

PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) PADA PENGOLAHAN DAUN TEBAKAU BESUKI NA-OOGST

Application of Statistical Process Control (SPC) on Besuki Na-Oogst Tobacco Leaf Processing

Muhammad Ichsan*, Bambang Herry Purnomo, Herlina

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121
*E-mail : ichsanousky@gmail.com

ABSTRACT

Application of Statistical Process Control (SPC) in the company of PT. Gading Mas Indonesian Tobacco is used to help minimize the amount of product defects that occur. This study aims to determine the extent of the control process in each production unit by measuring the temperature and humidity in the process of withering, yellowing, browning, leaf drying, drying the handle, and color stability on drying warehouse in PT GMT. The results obtained in the analysis of the study showed that the process of harvesting and drying tobacco in PT Gading Mas Indonesian Tobacco has not been statistically controlled, where the results of the analysis of the value of p control chart upper control limit (UCL) of 0.1842, and the lower control limit (LCL) of 0.1164. So also in the analysis of control chart \bar{x} 22.1667 carrying value of CL, the upper control limit (UCL) recorded 23.2451, and the lower control limit (LCL) recorded 21.0883. The quality deviations in the process of harvesting and drying tobacco leaves in PT Gading Mas Indonesian Tobacco mostly due to human factors.

Keywords: Statistical process control na-oogst tobacco leaf, Control chart p; Control chart \bar{x} ; Fishbone diagram

ABSTRAK

Penerapan Statistical Process Control (SPC) di perusahaan PT. Gading Mas Indonesian Tobacco digunakan untuk membantu meminimalkan jumlah produk cacat yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana proses kontrol di setiap unit produksi dengan mengukur suhu dan kelembaban dalam proses pelayuan, menguning, kecoklatan, daun pengeringan, pengeringan pegangan, dan stabilitas warna pada pengeringan gudang di PT GMT. Hasil yang diperoleh dalam analisis penelitian menunjukkan bahwa proses pemanenan dan pengeringan tembakau di PT Gading Mas Indonesian Tobacco belum terkendali secara statistik, di mana hasil analisis nilai p kontrol grafik batas kontrol atas (UCL) dari 0,1842, dan batas kendali bawah (LCL) dari 0,1164. Begitu juga dalam analisis peta kendali \bar{x} 22,1667 nilai tercatat CL, batas kontrol atas (UCL) mencatat 23,2451, dan batas kendali bawah (LCL) tercatat 21,0883. Penyimpangan kualitas dalam proses pemanenan dan pengeringan daun tembakau di PT Gading Mas Indonesian Tobacco sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia.

Keywords: Statical process control daun tembakau na-oogst; tabel kontrol p; tabel kontrol \bar{x} ; diagram tulang ikan

How to cite: Muhammad Ichsan, Bambang Herry Purnomo, Herlina, 2014. Penerapan Statistical Process Control (SPC) Pada Pengolahan Daun Tembakau Besuki Na-Oogst (Studi Kasus Pemanenan Dan Pengeringan Di Gudang Pengeringan PT GMT Desa Klompangan, Ajung Jember). *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

PENDAHULUAN

Salah satu daerah Indonesia yang membudidayakan tembakau dan menjadi ciri khas bagi wilayahnya adalah Kabupaten Jember. Jenis tembakau yang banyak dibudidayakan di wilayah ini adalah tembakau Besuki *Na-oogst* (BNO/Besno). Karakteristik tembakau ini memiliki aroma yang khas dan elastis (tidak mudah sobek), sehingga cocok digunakan sebagai pembungkus cerutu. Kondisi iklim dan kesuburan tanah yang cocok sebagai lahan penanaman tembakau jenis Besno menjadikan wilayah ini banyak didirikan perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang pengelola tembakau.

Menurut Gaspersz (1998), pengendalian proses statistikal adalah suatu metodologi pengumpulan dan analisis data mutu, serta penentuan dan interpretasi pengukuran-pengukuran yang menjelaskan tentang proses dalam sistem suatu industri untuk meningkatkan mutu produk yang dihasilkan guna memenuhi kebutuhan dan ekspektasi atau kepuasan pelanggan. Pengendalian proses statistikal bertujuan untuk 1) mengendalikan dan memantau terjadinya penyimpangan mutu produk, 2) memberikan peringatan dini untuk mencegah terjadinya penyimpangan mutu produk lebih lanjut, 3) memberikan petunjuk waktu yang tepat untuk segera melakukan tindakan koreksi dari proses yang menyimpang, dan 4) mengenali penyebab keragaman atau penyimpangan produk (Hubeis, 1997).

Bagan kendali \bar{X} -bar (rata-rata) dan R (*Range*) digunakan untuk memantau proses dengan karakteristik data variabel. Bagan kendali \bar{X} -bar menjelaskan kepada kita tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran titik pusat (*central tendency*) atau rata-rata dari suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti peralatan yang dipakai, peningkatan temperatur secara gradual, perbedaan metode yang digunakan dalam shift, material baru, tenaga kerja baru yang belum dilatih, dan lain-lain. Bagan kendali R (*Range*) menjelaskan perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran variasi, dengan demikian berkaitan dengan perubahan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti bagian peralatan yang hilang, minyak pelumas mesin yang tidak mengalir dengan baik, kelelahan pekerja, dan lain-lain (Gaspersz, 2001). Menurut Tapiero (1996), bagan kendali \bar{X} -bar digunakan untuk mengetahui tingkat mutu proses rata-rata, sedangkan bagan kendali R digunakan untuk mengetahui kisaran atau keragaman mutu

Diagram sebab akibat adalah alat yang umum digunakan untuk analisa penyebab dan akibat, untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah. Tujuan dari analisis penyebab dan akibat adalah untuk mengidentifikasi penyebab, faktor, atau sumber variasi yang mengarah pada hasil, atau cacat pada produk atau proses. Diagram *fishbone* ini focus pada penyebab masalah dengan cara yang terstruktur dan tidak

rumit. Hal ini juga membantu kita untuk bekerja pada setiap penyebab sebelum menemukan akar penyebabnya (Anonim, 2004).

Dalam proses pengolahan daun Tembakau di PT. Gading Mas Indonesian Tobacco belum ada Prosedur Operasi Standar (SOP) yang digunakan untuk mengetahui/menganalisis sejauh mana kualitas produk yang dihasilkan pada setiap tahapan proses pengolahan dan bagaimana upaya pengendalian mutu yang seharusnya dilakukan terhadap pengolahan daun tembakau tersebut. Penelitian ini difokuskan hanya pada periode pemanenan daun tengah KAK (kaki) yaitu lembar daun ke 5 – 12 dari keluruhan daun, sedangkan analisa SPC diterapkan pada saat proses pemanenan dan pengeringan. Penerapan *Statistical Process Control* pada proses ini dibatasi untuk perhitungan prosentase cacat, suhu, dan kelembaban.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengidentifikasi variasi pada tahap proses pemanenan dan pengeringan daun tembakau dan penyebab penyimpangan mutu pada proses pemanenan dan pengeringan daun tembakau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan di PT. Gading Mas Indonesian Tobacco (GMIT) Klompangan, Kecamatan Ajung, Jember Jawa timur pada 1 Oktober- 1 November 2013 menggunakan Metode Pengambilan Data sebagai berikut:

Wawancara

Merupakan cara pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dikerjakan dengan sistematis dan berlandaskan kepada tujuan penelitian (Marzuki, 2001). Dalam hal ini, tanya jawab atau wawancara dilakukan secara langsung kepada kepala bagian produksi untuk melengkapi data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini

Studi pustaka

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mempelajari literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti dan analisis statistik kendali mutu.

Observasi

Data diambil dari dua proses pengolahan yang dianalisa secara berurutan dengan bagan kendali p untuk data atribut, bagan kendali x ,dan *fishbone diagram* analisa sebab akibat.

Pada poses pemanenan pengamatan dilakukan mulai dari pemetikan sampai penyujenan. Penelitian dilakukan selama 4 hari. Dalam setiap harinya panen dilakukan dari jam 5-10 pagi., yang mengangkut 3x dengan menggunakan pickup yang sudah termodifikasi. Setiap pickup rata rata mengangkut 31 keranjang. Dalam setiap keranjang diambil 3 daun tembakau untuk sampel. Perhitungan proporsi cacat dilakukan berdasarkan jumlah daun cacat dari setiap jenis cacat mutu baik itu cacat yang disebabkan karena hama, penyakit, ataupun cacat mekanik yang disebabkan oleh manusia.

Pada proses pengeringan pengamatan dilakukan pada proses pelayuan, yellowing, browning, pengeringan daun, pengeringan gagang, dan stabilitas warna. Penelitian dilakukan selama 18 hari. Setiap harinya pengeringan dimulai pukul 19.00 dan selesai pukul 22.00. pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan termohigro yang diletakkan diantara daun terbawah dan sumber api. Dengan meletakkan termohigro diantara 2 sumber api (tidak langsung diatas api) diharapkan suhu yang diterima akan mewakili suhu ruangan gudang.

Metode analisis data yang digunakan adalah menggunakan bagan kendali p sebagai data atribut untuk pengukuran proporsi cacat dan proses pengeringan, sedangkan analisis sebab akibat menggunakan metode wawancara. Analisa secara manual dan komputerisasi dengan

menggunakan program Microsoft Excel dilakukan untuk menghitung data yang diperoleh.

Pengamatan dilakukan pada pengolahan daun tembakau KAK (kaki) untuk mengidentifikasi penyimpangan/cacat yang meliputi proses pemanenan dan pengeringan daun tembakau.

Bagan Kendali p

Menurut Gasperz (2002), Langkah-langkah dalam pengoperasian bagan kendali p terhadap jumlah cacat adalah sebagai berikut:

- 1 Menentukan kuran contoh (n). Dalam penelitian ini sampel yang ditetapkan peneliti adalah 3 daun perkeranjang. Selama pemanenan dalam satu hari mulai pukul 05.00 WIB sampai 10.00 WIB rata-rata terjadi pengangkutan sebanyak 3 kali dengan menggunakan alat transportasi mobil pick up yang sudah dimodifikasi. Satu kali angkut maksimal bisa membawa 46 keranjang.
- 2 Menghitung nilai rata-rata produk yang cacat, yaitu:
 $p = \text{jumlah produk cacat} / \text{jumlah produk}$
- 3 Menghitung nilai deviasi standart
 $SD = p(1-p)n$
- 4 Menghitung batas-batas kontrol 3 sigma dari bagan kendali individual
 $CL = p$
 $UCL = p + 3SD$
 $LCL = p - 3SD$
- 5 Membuat bagan kendali individual dengan cara memplotkan data individual yang dilakukan pengamatan terhadap data tersebut.

Bagan Kendali X-MR

Data actual untuk proses pengeringan dianalisis menggunakan bagan kendali X-MR. Langkah-langkah untuk membangun peta kontrol X-MR sebagai berikut:

1. Menentukan kuran contoh
 2. Menghitung nilai rata-rata produk yang cacat, yaitu:
 $p = \text{data}$
 3. Menghitung nilai MRi (Range bergerak)
 $MRi = [p_i - p_{i-1}]$
 4. Menghitung nilai MR
 $MR = MR_{ik-1}$
Dimana: $MR_i = \text{Moving range ke-1}$
 $k = \text{Observasi}$
 5. Menghitung Simpangan Baku
 $SD = MR_{d2}$
Dimana : $d_2 = \text{koefisien pendugaan simpangan baku} = 1,128$ (Gasperz, 1998)
 6. Menghitung batas-batas kontrol 3 sigma dari bagan kendali individual
 $CL = p$
 $UCL = p + 3SD$
 $LCL = p - 3SD$
 7. Membuat bagan kendali individual dengan cara memplotkan data individual yang dilakukan pengamatan terhadap data tersebut.
 8. Menghitung nilai Kapabilitas Proses
 $CP = UCL - LCL / 6SD$
Keterangan: $p = \text{nilai rata-rata produk cacat}$
 $SD = \text{Deviasi standart}$
 $CL = \text{center line}$
 $UCL = \text{Batas kendali atas (Upper Control Limit)}$
 $LCL = \text{Batas kendali bawah (Lower Control Limit)}$
 $CP = \text{Kapabilitas Proses}$
CP digunakan untuk mengukur pada tingkat mana output proses pada nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan pelanggan.
- Jika :
- 1 Cp 2,00 proses dianggap mampu dan kompetitif (perusahaan kelas dunia)

2. 1,00 Cp 1,99 proses dianggap baik dan perusahaan dianggap cukup mampu, namun perlu upaya-upaya giat untuk meningkatkan kualitas menuju target perusahaan berkelas dunia yang memiliki tingkat kegagalan sangat kecil menuju nol (*zero defect oriented*).
3. Cp < 1,00 proses dianggap tidak mampu dan tidak kompetitif untuk bersaing dipasar global.

Diagram Sebab Akibat (*Fishbone diagram*)

Menurut Gaspersz (1998), langkah-langkah dalam pembuatan diagram sebab-akibat adalah sebagai berikut:

- a. Menyatakan masalah-masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan
- b. Menyatakan masalah yang merupakan “kepala ikan”, yang merupakan akibat (*effect*). Kemudian menggambarkan “tulang belakang” dari kiri ke kanan dan menempatkan pernyataan masalah itu dalam kotak.
- c. Menyatakan penyebab faktor utama (sebab-sebab) yang mempengaruhi masalah kualitas dinyatakan sebagai “tulang besar”, juga ditempatkan dalam kotak. Faktor-faktor penyebab atau kategori utama yang dapat dikembangkan melalui stratifikasi ke dalam pengelompokan dari faktor manusia, mesin, peralatan, material, metode kerja, lingkungan kerja, pengukuran, dan lain-lain, atau stratifikasi yang melalui langkah-langkah actual dalam proses.
- d. Menyatakan penyebab faktor sekunder yang mempengaruhi penyebab utama (tulang-tulang besar) dinyatakan sebagai “tulang-tulang berukuran sedang”.
- e. Menentukan item-item yang penting dari setiap faktor dan tandailah faktor penting tertentu yang kelihatannya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik mutu.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu proses pemanenan dan pengeringan tembakau pada PT Gading Mas Indonesian Tobacco belum terkendali secara statistik karena proses yang *out of control*. Yang kedua adalah penyimpangan mutu pada proses pemanenan dan pengeringan daun tembakau di PT Gading Mas Indonesian Tobacco disebabkan karena faktor manusia.

PEMBAHASAN

1. Bagan Kendali P Pada Pemanenan

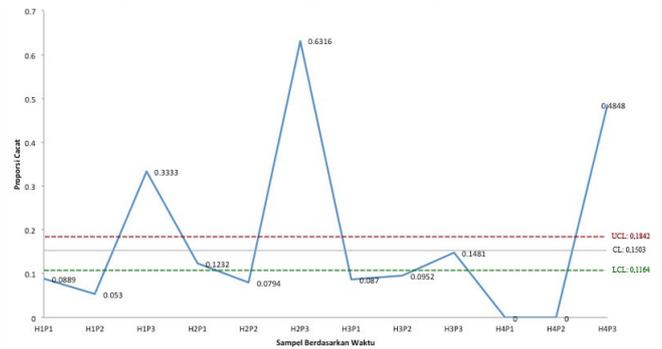
Pengamatan dengan bagan kendali P (proses) dilakukan pada proses pengolahan daun tembakau di PT. Gading Mas Indonesian Tobacco. Pengamatan dilakukan terhadap proses yang menjadi titik awal dalam identifikasi cacat yaitu proses Pemanenan.

Bagan kendali P digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (pengimpangan atau yang sering disebut cacat) dari item-item dalam kelompok yang sedang diinspeksi. Dengan demikian bagan kendali P digunakan untuk mengendalikan proporsi dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi kualitas atau proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses (Gasperz: 2002).

Pada poses pemanenan pengamatan dilakukan mulai dari pemetikan sampai penyujenan. Penelitian dilakukan selama 4 hari. Dalam setiap harinya panen dilakukan dari jam 5-10 pagi, yang mengangkut 3x dengan menggunakan pickup yang sudah termodifikasi. Setiap pickup rata rata mengangkut 31 keranjang. Dalam setiap keranjang diambil 3 daun tembakau untuk sampel.

Perhitungan proporsi cacat dilakukan berdasarkan jumlah daun cacat dari setiap jenis cacat mutu baik itu cacat yang disebabkan karena hama, penyakit, ataupun cacat mekanik yang disebabkan oleh manusia.

Berdasarkan hasil pengamatan (pemetikan, pengangkutan dan penyujenan) diperoleh data jumlah cacat pada lampiran 1. Setelah dilakukan analisis proporsi cacat dengan bagan kendali P dapat dilihat pada Gambar 4.1



H1P1 berarti hari 1 pengangkutan 1.

Gambar 1 Bagan Kendali P Pemanenan Daun Tembakau

Dari hasil pengolahan data diperoleh nilai batas kendali atas (UCL) sebesar 0,1842, batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,1164. Jika suatu parameter sudah tidak berada di bawah UCL dan di atas LCL maka proses produksinya dalam keadaan *out of control*. Berdasarkan Gambar 4.1 diketahui bahwa proses pemanenan dalam keadaan tidak terkendali (*out of control*). Pada sampel H1P3,H2P3,H3P3 diketahui selalu berada diatas batas kendali atas (UCL). Lalu pada sampel H1P1, H1P2, H2P2, H3P1, H3P2, H4P1, H4P2 berada dibawah LCL. Hal ini disebabkan Setiap penyortir memiliki perbedaan parameter cacat dengan penyortir yang lainnya sehingga menyebabkan lonjakan jumlah daun cacat disetiap Panen ke-3 tiap harinya.

Selain nilai UCL,CL dan LCL juga terdapat nilai CP (Kapabilitas Proses) yang merupakan penilaian terhadap kemampuan suatu proses produksi dalam memenuhi spesifikasi produk yang diinginkan. Indeks penentuan kapabilitas proses merupakan suatu cara yang digunakan untuk memperkirakan keseragaman kemampn proses produksi untuk menghasilkan produk (Gasperz: 2002).Proses pemanenan nilai CP-nya adalah 1,00. Artinya nilai kapabilitas proses pemetikan baik, namun masih perlu dilakukan pengendalian karena masih terdapat cacat mutu yang berada pada batas terkendali.

2 Bagan Kendali X

Cara pengeringan daun tembakau yang sudah dipetik ada bermacam-macam. Ada yang dijemur di bawah sinar matahari langsung, ada pula yang mengeringkannya dalam barn (*omprongan*). Untuk tembakau Besuki Na-oogst, cara pengeringannya sangat berbeda, yakni dengan mengangin-anginkan daun tersebut di dalam los dengan mengatur suhu dan kelembabannya. (Matnawi, 1997)

Mengingat pengeringan tembakau cerutu merupakan pengeringan secara alamiah, maka pada setiap saat udara harus dapat menerima uap air yang diuapkan dari dalam daun. Dengan makin lembabnya udara di waktu malam, maka kemampuan udara untuk menampung uap air itu berkurang sehingga perlu dibantu dengan pemberian api/pengasapan. Pemberian api itu perlu diatur dengan mempertimbangkan tahap pengeringan serta kondisi udara. (Setiadji, 2006)

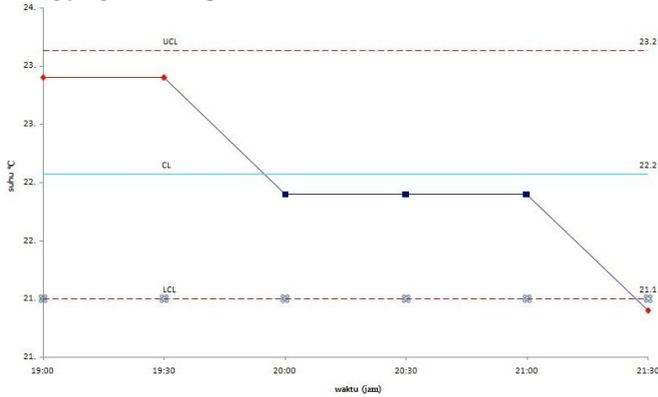
Pada proses Pengeringan pengamatan dilakukan mulai dari pelayuan, pemasakan daun, pengeringan daun, pengeringan gagang, dan rompos. Setiap rangkaian proses tersebut terjadi secara berurutan dari hari pertama setelah pemanenan sampai hari ke-18.

2.1 Pelayuan

Dalam proses pelayuan dan penguningan ini terdapat gejala perubahan daun dari warna hijau segar berangsur-angsur menjadi layu, kemudian menguning. Dalam prooes ini pintu-pintu sirkulasi udara dibuka ± 2 jam, yakni antara pukul 08.00 -10.00. Golongan daun yang

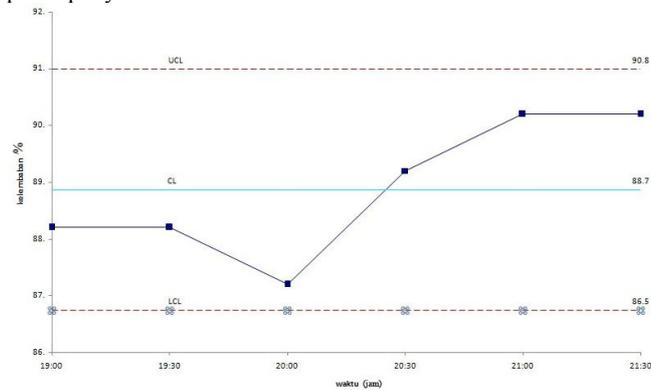
normal, dalam fase (proses) ini sel-sel daunnya masih dapat menjalankan aktivitas fisiologis. (Matnawi, 1997)

Pada prosesnya, pelayuan di Gudang Klompangan PT. GMTI dilakukan setiap waktu dari pagi sampai malam pukul 22.00 bersamaan dengan selesainya proses curing. Dilakukan bukan dengan membuka sirkulasi udara, akan tetapi membiarkan daun terkena imbas dari proses curing yang dilakukan pada kamar lain.



Gambar 2 Bagan Kendali x Suhu Proses Pelayuan Daun Tembakau

Dari hasil pengolahan data yang dapat dilihat pada Gambar 4.2 dapat diketahui nilai CL tercatat 22,1667, sedangkan batas kendali atas (UCL) tercatat 23,2451 dan batas kendali bawah (LCL) tercatat 21,0883. Data lengkap dan perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 2. terlihat bahwa suhu pada proses pelayuan berada dalam keadaan *out of control*. Hal ini ditunjukkan oleh adanya titik yang berada dibawah batas kendali bawah (LCL) dan juga penyebaran titik-titik yang menunjukkan kecenderungan mengarah ke batas kendali bawah (LCL). Hal ini mengindikasikan adanya penyimpangan yaitu terjadi penurunan suhu terus menerus. Penyimpangan tersebut data terjadi karena tidak adanya perhatian pekerja dalam mengontrol suhu proses pelayuan. Agar dapat mengendalikan proses pelayuan ini maka perlu dilakukan pengontrolan yang tepat untuk mencegah munculnya kembali penyimpangan. Tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengawasan dan perlakuan pada proses pelayuan.

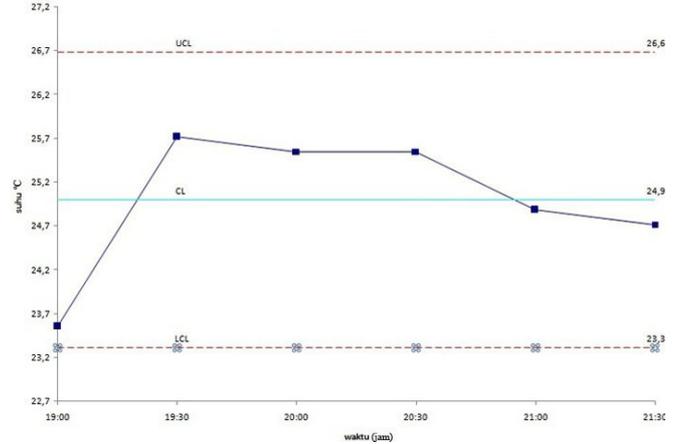


Gambar 3 Bagan Kendali x Kelembaban Proses Pelayuan Daun Tembakau

Dari hasil pengolahan data yang dapat dilihat pada Gambar 3 diperoleh nilai batas kendali (CL) sebesar 27,0833, sedangkan batas kendali atas (UCL) didapat nilai sebesar 29,0214 dan batas kendali bawah tercatat 25,1452. Dapat diketahui pula bahwa kelembapan pada proses pelayuan berada dalam pengendalian statistik karena semua data pengamatan berada dalam peta kendali x. Karena proses tersebut berada dalam pengendalian statistik, maka dapat diketahui nilai indeks kapabilitas prosesnya (C_p) sebesar 1. Data lengkap dan perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 2. Nilai C_p menunjukkan bahwa kelembapan pada proses pelayuan baik, namun masih perlu dilakukan pengendalian karena masih terdapat cacat mutu yang berada pada batas terkendali.

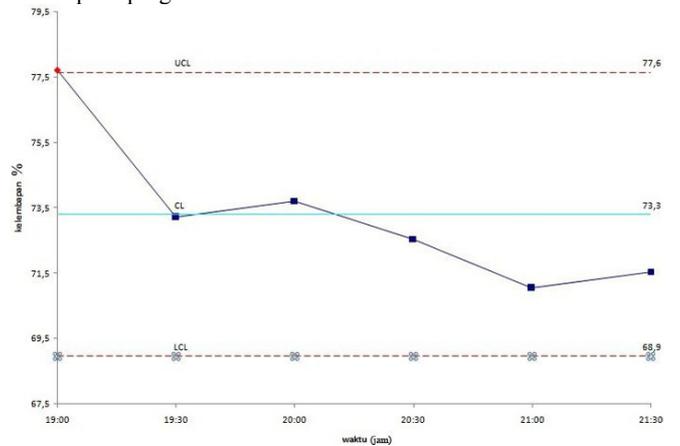
2.2. Pemasakan Daun (Yellowing)

Dalam proses pemasakan ini daun kuning mulai mengering, dimulai dari tepi daun. Pada hari ke 6 separuh helaian daun telah kering tetapi gagang daun masih segar. Dalam proses ini dilakukan pengasapan dengan bahan jerami dan sekam, dari pukul 19.00 sampai 22.00. pada prosesnya, Seluruh ventilasi dan pintu gudang ditutup rapat untuk mencegah asap keluar dan mempertahankan modifikasi suhu dan kelembapan.



Gambar 4 Bagan Kendali x Suhu Proses Pemasakan Daun Tembakau (Yellowing)

Dari hasil pengolahan data yang dapat dilihat pada Gambar 4 dapat diketahui nilai CL tercatat 24,9444, sedangkan batas kendali atas (UCL) tercatat 26,6517 dan batas kendali bawah (LCL) adalah 23,2371. Dengan melihat bagan tersebut bahwa suhu pada proses pengasapan berada dalam keadaan *in control* karena semua data pengamatan berada dalam peta kendali x. Jika suatu parameter sudah berada di bawah batas kendali atas (UCL) dan diatas batas kendali bawah (LCL) maka proses produksinya berada dalam keadaan *in control*. Hasil perhitungan kapabilitas proses (C_p) adalah 1, yang artinya kapabilitas proses baik namun perlu pengendalian ketat.



Gambar 5 Bagan Kendali x Kelembaban Proses Pemasakan Daun Tembakau (Yellowing)

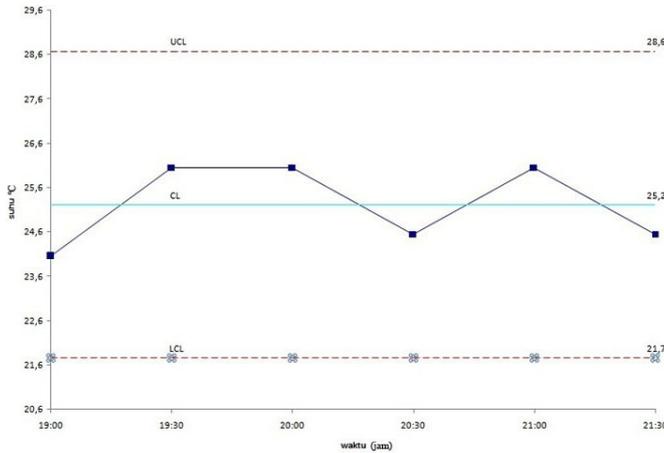
Gambar 5 menunjukkan bahwa kelembapan pada proses pengasapan berada dalam pengendalian statistik karena semua data pengamatan berada dalam peta kendali x. akan tetapi perlu ada perhatian khusus, karena pada data pengamatan pukul 19.00 berada tepat pada batas kendali atas (UCL). Nilai batas kendali atas (UCL) yang diperoleh dari analisa data data sebesar 77.6532, CL sebesar 73,25 dan batas kendali bawah (LCL) 68,8468. Sedangkan kapabilitas proses 1 menunjukkan bahwa kelembapan pada proses pengasapan baik, namun masih perlu dilakukan pengendalian.

2.3. Pemasakan Daun (browning)

Pada proses pemasakan ini daun kuning yang sebagian daunnya sudah mengarah ke coklat diberi perlakuan pengapian kecil untuk pemeratakan warna daun menjadi coklat. Dengan bahan kayu bakar ditambah sedikit sekam agar dapat menjaga api tetap pelan. Proses dilakukan sama seperti sebelumnya, pada malam hari dari pukul 19.00

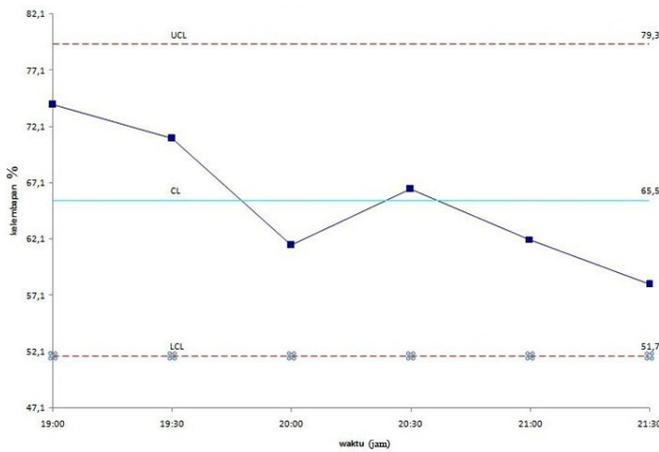
sampai 22.00.pada prosesnya, Seluruh ventilasi dan pintu gudang ditutup rapat untuk mempertahankan modifikasi suhu dan kelembapan.

Pada prosesnya, suhu yang di catat dan telah dihitung pada lampiran 5 mendapatkan nilai batas kendali atas (UCL) 28,6714; garis tengah (CL) sebesar 25,1667 ;dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 21,662. Dengan tidak adanya titik yang berada di atas UCL dan di bawah LCL maka suhu pada proses *browning* dalam keadaan *in control*. Hasil perhitungan kapabilitas proses (Cp) adalah 1, yang artinya kapabilitas prses baik namun perlu pengendalian ketat. Grafik suhu proses pemasakan (*browning*) dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6 Bagan Kendali x Suhu Proses Pemasakan Daun Tembakau (*Browning*)

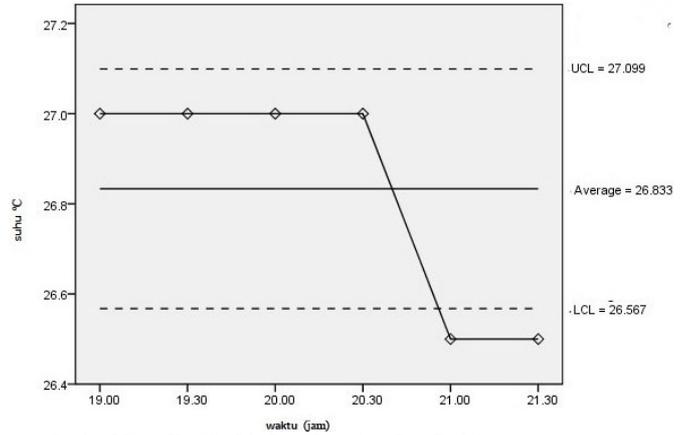
Analisa pada lampiran 6 yaitu perhitungan kelembapan pada proses *browning* berada dalam keadaan terkendali (*in control*),menghasilkan *center line* (CL) 65,5 ; *upper center line* (UCL) 79,5187 ;dan *lower center line* (LCL) 51,4813. Nilai indeks kapabilitas prosesnya (Cp) sebesar 1. Yang berarti bahwa kapabilitas *browning* baik, namun masih perlu dilakukan pengendalian. Grafik suhu proses pemasakan (*browning*) dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut:



Gambar 7 Bagan Kendali x Kelembapan Proses Pemasakan Daun Tembakau (*Browning*)

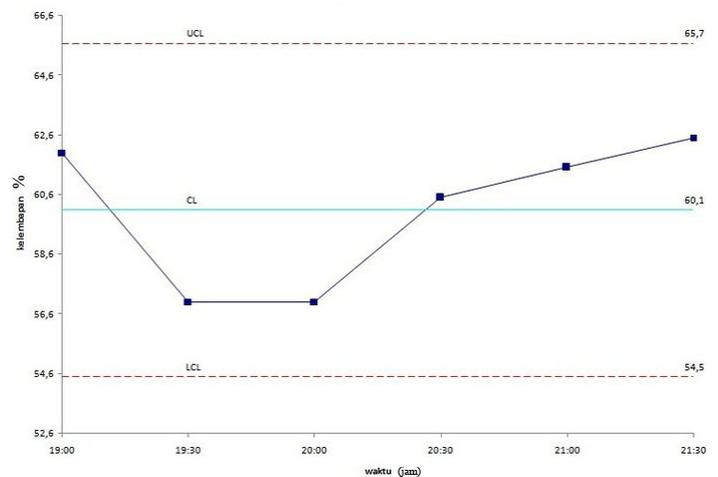
2.4 Pengeringan Daun

Proses pengeringan daun berfungsi untuk mengeluarkan uap air pada lamina dan mencegah busuk gagang. Hasil yang diinginkan pada proses ini adalah daun menjadi kesap/keras dan gagang yang bengkak. proses pengeringan daun ini dilakukan pada hari ke-13 dan ke-14 dengan menggunakan kayu bakar yang diletakkan berjarak sehingga 1 perapian untuk 5 kamar (diatasnya, utara,selatan,timur,dan barat dari perapian). Nyala api dipertahankan lebih besar dari proses pemasakan daun (*browning*) akan tetap tidak terlalu besar.



Gambar 8 Bagan Kendali x Suhu Proses Pengeringan Daun Tembakau

Dari hasil pengolahan data pada lampiran 7 yang dapat dilihat pada Gambar 8 dapat diketahui nilai CL tercatat 26,8333, sedangkan batas kendali atas (UCL) tercatat 27,0757 dan batas kendali bawah (LCL) tercatat 26,5909.Terlihat bahwa suhu pada proses pengeringan daun berada dalam keadaan *out of control*. Hal ini ditunjukkan oleh adanya 2 titik yang berada dibawah batas kendali bawah (LCL) yang mengindikasikan adanya penyimpangan. Penyimpangan tersebut data terjadi karena pekerja yang sedang istirahat terlalu lama dan tidak mengontrol nyala api sama sekali. Agar dapat mengendalikan proses pengeringan daun ini maka perlu dilakukan pengontrolan yang tepat untuk mencegah munculnya kembali penyimpangan. Tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengawasan pada pekerja agar disiplin dalam mengontrol nyala api dan tidak beristirahat terlalu lama. Nilai kapabilitas porses (Cp) <1, yang artinya rendah dan perlu untuk dilakukan perbaikan proses.



Gambar 9 Bagan Kendali x Kelembapan Proses Pengeringan Daun Tembakau

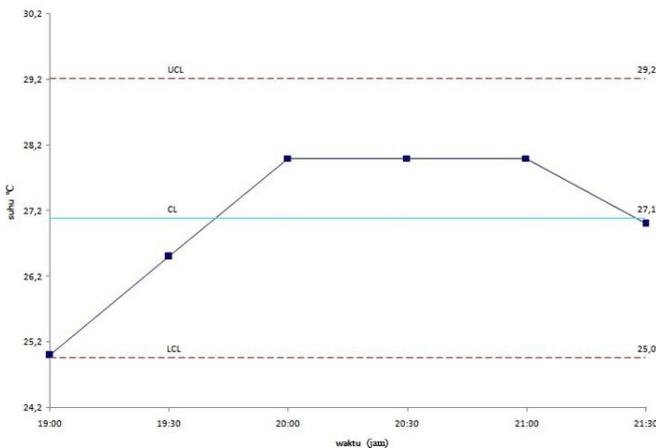
Gambar 9 menunjukkan bahwa kelembapan pada proses pengeringan daun berada dalam pengendalian statistik karena semua data pengamatan berada dalam peta kendali x. Nilai batas kendali atas (UCL) yang diperoleh dari analisa data data sebesar 65,7447, CL sebesar 60,0833 dan batas kendali bawah (LCL) 54,4219. Sedangkan kapabilitas proses 1 menunjukkan bahwa kelembapan pada proses pengasapan baik, namun masih perlu dilakukan pengendalian.

2.5 Pengeringan Gagang

Proses pengeringan gagang berfungsi untuk Mencegah busuk gagang dengan menguapkan air atau mengeringkan gagang. Hasil yang diinginkan pada proses ini adalah daun menjadi keras dan gagang yang kesap dan kering. proses pengeringan daun ini dilakukan pada hari ke-16 dan ke-18 dengan menggunakan kayu bakar yang disusun sama seperti

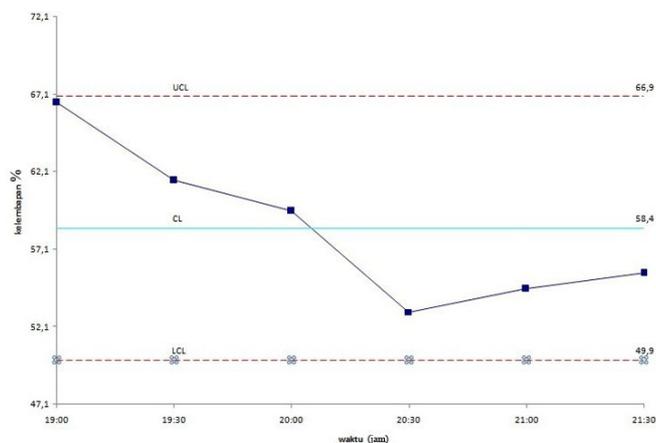
proses sebelumnya. Yaitu berjarak sehingga 1 perapian untuk 5 kamar (diatasnya, utara,selatan,timur,dan barat dari perapian) Akan tetapi dengan nyala api yang besar terus menerus.

Pada proses pengeringan gagang, suhu yang di catat dan telah dihitung pada lampiran 9 mendapatkan nilai batas kendali atas (UCL) 29,0214; garis tengah (CL) sebesar 27,0833 ;dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 25,1452. Dikarenakan ada satu titik pada jam awal yaitu 19.00 yang berada di bawah LCL maka suhu pada proses pengeringan gagang dalam keadaan *out of control*. Hasil perhitungan kapabilitas proses (Cp) <1, yang artinya rendah dan perlu untuk dilakukan perbaikan proses. Penyimpangan disebabkan karena proses penyalaan api yang membutuhkan waktu lama menyebabkan modifikasi suhu untuk jam jam awal belum rata. Agar dapat mengendalikan proses pengeringan daun ini maka perlu dilakukan pengontrolan yang tepat untuk mencegah munculnya kembali penyimpangan. Tindakan yang dapat dilakukan adalah menambah jumlah pekerja untuk proses pengeringan. Jumlah pekerja yang ada kurang mumpuni untuk melakukan proses pengeringan untuk gudang kapasitas 21 kamar. Grafik suhu proses pengeringan gagang dapat dilihat pada Gambar 10 berikut:



Gambar 10 Bagan Kendali x Suhu Proses Pengeringan Gagang Tembakau

Analisa pada lampiran 10 yaitu perhitungan kelembapan pada proses pengeringan didapatkan nilai batas kendali atas (UCL) 67,0436; garis tengah (CL) sebesar 58,4167 ;dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 49,7898. Tidak adanya titik yang berada diatas UCL dan di bawah LCL maka kelembapan pada proses pengeringan gagang dalam keadaan *in control*. Hasil perhitungan kapabilitas proses (Cp) adalah 1. Artinya nilai kapabilitas proses pemetikan baik, namun masih perlu dilakukan pengendalian. Grafik kelembapan proses pengeringan gagang dapat dilihat pada Gambar 11 berikut:



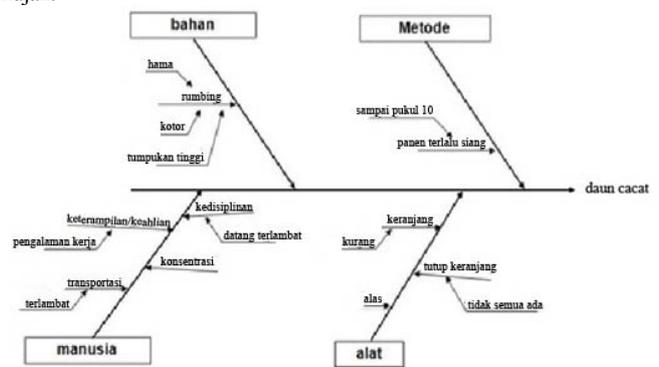
Gambar 11 Bagan Kendali x Kelembapan Proses Pengeringan Gagang Tembakau

3 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat (*Cause and effect diagram*) digunakan untuk menganalisis persoalan dan faktor-faktor yang menimbulkan persoalan tersebut. Dengan demikian diagram tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan sebab-akibat suatu persoalan. *Cause and effect diagram* juga disebut *Ishikawa diagram* dan dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa. Diagram tersebut juga disebut *Fishbone Diagram* karena berbentuk seperti kerangka ikan.

3.1 Pemetikan

Menurut buku panduan budidaya dan pengolahan hasil tembakau di kabupaten Jember (2010), waktu panen terbaik untuk tembakau Besuki Na-Oogst tradisional dilakukan pagi sekali sekitar pukul 06.00 pagi dan sudah selesai pada pukul 08.00 dengan tujuan daun tembakau bersifat alkalis. Pemanenan pada pukul 08.00 sampai 10.00 dilakukan untuk tanaman tembakau besnota untuk mengurangi kadar air daun juga menambah kandungan zat pati agar mengurangi terjadinya *glassy* dan busuk lamina/gagang. Berdasarkan hasil pengamatan, pemanenan dilakukan sampai sebelum pukul 10.00 pada saat hujan ataupun tidak hujan.



Gambar 12 fishbone diagram pemanenan (pemetikan dan pengangkutan)

6 Manusia

Manusia membawa peran yang sangat penting pada produk yang dihasilkan. Kemampuan dari pekerja dapat ditentukan dari lama bekerja (pengalaman). Semakin lama masa bekerja seorang pekerja akan semakin banyak pengalamannya dan semakin terampil dalam pekerjaannya. Keterampilan yang dimiliki berbanding lurus dengan kecepatan kerja dan pemahaman terhadap instruksi dari mandor. Semakin berpengalaman seorang pekerja maka akan semakin cepat pekerjaannya. Dengan semakin terampil pekerja maka kuantitas panen yang ditargetkan semakin cepat terpenuhi sebelum batas akhir panen yang ditentukan oleh sinder, yaitu pukul 10.00. Dengan pekerja yang berpengalaman, maka prosentase rumbang akan semakin kecil karena pekerja dapat mengenal daun seperti apa yang harus dipanen hari tersebut.

Faktor kedisiplinan menjadi penyumbang besar terhadap cacat dan kuantitas suatu panen. Kebiasaan yang ada pada para pekerja panen adalah semakin hari datang semakin siang dari yang sudah ditentukan. Dengan semakin siang pekerjaan dimulai, maka akan mengurangi jatah waktu panen. Dengan semakin sedikit waktu yang dimiliki, maka akan berpengaruh terhadap kuantitas panen perhari dan juga kualitas panen di hari berikutnya. Karena ketika daun yang sudah waktunya panen tidak segera dipanen maka akan menjadi telat panen yang tentu akan menurunkan kualitas daun. Faktor yang menjadi permasalahan manusia pada pengangkutan adalah ketika sudah sampai di gudang pengering, pickup tidak segera kembali ke lahan untuk segera mengirim kembali keranjang kosong.

7 alat

Alat berpengaruh langsung pada kecepatan panen dan hasil mutu daun karena alat berfungsi untuk menunjang efektifitas suatu pekerjaan. Perusahaan memberikan 25 keranjang/ hektar untuk lahan

yang dekat dengan jalan. Total keranjang yang dimiliki adalah 60 keranjang. Kapasitas pengangkutan adalah 46 keranjang dalam sekali angkut. Karena sebagian besar keranjang terangkut maka hanya tersisa sedikit keranjang terdapat di lahan. Hal ini mengurangi efisiensi kerja karena hasil panen yang sudah dipetik harus menunggu keranjang yang dibawa pickup yang akhirnya hasil petikan daun harus diletakkan pada alas sementara menunggu keranjang. Pada akhirnya proses pengangkutan berikutnya antara lahan ke gudang pengering terhambat karena menunggu keranjang diisi dahulu dengan daun tembakau.

Jumlah alas yang ada pun masih terbatas. Alas berfungsi untuk tempat sementara daun tembakau hasil petik ketika keranjang dan bandang kurang. Fungsi lain dari alas adalah untuk melindungi daun tembakau dari kotoran. Sehingga apabila kekurangan alas maka daun tembakau akan diletakkan diatas tanah atau rumput. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas daun tembakau karena kotor.

Tutup keranjang berfungsi untuk menghambat sinar matahari langsung ke daun tembakau. Sinar matahari langsung akan menyebabkan daun hijau mati atau belang. Pada beberapa keranjang yang digunakan pada proses pemanenan tidak terdapat penutup karena rusak. Perlu adanya pengadaan keranjang baru untuk menurunkan kemungkinan daun rusak pada saat perjalanan.

8 bahan

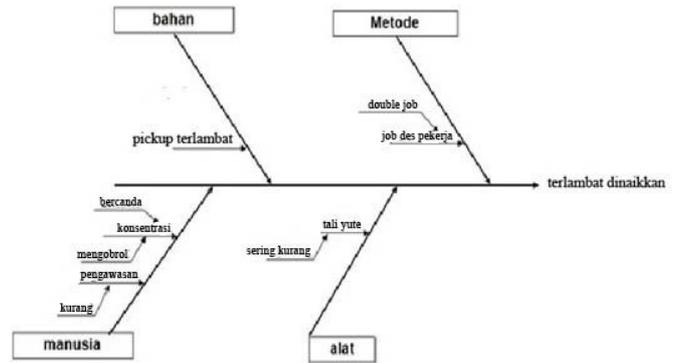
Daun tembakau yang dipanen tidak selalu bagus. Daun tembakau masuk kategori rumbing saat daun tersebut cacat yang bisa disebabkan karena hama, kotor saat proses pemanenan, dan cacat mekanik karena kesalahan pekerja. Cacat mekanik bisa terjadi karena pemetik menumpuk terlalu banyak di tangannya, sehingga daun menjadi tertekan, atau juga terlalu banyak di keranjang. Terlalu banyak daun pada sebuah keranjang dapat menyebabkan kerusakan.

9 Metode

Menurut buku panduan budidaya dan pengolahan hasil tembakau di kabupaten Jember (2010), waktu panen terbaik untuk tembakau Besuki Na-Oogst tradisional dilakukan pagi sekali sekitar pukul 06.00 pagi dan sudah selesai pada pukul 08.00 dengan tujuan daun tembakau bersifat alkalis. Pemanenan pada pukul 08.00 sampai 10.00 dilakukan untuk tanaman tembakau besnota untuk mengurangi kadar air daun juga menambah kandungan zat pati agar mengurangi terjadinya *glassy* dan busuk lamina/gagang. Berdasarkan hasil pengamatan, pemanenan dilakukan sampai sebelum pukul 10.00 pada saat hujan ataupun tidak hujan. Proses pemanenan yang dilakukan PT GMT kurang efektif karena daun tembakau masih terlalu banyak mendapat sentuhan pekerja yang dapat mengakibatkan prosentase cacat mekanik menjadi semakin besar.

3.2 Penyujenan

Penyujenan adalah proses yang dilakukan sebelum daun tembakau dinaikkan dan kemudian dilakukan proses *curing*. Tehnis menyunduk daun hijau adalah dengan cara "gentang nengeb" atau dengan cara adu punggung agar dalam proses pengeringan daun tembakau tidak lengket satu dengan lainnya. Setelah disunduk, daun tembakau dirakit dan didolok. Tiap 1 dolok terdapat 3 STG (tali dari goni yang digunakan untuk merangkai daun tembakau) untuk daun ukuran lebar, dan 4 STG untuk daun ukuran kecil.



Gambar 13 fishbone diagram penyujenan

a. Manusia

Konsentrasi pekerja sujen sangat penting karena membutuhkan ketelitian dan keakuratan pada saat menyunduk dan merangkai daun tembakau. Lemahnya konsentrasi disebabkan karena penyujen menyunduk sambil bercanda dan ngobrol. Hal ini dapat menyebabkan jumlah daun pada tiap STG nya menjadi tidak tepat, daun gagang daun patah, dan lamina sobek. Kurangnya pengawasan menjadi penyebab para pekerja punya kesempatan untuk melakukan hal lain ketika menyujen.

b. Alat

Tali yang digunakan pada saat menyujen adalah tali yang dibuat dari goni, akan tetapi pengadaannya sering kali terlambat, sehingga dapat menghambat proses penyujenan. Ketika tali yute habis, para penyujen biasanya menggunakan tali bekas proses sebelumnya yang disambung sehingga ukurannya pas.

c. Bahan

Keterlambatan daun tembakau yang diangkat pickup dari lahan menyebabkan penyujenan terhambat, sehingga tidak selesai pada hari itu juga.

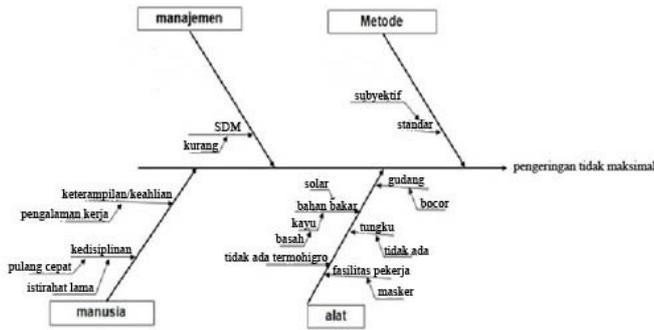
d. Metode

Pekerja pada saat penyujenan pagi hari berjumlah 4 (3 penyujen dan 1 pengangkut) dan kemudian bertambah menjadi 20 lebih saat panen usai. Para kuli petik dan kuli angkut yang sebelumnya bekerja dilahan beralih fungsi menjadi penyujen dan pemanjat. Hal ini menyebabkan pekerja kelelahan seringkali rangaian proses penyujenan tidak selesai dan daun tembakau tidak naik semua. Daun tembakau yang tidak segera dinaikkan akan menurun kualitasnya, karena kurang O₂ dan terjadi fermentasi ketika ditumpuk.

3.3 Pengeringan/curing

Sistem pengeringan pada tembakau Besuki Na-Oogst adalah *fire smoke curing*. *Fire smoke curing* adalah pengeringan yang menggunakan asap dan api sebagai sumber panas dalam pengaturan suhu ruangan. Proses ini dilakukan selama 18 hari dengan 4 jenis teknik modifikasi pengapian. Yaitu pengasapan, api kecil, api sedang, dan api besar.

Dari pengamatan proses *curing* dilakukan dengan panca indera, penglihatan (melihat perubahan warna), penciuman (kemungkinan ada proses pembusukan), peraba untuk mengetahui kondisi tembakau (keras, ayem), perasa untuk mengetes *taste* tembakau hasil curing, pendengaran bisa dipakai untuk mendengar gerakan tembakau apabila berbunyi, berarti kondisi tembakau telah cukup keras. (Dinas Perkebunan Kabupaten Jember, 2010).



Gambar 14 fishbone diagram pengeringan/curing

4 Manusia

Dalam proses pengeringan factor memegang kendali penuh akan jalannya proses. Keterampilan pekerja sangat penting dalam proses pengeringan. Terutama disebabkan dari pengalaman pekerja. Semakin banyak pengalaman (lama bekerja) semakin baik penanganan terhadap pengeringan. Pekerja yang telah berpengalaman memiliki kemampuan yang lebih baik dalam pembuatan api unggun, lama nyala api, dan kualitas nyala api. Pekerja yang berpengalaman lebih tahan terhadap asap dan api, sehingga pengontrolan terhadap sumber api atau asap lebih stabil. Sedangkan dari pengamatan di lapangan pekerja baru bekerja pada musim tanam ini, sehingga pekerja masih belum bisa melakukan penanganan terhadap pengeringan dengan baik. Pekerja yang berpengalaman memiliki sensitifitas terhadap daun sehingga tahu apa yang harus dilakukan pada proses selanjutnya.

Pekerja cenderung sering di luar gudang pengering, karena ketahanan terhadap asap rendah. Hal ini menyebabkan kontrol api dan asap sangat kurang, sehingga api tidak stabil dan asap kurang optimal. Kesadaran pekerja yang rendah terhadap waktu kerja karena sering terlihat pulang sebelum waktunya. Hal ini menyebabkan waktu pengeringan semakin pendek dari jadwal pengeringan yang seharusnya dilakukan.

5 Alat

Gudang yang baik adalah gudang yang mampu menahan modifikasi suhu dan kelembapan di dalam gudang. Gudang yang bocor menyebabkan asap di dalam gudang keluar, sehingga asap di dalam gudang cepat habis dan akhirnya membuat pengasapan tidak optimal.

Tidak adanya peneduh untuk menjaga kayu, sekam dan jerami menyebabkan bahan bakar basah ketika hujan. Sehingga penyalaaan api semakin lama dan api atau asap menjadi tidak stabil. Bahan bakar solar sebagai pemicu api tidak dipersiapkan dengan baik, sehingga penyalaaan api menjadi lebih lama. Tidak adanya tungku pembakar menyebabkan pembakaran hanya terfokus pada satu tempat, sehingga api tidak merata. Dan adanya tungku akan memudahkan pekerja dalam memindahkan pembakaran.

Tidak terdapat termohigro di dalam gudang pengering, sehingga para pekerja hanya memperkirakan suhu dan kelembapan. Hal ini menyebabkan kondisi gudang tidak sesuai dengan yang seharusnya. Adanya termohigro dapat menunjang keakuratan modifikasi suhu dan kelembapan.

Pekerja tidak mendapatkan fasilitas dari perusahaan seperti masker dan senter. Padahal masker dibutuhkan untuk melindungi pekerja dari asap dan gangguan pernafasan para pekerja, dan senter digunakan sebagai penerangan pekerja dalam gudang yang gelap.

c. Manajemen

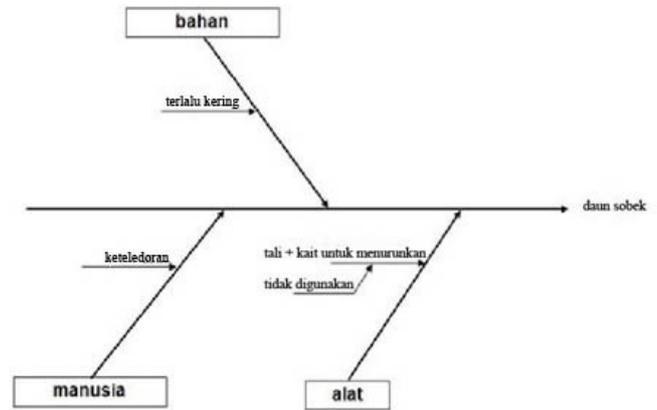
Hanya terdapat 2 pekerja untuk mengawasi 21 kamar di gudang pengering klompangan menyebabkan proses pengeringan tidak optimal. Pada akhirnya proses pengeringan harus dimodifikasi untuk menyesuaikan jumlah pekerja. Satu pekerja yang menangani 10 kamar mengakibatkan kurangnya control terhadap api dan asap.

d. Metode

Dengan tidak adanya termohigro menyebabkan standarisasi hanya berupa perkiraan pekerja sehingga sering terjadi perbedaan pendapat karena subjektivitas masing-masing pekerja.

3.4 Rompos

Rompos adalah proses menurunkan daun tembakau yang sudah kering. Daun tembakau yang sudah kering tidak boleh terkena sinar matahari. Pekerjaan ini harus dikerjakan pada pagi hari, dan apabila sampai siang belum selesai bisa dilanjutkan di hari berikutnya. Sortasi kecil juga dilakukan untuk memisahkan daun sobek dan lain-lain.



Gambar 15 fishbone diagram rompos

a. Manusia

Perlakuan daun kering harus dilakukan dengan sangat hati-hati agar tidak rusak. Dari proses pengamatan, proses penurunan daun yang seharusnya memakai tali tampar agar tidak merusak daun tidak dilakukan. Para pekerja yang menurunkan, melemparkannya langsung pada pekerja rompos tanpa menggunakan tali. Hal ini dapat menyebabkan daun sobek yang merugikan.

b. Alat

Pada proses penurunan daun tembakau kering, terdapat tali yang digunakan untuk menurunkan daun pelan pelan agar tidak menimbulkan kerusakan daun. Akan tetapi pekerja lebih sering melemparkannya langsung ketanah tanpa menggunakan tali tersebut. Para pemanjat juga tidak menggunakan peralatan pengaman apapun untuk menjaga keselamatan yang pada akhirnya hanya mengandalkan kemampuan diri untuk menjaga keselamatan kerjanya.

c. Bahan

Daun tembakau yg terlalu kering harus segera diturunkan agar tidak tumbuh jamur. Akan tetapi daun kering juga sangat rentan sobek, hal ini dapat menyebabkan semakin menurunnya kualitas daun tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Dr. Bambang Herry P. S.TP, M.Si, Dr. Ir. Herlina, M.P. dan semua Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan bantuan selama penelitian serta semua pihak yang telah mendukung terselesainya penelitian yang dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. *Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Tembakau*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Gasperz. V. 1998. *Statistical Process control Penerapan Teknik Statistika dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Jumin, H. B., 1998. *Dasar-dasar Agronomi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Gasperz. V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Anonim. 2004. Menerapkan Diagram Fishbone dan Prinsip Pareto, bagian 2. <http://fishbonediagram:A-alat-analisis-masalah.com> [20 Januari 2012].
- Diah, Mardani. 2008. *Pengaruh Pupuk Kompos Serta Za Terhadap J Pertumbuhan Tembakau Rakyat (Nicotiana Tabacum)*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian Institut Pertanian (INTAN).
- Hassanudin, Agus. 2009. *Status Pertembakauan Nasional*. Direktorat Budi Daya Tanaman Semusim, Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Mukani. 2008. *Identifikasi Faktor Penyebab Lambannya Alih Teknologi Pada Usahatani Tembakau Virginia di Kabupaten Bojonegoro*. Indonesian Tobacco and Fibre Crops Research Institute Volume 5 Nomor 2.
- Setiawan, Abdus. 2008. *Permasalahan Agribisnis Tembakau Di Tingkat Petani*. Jurnal Asosiasi Petani Tembakau Indonesia (APTI).
- Suwarso, Dkk. 2010. *Uji Produktivitas Dan Mutu Tiga Varietas Tembakau Oriental Di Indonesia. Jurnal Litri 16(3)*, September 2010. Hlm. 112 – 118 ISSN 0853 – 8212.
- Herwati,Anik dan Sri Yulaikah.2011. *Keragaan Sumberdaya Genetik Tembakau Lokal Lumajang*. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Anonim. 2010. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Hasil Tembakau di Kabupaten Jember (Good Tobacco Practicces Edisi 2) Tembakau Besuki Na-Oogst*. Jember: KAUTJ dengan Dinas Perkebunan Kabupaten Jember.