Sound Board* dikirim ke bagian *press* untuk dimasukkan kedalam ruang *seasoning* maksimal 3 hari. Proses *quality control* hanya dilakukan secara singkat untuk *Sound Board* sehingga beberapa *Sound Board* yang cacat masuk dalam proses produksi.

C. *Failure Mode And Effect Analysis* untuk jenis cacat Rib Renggang

Untuk hasil FMEA terhadap jenis cacat rib renggang setelah dilakukan wawancara, diskusi dan perhitungan nilai RPN dari setiap penyebab cacat didapatkan hasil ranking pertama dengan nilai RPN sebesar 98 yaitu belum ada standar dalam pengeleman rib yang disebabkan oleh belum adanya SOP terkait standar pengeleman. Hal ini dapat diatasi dengan membuat perbaikan atau *Kaizen* terhadap ukuran standar dalam pengeleman pada rib. Saat ini pengeleman hanya berdasarkan perkiraan operator apakah lem sudah rata atau belum. Standar ukuran lem ini dibuat agar rib dapat merekat dengan rata. Untuk rangking kedua dengan nilai RPN sebesar 98 yaitu belum ada standar dalam pengeleman rib yang diakibatkan oleh belum adanya alat pengeleman yang sesuai standar. Hal ini dapat diatasi dengan membuat alat pengeleman yang jumlah ukuran lem yang keluar sesuai standar dan merata

pada rib. Perbaikan ini juga dapat berefek kepada banyaknya sisa lem yang keluar setelah proses *press* sehingga dapat mengurangi pemborosan lem dan mempercepat kerja operator kerok lem. Untuk rangking ketiga dengan nilai RPN sebesar 96 yaitu tekanan jig *press* tidak merata yang disebabkan oleh hasil scale film belum di evaluasi kembali. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan eveluasi kebagian terkait terhadap kondisi atau hasil dari mesin *press* rib atau bridge apakah tekanan merata atau tidak, jika tidak maka perlu adanya perbaikan terhadap jig *press*. Terdapat nilai RPN yang sama terhadap nilai RPN rangking ketiga yaitu karet bantalan dalam kondisi kurang baik, posisi karet dibuat tidak berjajar pada bantalan sehingga tekanan *press* tidak merata.

D. *Failure Mode And Effect Analysis* untuk jenis cacat Rib Geser

Untuk hasil FMEA terhadap jenis cacat rib geser setelah dilakukan wawancara, diskusi dan perhitungan nilai RPN dari setiap penyebab cacat didapatkan hasil ranking pertama dengan nilai RPN sebesar 140 yaitu kurangnya pengecekan jig *press* didalam mesin *press* yang disebabkan oleh pengecekan jig *press* hanya dilakukan diawal. Operator melakukan dorongan yang cukup kuat untuk memasukkan jig kedalam mesin *press* karena dorongan tersebut dapat membuat jig *press* bergerak atau bergeser. Selain itu, beberapa jig dengan bantalan *press* agak tebal dapat membuat jig atau rib dapat bergeser, Hal ini dapat diatasi dengan melakukan pengecekan untuk jig *press* dengan keadaan yang kurang baik agar dilakukan pengecekan dua kali agar kondisi jig tepat. Untuk rangking kedua dengan nilai RPN sebesar 128 yaitu kurangnya pengecekan jig *press* didalam mesin *press* yang disebabkan oleh pencahayaan dalam mesin *press* kurang baik. Untuk jig *press* tingkat ke-4 cukup tinggi sehingga menyulitkan operator untuk melakukan pengecekan, selain itu, pijakan operator belum cukup untuk menjangkau jig *press* bagian tingkat teratas dan pencahayaan yang kurang didalam mesin *press* yang membuat operator sulit untuk melihat kondisi jig *press* dan tidak semua sisi dapat dilihat operator karena pijakan hanya berada di satu sisi saja. Hal ini dapat diatasi dengan menambahkan pencahayaan pada mesin *press* yang paling atas dan penambahan pijakan

menjadi lebih tinggi untuk operator. Namun pada saat ini belum ada perbaikan yang dilakukan untuk hal tersebut. Untuk rangking ketiga dengan nilai RPN sebesar 84 yaitu cara memasukkan jig *press* kedalam mesin *press* kurang tepat yang disebabkan oleh *roller* bagian mesin *press* tidak berfungsi dengan baik. Dari beberapa mesin *press* terdapat *roller* yang kurang lancar atau macet yang menyebabkan laju *Crone jig press* tidak lancar dan oleh sebab itu operator harus mendorong kuat jig untuk masuk kedalam mesin *press*. Hal ini dapat diatasi dengan mengganti *roller* mesin *press* dengan yang baru agar jig *press* dapat masuk dengan lancar.

E. *Failure Mode And Effect Analysis* untuk jenis cacat *Sound Board* Minori

Untuk hasil FMEA terhadap jenis cacat *Sound Board* minori setelah dilakukan wawancara, diskusi dan perhitungan nilai RPN dari setiap penyebab cacat didapatkan hasil ranking pertama dengan nilai RPN sebesar 336 yaitu perubahan Mc pada *Sound Board* yang disebabkan oleh suhu lingkungan kerja tidak stabil. Suhu yang tidak stabil dapat diakibatkan oleh cuaca yang tidak menentu, serta bagian area kerja mesin *press* dan kerok lem dapat terpapar langsung suhu dari luar lingkungan kerja karena terdapat pintu yang terbuka pada area *press* line C. selain itu, adanya pemadaman listrik juga dapat membuat suhu menjadi tidak stabil. Oleh sebab itu dapat membuat perubahan Mc pada *Sound Board*. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan AC atau *blower* pada area kerja agar suhu dapat menjadi lebih stabil. Untuk rangking kedua dengan nilai RPN sebesar 168 yaitu perubahan Mc pada *Sound Board* yang disebabkan oleh *Sound Board* terlalu lama berada diluar ruang *seasoning plastic* sebelum dilakukan proses *press*. *Sound Board* berada diluar ruangan *seasoning plastic* pada saat menunggu proses *press* rib atau bridge dan sebelum proses pengerokan lem. Ketika *Sound Board* terlalu lama dibiarkan dalam area kerja maka dapat membuat *Sound Board* menjadi minori. Pada saat ini ruangan *seasoning plastic* terdapat barang repair, *Sound Board* solid yang belum di *press* dan *bass* atau *treble* bridge. oleh karena itu tidak semua *Sound Board* bisa dimasukkan kedalam ruang *seasoning plastic*. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan menata ulang barang-barang yang ada didalam ruang *seasoning* dan

menghabiskan barang repair agar tempat menjadi lebih luas dan *Sound Board* yang telah di *press* rib atau bridge dapat masuk ke ruang *seasoning* tersebut. Untuk rangking ketiga dengan nilai RPN sebesar 168 yaitu *Crone jig press* tidak rata yang disebabkan oleh alat *jig press* telah memasuki umur ekonomisnya. Atau alat sudah tua. Pada saat ini beberapa *Crone jig press* ada yang tidak rata, permukaan dari *Crone* tidak rata atau terdapat gelombang ketika dilakukan pengecekan pada *Crone* tersebut. Ketika proses *press*, *Sound Board* yang sedang di *press* tertekan pada bagian *Crone* yang tidak rata tersebut sehingga dapat membuat *Sound Board* menjadi minori atau bergelombang serta dapat membuat *Sound Board* menjadi pecah. Hal ini dapat diatasi dengan mengganti atau memperbaiki beberapa *jig press* yang tidak baik dengan kondisi baru atau kondisi *jig* yang telah diperbaiki

5.4.2 Usulan Perbaikan

Untuk mengurangi atau menghilangkan cacat pada bagian *Press Bridge & Rib* dalam rangka peningkatan produktivitas pada bagian tersebut, maka dapat digunakan pendekatan *Kaizen*. Dimana Menurut Freddy Liong, 2016 (Freddway International Learning) menjelaskan bahwa *Kaizen* adalah suatu metode yang sudah teruji kehandalannya dalam hal mempersingkat pekerjaan menjadi lebih sederhana, mudah dilaksanakan oleh semua orang dan hasil akhirnya adalah mempercepat suatu pekerjaan. Sehingga secara keseluruhan suatu proses pekerjaan akan menjadi lebih cepat dan hasil akhirnya adalah memperbanyak jumlah pelanggan atau memperkecil jumlah tenaga yang dibutuhkan. Usulan-usulan perbaikan yang dapat diberikan dalam upaya mengurangi pemborosan dan produk cacat yang sering terjadi pada bagian *Press Bridge & Rib* diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dalam mengidentifikasi permasalahan yang terjadi serta mencari solusi terhadap pemasalahan maka dapat digunakan cara ‘*Know How*’ yang telah digunakan sebelumnya pada bagian lain di area produksi PT Yamaha Indonesia yang dimana cara ini berisi tentang permasalahan yang terjadi, penyebab kejadian dan tindakan apa yang akan dilakukan.
2. Membuat penjadwalan permintaan dari bagian *Press Bridge & Rib* ke bagian *Warehouse* sesuai dengan rencana produksi yang akan dilakukan, sehingga

tidak ada barang yang terlalu lama diluar area lingkungan kerja, sehingga dapat menghindari perubahan Mc pada kayu.

3. Untuk pemborosan bagian *Press Bridge* yaitu adanya aktivitas *handling* atau pengiriman material oleh operator yang dapat membuat kerja utama operator menjadi menurun, maka *handling* dilakukan oleh kepala kelompok bagian *Press Bridge & Rib*.
4. Melakukan perbaikan terhadap *Crone jig press* yang saat ini keadaannya kurang rata sehingga dapat menghasilkan cacat produk setelah proses *press*.
5. Melakukan sosialisasi terhadap hasil uji *scale* film terhadap kerataan hasil *press* oleh bagian yang bersangkutan kepada bagian *Press Bridge & Rib*.
6. Membersihkan sisa-sisa lem yang terdapat pada *Crone jig press*, *jig press plate* untuk menghindari terjadinya cacat produk pada bagian *Press Bridge & Rib*.
7. Menambahkan AC atau blower diarea *press* yang berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu serta pintu emergency ditutup pada saat proses produksi berlangsung agar suhu tetap terjaga.
8. Mengkaji ulang tentang pengujian terhadap rib, dimulai dari sampling yang digunakan untuk pengecekan, tekakanan yang diberikan, kecepatan tekanan yang diberikan terhadap uji coba rib. Untuk saat ini jumlah sampel yang digunakan oleh bagian *Quality Control* PT Yamaha Indonesia sebanyak 30 unit. Namun untuk usulan perbaikan dalam penelitian bahwa jumlah sampling yang dilakukan untuk pengecekan Rib dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dengan menggunakan rumus slovin yaitu untuk ukuran lot 100 unit maka jumlah sampling sebanyak 80 unit dan untuk jumlah lot 250 unit maka jumlah sampling yang dilakukan sebanyak 154 unit. Usulan jumlah sampling dengan pendekatan *slovin* bertujuan untuk mengurangi jumlah rib cacat yang lolos dalam proses *Quality Control* pada bagian *warehouse*.

Dalam teknik menentukan jumlah sampel menjelaskan bahwa Sampel yang terlalu kecil dapat menyebabkan penelitian tidak dapat menggambarkan kondisi populasi yang sesungguhnya. Sebaliknya, sampel yang terlalu besar dapat mengakibatkan pemborosan biaya dan waktu.

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah menggunakan rumus *Slovin* (Sevilla et. al., 1960:182), sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana,

n : jumlah sampel

N : jumlah populasi

E : batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Untuk batas toleransi kesalahan dapat menggunakan batas kesalahan 5% dengan tingkat akurasi sebesar 95% dan batas kesalahan 2% dengan tingkat akurasi sebesar 98%. Untuk penelitian ini batas kesalahan yang digunakan yaitu 5% dengan tingkat akurasi 95%. Untuk jumlah populasi yang dihitung adalah 100 unit dan 250 unit. Berikut ini merupakan hasil sampling yang didapatkan dengan menggunakan metode *slovin* untuk masing-masing populasi.

Untuk ukuran populasi 100 unit, dengan batas toleransi kesalahan 5%. Jumlah sampel yang tepat adalah :

$$n = N / (1 + N e^2) = 100 / (1 + 100 \times 0,05^2) = 80 \text{ unit.}$$

Untuk ukuran populasi 250 unit, dengan batas toleransi kesalahan 5%. Jumlah sampel yang tepat adalah :

$$n = N / (1 + N e^2) = 250 / (1 + 250 \times 0,05^2) = 154 \text{ unit.}$$

9. Mengkaji atau mendesain ulang cara penumpukan rib pada bagian *warehouse*, untuk saat ini berpotensi menghasilkan cacat pada rib.
10. Membuat perbaikan terhadap standar pengeleman pada *treble & bass bridge* dan Rib agar pengeleman menjadi merata. Pada saat ini pengeleman hanya berdasarkan perkiraan operator.
11. Mengurangi barang repair yang ada pada ruang *seasoning* plastic di dekat area *press* sehingga *Sound Board* setelah *Press Bridge* atau Rib bisa masuk kedalam ruang *seasoning* plastic untuk menghindari cacat pada *Sound Board* yang diakibatkan oleh pengaruh suhu.
12. Membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) terhadap cara pengujian rib agar proses *Quality Control* berjalan dengan baik.
13. Mengganti bantalan *press* dengan besi plate agar kerataan *press* menjadi lebih baik, untuk saat ini bantalan masih menggunakan *plywood* yang terindikasi kerataannya kurang baik.

5.5 Control

Pada tahap ini peneliti akan membahas tentang bagaimana kontrol dari bagian *Press Bridge & Rib* dalam rangka memastikan usulan perbaikan dilaksanakan dan berjalan dengan baik maka diperlukan SOP (Standar Operasional Prosedur) dan *Kaizen*. Didalam SOP memuat hal-hal dalam melakukan pekerjaan maupun melakukan proses produksi. Untuk saat ini PT Yamaha Indonesia dalam menjalankan proses produksinya menggunakan petunjuk kerja yang ada pada setiap bagian kerja dan mesin-mesin kerja. Selain itu, pendekatan *Kaizen* memuat detail usulan perbaikan dan diperlukan adanya sosialisasi secara berkala agar pekerja tetap menerapkan usulan perbaikan yang telah di implementasikan. Serta usulan-usulan perbaikan harus dilaksanakan untuk meminimalisasi produk cacat yang terjadi pada bagian *Press Bridge & Rib*.

PT Yamaha Indonesia telah menetapkan standar-standar yang diperbolehkan dalam melakukan proses produksi seperti suhu lingkungan kerja, Mc pada *Sound Board*, Mc pada Rib, Mc pada *Bridge*, dan lamanya proses *seasoning* untuk *Sound Board*. Untuk standar suhu lingkungan yaitu sebesar 26° sampai 27° *Celcius*, Mc untuk *Sound Board* sebesar $4,5 \pm 1$ %, Mc untuk Rib sebesar 7 ± 1 %, Mc untuk *Bridge (Bass & Treble)* sebesar 6 ± 1 % dan untuk waktu *seasoning Sound Board* untuk mengurangi kadar air dalam *Sound Board* selama 72 ± 2 jam atau selama 3 hari hingga Mc pada *Sound Board* menjadi 4.5 ± 1 %.

Namun, dalam perhitungan yang dilakukan pada bagian *Press Bridge & Rib* pada saat jam kerja didapatkan bahwa suhu lingkungan kerja bagian ini sebesar 32° *Celcius*. Untuk Mc *Sound Board* yang paling tinggi yaitu sebesar 8 %, hasil yang didapatkan dilapangan cukup jauh dari standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dengan kondisi suhu lingkungan kerja saat pengamatan maka suhu ini dapat mempengaruhi *Sound Board* dan rib sehingga menyebabkan kecacatan seperti rib pecah, rib renggang, rib melengkung, *Sound Board* pecah, *Sound Board* minori yang diakibatkan oleh perubahan Mc pada kayu, baik untuk *Sound Board* maupun rib dan jenis cacat lainnya. Selain itu penyebab rib pecah adalah adanya rib yang lolos dari proses *Quality Control* pada bagian *warehouse*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan dalam menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan pada bagian *Press Bridge & Rib Assy UP*, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata level Sigma pada Bagian *Press Bridge & Rib* yaitu sebesar 4.125 dan kemungkinan terjadinya cacat sebesar 4639 unit berdasarkan perhitungan nilai DPMO. Dapat dijelaskan bahwa nilai level Sigma yang didapatkan termasuk kualitas rata-rata industri USA. Nilai level *sigma* untuk rata-rata perusahaan jepang adalah dengan nilai 5 sigma.
2. Pada Bagian *Press Bridge & Rib* terdapat 5 jenis cacat yang paling dominan atau yang paling sering terjadi yaitu Rib Pecah dengan penyebab utama yaitu perubahan Mc pada rib, *Sound Board* Pecah dengan penyebab utama yaitu perubahan Mc pada *Sound Board*, Rib Renggang dengan penyebab utama yaitu belum ada standar dalam pengeleman rib, Rib Geser dengan penyebab utama yaitu kurangnya pengecekan jig *press* dalam mesin *press* dan *Sound Board* Minori dengan penyebab utama perubahan Mc pada *Sound Board*.
3. Berdasarkan hasil FMEA dengan nilai RPN tertinggi dari setiap jenis cacat yang terjadi maka usulan yang dapat diberikan dalam upaya minimalisasi cacat adalah:
 - a. Untuk menjaga kestabilan suhu maka dapat ditambahkan AC atau *Blower* pada area *press* dan menutup pintu *emergency* pada area *press* agar suhu lingkungan luar tidak bercampur dengan suhu lingkungan kerja.
 - b. Untuk operator *press* melakukan pengecekan terhadap kondisi jig *press* dalam mesin *press*, untuk memastikan bahwa jig *press* terpasangan secara tepat.

- c. Memberikan standar pengeleman pada *treble & bass* bridge dan rib agar pengeleman menjadi lebih rata dengan menggunakan alat bantu atau menggunakan mesin.
- d. Membuat *Standart operational procedure* (SOP) dalam melakukan proses *Quality Control* pada rib dan *Sound Board* seperti jumlah sampling yang dilakukan, tekanan terhadap rib serta melakukan *Quality Control* untuk *Sound Board solid*.
- e. Mengkaji ulang tata cara penumpukan rib pada bagian *warehouse* dan melakukan pelatihan kepada karyawan baru lebih lama agar cara kerja atau teknik dalam bekerja menjadi lebih baik.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut merupakan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk bagian *Press Bridge & Rib* dalam upaya mengurangi pemborosan dan produk cacat, diantaranya sebagai berikut:

1. Dalam lingkungan internal dapat diberlakukan teknik “*Know How*” yang telah diterapkan oleh beberapa area kerja di PT Yamaha Indonesia agar permasalahan-permasalahan yang terjadi dapat ditemukan penyebabnya dan dapat menemukan tindakan yang harus dilakukan.
2. Untuk usulan perbaikan yang telah terlaksana ataupun belum terlaksana (*Kaizen*) yang telah diberikan untuk bagian *Press Bridge & Rib* dapat di control dengan baik agar program dalam meminimalisasi produk cacat pada bagian ini dapat tercapai.
3. Melakukan perbaikan secara berkala terhadap mesin *press* seperti pengecekan *Crone jig press*, tekanan terhadap *press*, *jig press treble & bass* bridge dan *jig press rib*. Selain itu, diperlukan jadwal tertentu yang digunakan untuk membersihkan mesin *jig press* dari sisa-sisa lem yang ada, membersihkan sisa-sisa kerok lem pada meja kerok lem untuk agar tidak menjadi penyebab baru yang timbul dalam menghasilkan cacat produk pada bagian *Press Bridge & Rib*.
4. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan manajer, asisten manajer dan *foreman* dalam mengidentifikasi penyebab cacat, penentuan nilai

FMEA, dan usulan perbaikan yang dapat diberikan kepada bagian *Press Bridge & Rib* dalam upaya meminimalisasi produk cacat yang dihasilkan.

