

PENINGKATAN RENDEMEN BARECORE DI PT ANUGERAH TRISTAR INTERNASIONAL

Michael Raymond¹, Felecia²

Abstract: PT Anugerah Tristar Internasional is a woodworking company which produces barecore. Barecore is a wooden board that made from small pieces of wood that glued together, barecore is used for the central part of the plywood. The company's current problem is that the average yield rate only 46.24%. From the current condition there are few problems. One of them is variability in the raw material size and quality. Another problem is the high rate of waste produced up to 53.76% and this waste is never recycled. The proposed improvement is to re-use the waste to produce new barecore. This will require extra processing and sorting of the waste. The improvement increase the average yield rate up to 5.72% for the company and profit Rp. 3.053.500,00/m³ barecore.

Keywords: Yield Rate, DMAIC

Pendahuluan

PT. Anugerah Tristar Internasional adalah perusahaan yang bergerak di bidang olah kayu (*woodworking*). Produk yang diproduksi oleh PT. Anugerah Tristar Internasional adalah *barecore*. *Barecore* adalah sebuah papan kayu yang terdiri dari potongan kayu-kayu kecil. potongan kayu kecil ini disebut dengan *core* yang kemudian direkatkan. *Barecore* merupakan barang setengah jadi yang digunakan untuk bagian tengah dari triplek. Spesifikasi dari produk *barecore* adalah ukuran dimensi 126cm x 246cm x 1.33cm dan jumlah *core* adalah 23 *core*.

Bahan baku yang digunakan oleh perusahaan adalah jenis kayu sengon laut (*Albizia falcata*) berupa potongan kayu balok (*Saw timber*). Ukuran potongan bahan baku yang diperlukan adalah panjang 130cm. lebar 8cm hingga 16cm. dan tebal 6.2cm. Kualitas dari kayu sengon laut berupa potongan kayu balok ini ada dua kategori yaitu *Grade Super* dan *All Grade*. Sebagai perusahaan yang bergerak dalam skala internasional untuk dapat memenuhi permintaan pasar China dan Taiwan maka perusahaan memutuskan bahan baku yang digunakan adalah jenis *All Grade* dikarenakan harganya paling murah. Karakteristik dari bahan baku *All Grade* permukaan dari potongan tidak pernah rata. retak pada permukaan. dan potongan tidak pernah bersih dari kulit.

Kendala yang dialami perusahaan saat pengolahan menggunakan bahan baku *All Grade* adalah ukuran potongan dari kayu balok (*Saw Timber*) sangat bervariasi terhadap ukuran yang dibutuhkan perusahaan. Kesalahan penanganan selama pengolahan

mengakibatkan hasil tidak akan mencapai volume *output* yang direncanakan oleh perusahaan.

Perusahaan pernah mengalami kesalahan penanganan selama pengolahan. kesalahan penanganan ini disebabkan karena perusahaan masih baru melakukan *setting* mesin. Kesalahan penanganan ini menyebabkan hasil rendemen hanya berkisar 38% hingga 41% selama empat periode produksi awal. Setelah *setting* mesin selama empat periode produksi awal selanjutnya perusahaan sudah memiliki *setting* mesin yang sesuai dengan keinginan perusahaan. Jumlah rendemen perusahaan saat sudah menggunakan *setting* yang sesuai hanya berkisar 48% hingga 51.5% dan memiliki rata-rata 46.62% selama empat periode produksi selanjutnya.

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana metode pengolahan *saw timber* yang tepat untuk meningkatkan rendemen *barecore*. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah meningkatkan rendemen *barecore* yang dihasilkan dengan menggunakan metode DMAIC (Montgomery, 2008).

Batasan-batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah kondisi selama proses produksi diasumsikan standar yaitu performa operator standar. Urutan proses produksi juga diasumsikan selalu tetap, karena proses produksi perusahaan tidak dapat dirubah dan hanya *single line*. Digunakan asumsi untuk biaya produksi, karena perusahaan tidak mau memberikan detail dari biaya produksi.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: xillias7292@hotmail.com, felecia@peter.ac.id

Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian peningkatan rendemen barecore di PT. Anugerah Tristar Internasional terdiri dari langkah-langkah berdasarkan metode DMAIC. Langkah-langkah tersebut akan dijelaskan lebih lanjut dalam subbab berikut.

Tahap Define

Tahap *define* ini dimulai dengan mengamati proses produksi untuk produk *barecore*. Setelah pengamatan terhadap proses produksi, maka ditentukan rumusan masalah untuk penelitian ini. Perumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana metode pengolahan *saw timber* yang tepat untuk meningkatkan rendemen *barecore*. Tujuan dari penelitian ini yaitu meningkatkan rendemen *barecore* hingga melebihi rendemen rata-rata dengan menggunakan metode DMAIC.

Tahap Measure

Tahap *measure* mencakup pengumpulan data rendemen. Pengumpulan data rendemen ini dilakukan dengan melakukan pengukuran rendemen dan *waste* dalam jangka waktu tertentu beserta data-data masa lampau yang sudah dimiliki oleh perusahaan.

Tahap Analyze

Pada tahapan ini data yang sudah diperoleh kemudian akan dicari permasalahan penyebab masalah yang terjadi. Analisa penyebab dari masalah akan dianalisa menggunakan *fishbone diagram*.

Tahap Improve

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan usulan-usulan untuk dapat meningkatkan rendemen melebihi rendemen rata-rata perusahaan. Pembuatan usulan ini dibuat dengan melakukan percobaan mengolah ulang *waste*, serta membuat standarisasi untuk sortir *waste*.

Tahap Control

Tahap *control* membuat sistem kualitas untuk menjamin terlaksananya tahap *improve*. Sistem kualitas ini mencakup pembuatan *flowchart* untuk pengendalian produk cacat.

Penarikan Kesimpulan

Langkah paling akhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan, kesimpulan juga harus dapat menjawab tujuan dari penelitian. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jawaban dari bagaimana usulan pengolahan bahan baku yang tepat untuk meningkatkan rendemen *barecore*.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian peningkatan rendemen barecore di PT Anugerah Tristar Internasional ini menggunakan metode DMAIC. Penelitian ini dimulai dari tahap *define*, pembahasan lebih lanjut akan diulas dalam subbab berikut.

Tahap Define

PT Anugerah Tristar Internasional bergerak pada bidang olah kayu (*woodworking*), produk yang diproduksi oleh perusahaan adalah *barecore*. Spesifikasi dari produk yang ditetapkan oleh perusahaan ada tiga karakteristik kualitas. Karakteristik pertama adalah dimensi dari panjang, lebar, dan tebal produk adalah 126cm x 246cm x 1.33cm pengujian dilakukan dengan menggunakan alat ukur meteran. Karakteristik kedua adalah jumlah *core* dari *barecore* harus 23 *core*, pengujian dilakukan secara visual. Karakteristik ketiga adalah saat diuji banting tidak ada satupun *core* yang terlepas.

Bahan baku yang digunakan perusahaan untuk memproduksi *barecore* adalah kayu sengon laut (*Albizia falcata*) berupa potongan kayu balok (*Saw timber*). Kualitas dari bahan baku terbagi menjadi dua kategori yaitu *Grade Super*, dan *All Grade*. Karakteristik dari bahan baku *Grade Super* adalah memiliki ukuran potongan yang akurat dan berbentuk balok sempurna, tidak ada kulit, permukaan tidak berlubang. Bahan baku kategori *All Grade* yang memiliki karakteristik permukaan dari potongan tidak pernah rata, retak pada permukaan, potongan tidak pernah bersih dari kulit, dan ukuran yang sangat bervariasi.

Pihak perusahaan pernah menggunakan bahan baku *Grade Super*, tetapi rendemen rata-rata yang dihasilkan adalah 60%. Sedangkan saat perusahaan menggunakan bahan baku *All Grade* perusahaan menghasilkan rendemen rata-rata 41%. Harga dari bahan baku *Grade Super* lebih mahal 60% dibandingkan *All Grade*, tetapi hasil rendemennya tidak meningkat 50% dibanding dengan rendemen *All Grade*. Berdasarkan pengalaman tersebut maka perusahaan memutuskan untuk menggunakan bahan baku *All Grade* yang memiliki harga lebih murah dibanding *Grade Super*.

Proses produksi dari produk *barecore* di PT Anugerah Tristar Internasional menggunakan bahan baku *All Grade* dengan ukuran panjang 130cm, lebar 8cm, dan tebal minimal 6.2cm. Tahapan proses produksi ini dimulai dengan proses penghitungan kubikasi input bahan baku. Volume input bahan baku dihitung dengan satuan kubikasi m³, hal ini bertujuan supaya dapat menghitung rendemen dari produk jadi nantinya. Kubikasi dari bahan baku dihitung dari besar kapasitas pengiriman *truck* yang mengirim bahan baku.

Proses selanjutnya setelah dihitung kubikasi adalah proses pengeringan bahan baku, kadar air dari bahan baku rata-rata berkisar 40% saat sebelum melalui proses pengeringan. Proses ini merupakan

outsource yang dilakukan dengan menggunakan *Kiln-Dried*. Bahan baku dikeringkan dengan tujuan supaya dapat mencapai kadar air (*moisture content*) kurang dari 6%. Kadar air kurang dari 6% ini merupakan standar kadar air yang sudah ditentukan perusahaan untuk siap diolah lebih lanjut. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air 6% dari 40% rata-rata membutuhkan enam hari.

Proses ketiga merupakan proses pengolahan kayu paling awal yaitu dimulai dari proses pemotongan kayu. Bahan baku dipotong menggunakan mesin *cross cutting* menjadi tiga bagian dengan masing-masing memiliki ukuran 42cm x 15.8cm x 5.8cm. Selama proses pemotongan ini berlangsung, dilakukan inspeksi untuk memisahkan kayu yang retak dengan kayu yang siap untuk proses lebih lanjut. Proses ini menghasilkan *waste*, *waste* ini terjadi karena harus memotong ujung dari kayu yang pelos.

Proses keempat adalah *double planner* yang merupakan proses lanjutan setelah bahan baku diproses melalui pemotongan awal. Bahan baku diolah lebih lanjut dengan menghaluskan permukaan dari bahan baku, sehingga menjadi ukuran 42cm x 15.8cm x 5.5cm. Proses *double planner* juga menghasilkan *waste* yang disebabkan karena bahan baku yang tidak pernah berbentuk balok sempurna harus diratakan permukaannya. *Waste* juga dapat disebabkan karena retak yang diketahui setelah permukaan diratakan, sehingga operator harus membuang *waste* tersebut.

Proses kelima adalah *multi rip*. Proses *multi rip* bertujuan untuk memotong bahan baku menjadi sepuluh bagian. Setiap potongan kayu yang sudah melalui proses *multi rip* ukurannya menjadi 42cm x 1.33cm x 5.5cm. Hasil dari proses *multi rip* ini disebut *core*. Terdapat *waste* pada proses ini, *waste* ini terjadi karena bentuk bahan baku tidak balok sempurna sehingga ujung kanan dan kiri bahan baku terpotong menjadi ukuran yang lebih kecil dari standar 42cm x 1.33cm x 5.5cm. Operator melakukan sortir untuk ukuran potongan yang lebih kecil dari standar dan ukuran yang lebih kecil ini tidak digunakan untuk proses lebih lanjut. Bahan baku yang sudah melalui proses *multi rip* atau yang disebut dengan *core* ini kemudian diberi lem.

Proses selanjutnya adalah proses pengepressan bertujuan untuk menyatukan *core* dari hasil proses pengeleman yang selanjutnya ditidurkan sehingga ukuran dari lebar dan tebalnya tertukar, menjadi 42cm x 5,5cm x 1.33cm. Proses ini menggunakan mesin press hidrolis, arah pengepressan juga dari dua arah yaitu atas dan samping. Potongan-potongan *core* ini dipress dengan teknik *finger joint* selama 15 menit, hasil ukuran akhir dari proses ini adalah 126cm x 248cm x 1.33cm. Setelah proses pengepressan maka dilakukan proses pengeringan lem berlangsung selama 24 jam menggunakan metode pengeringan *air dryer*. Proses ini bertujuan supaya pengeringan lem menjadi merata.

Setelah *barecore* sudah dikeringkan maka dilakukan proses inspeksi akhir dilakukan dengan cara menjatuhkan *barecore* ke lantai, jika setelah dijatuhkan tidak ada satupun bagian *core* yang lepas maka *barecore* tersebut lolos inspeksi. Selanjutnya jumlah *core* dicek supaya tidak lebih dari 23 *core*.

Proses paling akhir adalah proses *cutting finishing*. *Barecore* yang lolos inspeksi dirapikan sisi-sisinya menggunakan mesin *cutting*, hasil akhir dari proses ini memiliki ukuran 126cm x 246cm x 1.33cm. Setelah lolos inspeksi *barecore* *packing* dan disimpan pada gudang barang jadi, ukuran *packing* ini adalah 1m³ untuk setiap *pack*.

Tahap Measure

Tahap ini mencakup cara pengukuran dan bagaimana data diperoleh, beberapa hal yang dilakukan pada tahap *measure* yaitu metode pengukuran data dan *timeframe* pengambilan data. Data volume awal bahan baku *input* ini diukur saat bahan baku sebelum mengalami proses. Cara pengukuran data ini diukur dengan menggunakan rumus volume balok. Data rendemen yang digunakan adalah data masa lampau perusahaan pada Februari 2013 hingga Juli 2013 dan periode produksi yang terjadi selama bulan Agustus 2013 hingga November 2013. Data rendemen diukur dengan cara mengukur volume kubikasi dari *output* produk jadi (*barecore*), dibandingkan dengan volume bahan baku *input* dan hasilnya diperoleh dalam bentuk persentase. Data rendemen perusahaan selama ini dapat dilihat pada Tabel 1.

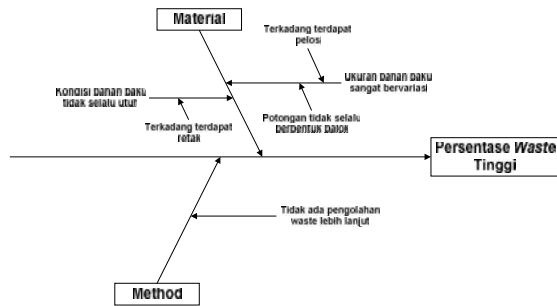
Tabel 1. Jumlah Rendemen Perusahaan

Periode produksi ke-	Rendemen (%)	Waste (%)
1	40.2	59.8
2	44.6	55.4
3	50.2	49.8
4	51.5	48.5
5	55.97	44.03
6	49.02	50.98
7	46.35	53.65
8	49.57	50.43
9	44.32	55.68
10	42.61	57.39
11	46.79	53.21
12	50.14	49.86
13	43.29	56.71
14	47.17	52.83
15	49.38	50.62
Rata-rata	46.24	53.75

Tahap Analyze

Tahap *analyze* dilakukan dengan menganalisa permasalahan rendemen masih di bawah target perusahaan dengan tujuan diperoleh akar masalah penyebab rendemen di bawah target. Berdasarkan

data yang telah diperoleh dari tahap *measure* dan *define* rendemen rata-rata dari perusahaan adalah 46.24%. Langkah yang dilakukan dalam menentukan akar permasalahan yaitu dengan membuat *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* tentang persentase *waste* tinggi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fishbone Diagram Persentase Waste Tinggi

Dua faktor utama penyebab rendemen masih di bawah target yaitu *material* dan *method*. Penyebab terjadinya faktor *material* adalah ukuran bahan baku sangat bervariasi dan terkadang terdapat pelos pada ujung bahan baku. Ukuran dari bahan baku ini sangat bervariasi terhadap ukuran yang dibutuhkan oleh perusahaan. Ukuran bahan baku tidak selalu berupa potongan balok sempurna, potongan bahan baku ini hampir selalu memiliki lengkung pada setiap sisinya. Hal ini menyebabkan lengkung tersebut itu harus dipotong terlebih dahulu sebelum dapat diolah, sehingga menyebabkan rendemen mengalami penurunan. Kondisi bahan baku ini juga terdapat pelos pada potongan bahan baku atau terkadang terdapat pada ujung bahan baku. Hal ini menyebabkan pelos tersebut harus dipotong dari bahan baku harus terlebih dahulu supaya dapat diproses lebih lanjut. Penyebab berikutnya dari faktor *material* adalah kondisi dari bahan baku tidak selalu utuh. Kondisi bahan baku ini terkadang terdapat retak, retak ini terdapat pada permukaan dan retak ini juga bisa terdapat didalam sehingga retak diketahui setelah bahan baku selesai dari proses *double planner* atau proses *multi rip*. Kondisi retak ini menyebabkan bagian yang retak tersebut harus dibuang sehingga rendemen menjadi menurun. Permasalahan dari faktor *material* ini sangat tidak menentu, potongan dari bahan baku ini ukurannya sangat bervariasi dan bentuknya tidak selalu berupa balok sempurna. Kondisi dari bahan baku juga sangat tidak menentu, retak tidak selalu ada pada permukaan tetapi terkadang retak tersebut diketahui setelah melalui proses *double planner* atau *multi rip*. Permasalahan-permasalahan faktor *material* yang sangat tidak menentu ini menyebabkan pembuatan solusi sangat sulit. *Material* juga hanya dibatasi pada jenis *material All Grade* saja, dan akar permasalahan dari faktor

material merupakan karakteristik yang selalu dijumpai pada jenis *all grade*.

Berdasarkan pengamatan proses produksi, proses pengolahan *barecore* ini menggunakan mesin semi otomatis yang sudah di *setting*. Metode pemotongan bahan baku sudah distandarisasi, sedangkan kondisi bahan baku *all grade* ini sangat bervariasi dari bentuk potongan dan kualitas bahan baku (retak, pelos, dan lubang). Kondisi dari bahan baku *all grade* ini menyebabkan selama proses pengolahan menghasilkan *waste*. Proses-proses yang menghasilkan *waste* adalah proses pemotongan, proses *double planner*, dan proses *multi rip*. *Waste* yang dihasilkan dari proses-proses tersebut memiliki ukuran yang bervariasi, *waste* ini berupa potongan-potongan kayu dan serbuk kayu. Jumlah *waste* selama ini selalu lebih banyak daripada jumlah rendemen, rata-rata jumlah *waste* selama ini adalah 53.75%. *Waste* ini sama sekali tidak digunakan lagi, sehingga didapatkan akar permasalahan tidak ada pengolahan *waste* lebih lanjut.

Tahap Improve

Tahap *improve* ini dilakukan dengan membuat usulan-usulan perbaikan dari masalah-masalah yang didapatkan dari tahap *analyze*. Faktor masalah yang didapatkan dari tahap *analyze* adalah faktor *material* dan *method*. Faktor *material* hanya terbatas pada *material All Grade* yang memiliki berbagai kondisi kecacatan. Masalah kondisi-kondisi kecacatan pada *material All Grade* ini dapat diatasi apabila diganti dengan *material* lain, tetapi pihak perusahaan hanya membatasi pada penggunaan *All Grade*. Hal ini menyebabkan tidak mungkin dilakukan *improvement* untuk faktor *material*, sehingga diputuskan untuk membuat *improvement* untuk faktor *method*.

Usulan perbaikan ini didasarkan pada masalah faktor *method* yaitu tidak ada pengolahan *waste* lebih lanjut. Pembuatan usulan perbaikan dimulai dengan mencoba membuat produk *barecore* menggunakan *waste* yang berupa potongan kayu hasil dari proses pengolahan. Kondisi *waste* ini dapat dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu *waste* ukuran cukup besar, *waste* ukuran tipis, dan serbuk kayu.

Percobaan membuat *barecore* ini dilakukan saat proses produksi utama sudah selesai. Percobaan ini dimulai dengan melakukan sortir bahan *waste* yang berukuran cukup besar. Selanjutnya *waste* ini diproses untuk proses *double planner*. Proses *double planner* ini bertujuan untuk meratakan sisi samping, dan proses ini dapat diulang beberapa kali hingga menghasilkan bentuk seperti *core* tapi berukuran lebih kecil. Proses selanjutnya adalah dilakukan proses pengeleman dan proses *press*. Hasil akhir dari percobaan ini adalah produk *barecore* olah *waste* yang memiliki ukuran *core* yang lebih kecil daripada *barecore*. Produk hasil percobaan ini memiliki dimensi yang sama dengan produk

barecore utama. Selanjutnya dilakukan inspeksi apakah sesuai dengan karakteristik yang sudah ditentukan perusahaan.

Hasil produk dari percobaan ini didapatkan produk *barecore* yang lolos sebagian inspeksi yang ditetapkan oleh perusahaan. Produk hasil olah *waste* ini lolos inspeksi untuk karakteristik ukuran dimensi dan uji banting. Produk hasil olah *waste* ini tidak lolos karakteristik jumlah *core*, jumlah *core* produk hasil olah *waste* ini lebih dari 23 *core*. Jumlah *core* lebih dari 23 ini disebabkan karena ukuran *waste* yang digunakan lebih kecil dari ukuran bahan baku standar. Sehingga saat diproses *waste* ini menghasilkan ukuran *core* yang lebih kecil dari standar dan saat *core* ini dilem dan dipress maka menghasilkan *barecore* dengan jumlah *core* lebih dari 23 *core*.

Hasil percobaan ini dicoba dijual kepada para *customer*, dan menurut standar dari *customer* masih mau membeli produk asalkan jumlah *core* kurang dari 35 *core*. Sehingga berdasarkan permintaan dari *customer* maka dapat dibuat standar baru untuk jumlah *core*. Standar baru untuk jumlah *core* ini adalah 23 *core* hingga 34 *core*.

Proses pengolahan *waste* ini membutuhkan proses tambahan, yaitu proses sortir ulang untuk *waste* dan proses ulang untuk *double planner*, selanjutnya proses berjalan seperti proses produksi biasa. Sehingga dibuat OPC *barecore* olah *waste* untuk menggambarkan proses pembuatan *barecore* dengan bahan baku *waste*.

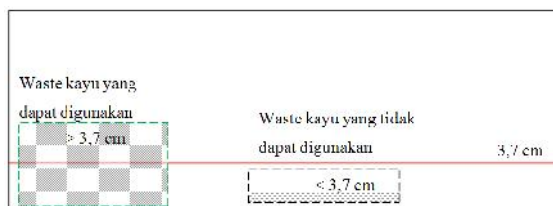
Selanjutnya dilakukan sortir yang bertujuan untuk mengetahui berapa kubikasi dari *waste* ini yang dapat digunakan lagi. Sortir ini dilakukan dengan cara menyusun *waste* tersebut pada sebuah papan yang memiliki luas 1m², *waste* ini disusun hingga mencapai ketinggian kurang lebih 1m. Hasil dari penyusunan *waste* ini diasumsikan 1m³. Sortir dilakukan selama beberapa percobaan sortir, berikut hasil dari percobaan sortir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Rendemen dan Hasil Olah Waste

Sortir ke-	Rendemen (%)	Waste (%)	Waste yang dapat dipakai (%)	Rendemen waste (%)	Rendemen total (%)
1	44.32	55.68	17.56	6.17	50.49
2	42.61	57.39	17.28	6.02	48.63
3	46.79	53.21	15.52	5.37	52.16
4	50.14	49.86	14.79	5.23	55.37
5	43.29	56.71	17.72	6.23	49.52
6	47.17	52.83	15.93	5.61	52.78
7	49.38	50.62	15.07	5.38	54.76
Rata-rata	46.24	53.75	16.27	5.72	51.96

Jumlah *waste* yang dapat dipakai lagi sebagai input untuk proses dapat dilihat pada Tabel 2. Selama tujuh kali sortir yang dilakukan jumlah rata-rata dari *waste* yang dapat dipakai sebagai input adalah 16,27%. Selanjutnya *waste* ini diproses hingga menjadi produk *barecore*, dan volume rata-rata hasil oleh *waste output barecore* adalah 5,71%. Volume output hasil olahan ini meningkatkan rata-rata rendemen pihak perusahaan menjadi 51.95%, rata-rata rendemen awal perusahaan adalah 46,24%. Improvement mengolah *waste* ini membutuhkan proses tambahan yang melebihi proses produksi perusahaan. Proses tambahan ini meliputi adanya proses sortir ulang untuk *waste* dan proses ulang untuk *double planner*, setelah itu proses langsung dimulai dari proses pengeleman dan selanjutnya seperti proses produksi biasa.

Dengan adanya proses sortir ulang untuk *waste*, maka selanjutnya dibuat standarisasi untuk ukuran *waste* yang dapat digunakan lagi. Standarisasi untuk ukuran *waste* ini dihitung dengan membagi dimensi panjang dari produk *barecore* dibagi jumlah *core*. Dari perhitungan didapatkan standarisasi untuk sortir *waste* ini adalah *waste* yang memiliki lebar antara 3,7 cm hingga 5,47 cm. Lebar maksimal adalah standarisasi untuk produk *barecore* biasa yaitu memiliki 23 *core*, sehingga yang perlu diperhatikan adalah lebar minimal untuk produk *barecore* hasil olah *waste*. Selanjutnya dibuat alat bantu untuk mempermudah proses sortir dari *waste* kayu, bentuk dari alat bantu sortir *waste* ini adalah sebuah papan yang memiliki batas ukuran minimal. Gambar *prototype* dari alat bantu ukur untuk sortir dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampak Atas *Prototype* Alat Bantu Sortir

Alat bantu berbentuk papan ini diberi sebuah garis untuk inspeksi lebar dari *waste*, dari gambar 4.12 garis merah menandakan batas minimal 3.7 cm untuk sortir. Pada gambar 4.12 terdapat gambar berwarna hijau yang berarti lebar dari potongan *waste* tersebut lebih dari batas minimal 3.7cm dan potongan tersebut lolos sortir. Sedangkan gambar berwarna hitam memiliki lebar lebih kecil daripada batas minimal sehingga tidak lolos sortir.

Proses produksi tambahan yang mencakup sortir ulang dan *double planner* ulang ini menyebabkan kenaikan biaya produksi. Untuk

mengetahui apakah *improvement* mengolah *waste* ini menghasilkan keuntungan atau kerugian, maka dilakukan perhitungan biaya produksi dan keuntungan. Biaya produksi untuk proses tambahan ini dihitung menggunakan biaya-biaya asumsi yang digunakan untuk produksi. Asumsi biaya produksi ini digunakan karena pihak perusahaan tidak mau untuk menunjukkan detail dari biaya-biaya produksinya. Setelah berunding dengan pihak perusahaan, diperbolehkan menggunakan asumsi biaya yang diberikan oleh pihak perusahaan dan harga jual dari produk. Asumsi biaya produksi diasumsikan menjadi biaya untuk listrik, tenaga kerja, bahan baku, dan *packing* (*packing* terdiri dari lem, plastik, palet *packing*, *strapping band*). Asumsi biaya yang diberikan perusahaan ini merupakan biaya/m³. Perhitungan biaya produksi dan keuntungan berdasarkan asumsi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Biaya Produksi Asumsi

Asumsi	Rupiah/m ³
Biaya listrik	Rp. 50.000,00
Biaya tenaga kerja	Rp. 225.000,00
Biaya packing	Rp. 121.000,00
Biaya bahan baku	Rp. 2.177.000,00
Total biaya	Rp. 2.573.500,00
Harga jual	Rp. 3.450.000,00
Net margin	Rp. 878.500,00

Selanjutnya setelah diketahui keuntungan dari produksi *barecore*, maka selanjutnya dihitung asumsi biaya produksi dan keuntungan dari *barecore* hasil olah *waste*. Biaya bahan baku pada perhitungan ini tidak disertakan, hal ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan adalah *waste*. *Waste* ini baru didapat setelah bahan baku selesai diproses hingga menjadi *barecore*. Proses tambahan pada olah *waste* meliputi sortir ulang dan *double planner* ulang. Dikarenakan proses *double planner* ulang berlangsung cepat maka biaya listriknya diasumsikan sama dengan biaya listrik produksi biasa. Biaya tambahan pada proses olah *waste* ini adalah biaya sortir. Perhitungan untuk *barecore* hasil olah *waste* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Biaya Olah *Waste* Asumsi

Asumsi	Rupiah/m ³
Biaya listrik	Rp. 50.000,00
Biaya tenaga kerja	Rp. 225.000,00
Biaya packing	Rp. 121.000,00
Harga jual	Rp. 3.450.000,00
Net margin	Rp. 3.053.500,00

Hasil dari perhitungan Tabel 4 menggunakan asumsi biaya produksi ini menunjukkan bahwa *improvement* untuk mengolah *waste* menjadi

produk *barecore* masih memberikan keuntungan. Keuntungan asumsi yang diperoleh setiap m³ untuk biaya oleh *waste* ini lebih besar daripada keuntungan produk *barecore* biasa, tetapi volume hasil olahan dari *waste* ini hanya memiliki rata-rata 5.72%.

Tahap Control

Tahap *control* ini bertujuan untuk menjamin pembuatan *barecore* olah *waste* ini dapat terlaksana, sehingga proses pembuatan *barecore* olah *waste* ini di standarkan dengan dibuatnya instruksi kerja untuk pembuatan *barecore* olah *waste*. Berikut instruksi kerja untuk membuat *barecore* olah *waste*

Simpulan

Metode DMAIC diterapkan untuk meningkatkan rendemen *barecore* perusahaan. Terjadi peningkatan rata-rata rendemen sebesar 5.72% sehingga rendemen rata-rata perusahaan mengalami peningkatan dari 46.24% menjadi 51.96%.

Usulan perbaikan yang dibuat adalah metode pengolahan *waste*, metode pengolahan *waste* ini membutuhkan ekstra proses yaitu sortir ulang dan *double planner* ulang. Berdasarkan ekstra proses yang dibutuhkan dalam mengolah *waste* maka dibuat OPC *barecore* hasil olah *waste*. Dalam membantu proses sortir maka dibuat gambar *prototype* alat bantu ukur. Pembuatan usulan juga dibuat instruksi kerja untuk menstandarkan proses produksi *barecore* olah *waste*.

Daftar Pustaka

1. Montgomery, D. C. (2008). *Introduction to Statistical Quality Control*, 6th edition. United States of America: Wiley.