

Perancangan Alat Bantu Tampah Jemuran Daun Tembakau Rajangan Berdasarkan Anthropometri Pekerja

Lobes Herdiman, Taufiq Rochman^{*}, dan Denny Susanto
Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstrak

Dalam melakukan pekerjaan penjemuran daun tembakau rajangan, para pekerja menggunakan tampah penjemuran sebagai tempat meletakkan daun tembakau rajangan. Tampah penjemuran daun tembakau rajangan tersebut dilakukan dengan mengandalkan dari panas sinar matahari. Meja penjemur yang digunakan pekerja adalah sebuah bambu yang ditancapkan pada tanah untuk meletakkan tampah jemuran. Pekerja menjemur daun tembakau menggunakan peralatan seadanya tanpa memperhatikan peralatannya. Pada proses penjemuran pekerja mengangkat tampah jemuran secara berulang-ulang karena banyaknya daun tembakau yang harus dijemur, maka pekerja memakan waktu lebih lama untuk menunggu keringnya daun tembakau rajangan. Berdasarkan permasalahan yang timbul perlu adanya perancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan dengan mengakomodir keluhan dan kenyamanan para pekerja. Tahapan dalam perancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan terdiri dari identifikasi kebutuhan, pembangkitan gagasan (idea) atau alternatif, penentuan dimensi alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan, pembuatan gambar alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan. Output dari penelitian ini adalah didapatkannya rancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan yang mampu memberikan kenyamanan pekerja dengan pemberian engsel pada meja dan empat mata kancing pada kaki meja, empat mata kancing ini berfungsi sebagai pengatur kemiringan alat bantu tampah jemuran, sehingga pekerja dapat memiringkan meja kearah sinar matahari sesuai dengan kebutuhan pekerja. Dimensi ukuran alat bantu tampah jemuran juga sesuai dengan tubuh pekerja, karena perancangan alat bantu tampah jemuran menggunakan data anthropometri pekerja yang sudah di uji statistik terlebih dahulu. Hasil rancangan alat bantu tampah jemuran kemudian diujicobakan kepada pekerja penjemur daun tembakau rajangan mampu mengatasi keluhan lamanya proses penjemuran dan sesuai dengan tubuh para pekerja.

Kata kunci: daun tembakau rajangan, alat bantu tampah jemuran, engsel meja, empat mata kancing pada kaki meja, lama penjemuran, dimensi ukuran.

PENDAHULUAN

Tembakau merupakan salah satu bahan utama dari pembuatan rokok. Rokok merupakan salah satu contoh barang konvenien (*convenient goods*) yaitu barang konsumsi yang mudah digunakan, dibeli berulang-ulang, bisa dibeli setiap waktu dan di sembarang tempat (Dharmmesta dan Handoko, 1997). Pada proses penjemuran daun tembakau yang telah selesai dirajang tadi kemudian ditata ke dalam tampah jemuran, pada proses penjemuran ini hanya mengandalkan panas dari sinar matahari. Saat pagi pekerja mulai merajang daun tembakau agar sesegera mungkin daun tembakau dapat menerima sinar matahari. Setelah daun tembakau selesai dirajang kemudian dan diletakkan di atas tampah jemuran tersebut tampah jemuran akan diangkat kemeja penjemuran yang letaknya diluar ruangan agar daun tembakau rajangan tersebut mendapatkan banyak sinar matahari. Para pekerja yang merajang dan mengeringkan daun tembakau rajangan tersebut menggunakan meja pengeringan yang sangat sederhana, yaitu menggunakan kayu atau bambu yang ditata secara horisontal, dengan kaki-kaki yang dibuat dengan bahan dasar bambu, pekerja yang mengeringkan daun tembakau rajangan tersebut berukuran panjang tampah jemuran 190 cm, dan lebar 90 cm dan tinggi meja adalah 90 cm. Meja yang digunakan oleh pekerja ini hanya menghadap keatas, sehingga daun rajangan yang diletakkan pada tampah penjemuran akan mendapatkan sedikit cahaya matahari saat di pagi hari dan di sore hari. Disebabkan cahaya matahari di pagi dan sore hari sudut sinar cahayanya miring dari arah timur jika pagi dan jika sore hari cahaya miring dari arah barat, sehingga pekerja harus

^{*}Correspondance: tofiqrochman@yahoo.com

memiringkan tampah jemuran ke arah timur jika di pagi hari dan memiringkan tampah jemuran ke arah barat jika di sore hari dengan cara manual, yaitu dengan cara menggantal tampah jemuran dengan kayu agar daun tembakau rajangan mendapatkan sinar matahari yang cukup.

Dari meja penjemur daun tembakau rajangan yang digunakan maka dapat diketahui bahwa ukuran meja penjemur daun tembakau rajangan yang digunakan tidak sesuai dengan antropometri pekerja dan kurang naman untuk digunakan, sehingga pekerja memakan waktu lebih lama untuk menjemur . Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan diatas merancang ulang alat perajangan daun tembakau supaya ergonomis, sehingga pekerja dalam melakukan proses perajangan bisa nyaman dan tidak mengalami keluhan.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan Data

Melakukan pengamatan di cepogo boyolali untuk mengidentifikasi pekerja pada waktu melakukan proses perajangan, peralatan perajangan yang digunakan. Hasil dari proses identifikasi dan analisa di gunakan untuk mengetahui permasalahan yang ditemukan dan sebagai bahan acuan data untuk menyelesaikan permasalahan.

Identifikasi terhadap Pekerja selama Aktivitas Merajang Daun Tembakau

Aktivitas dari kegiatan perajangan daun tembakau yaitu daun tembakau yang sudah masak di rentangkan satu persatu, kemudian daun tembakau di tumpuk dan digulung dengan rapi setelah itu daun yang sudah digulung pertama di potong ujungnya terlebih dahulu supaya rapi, kemudian daun tembakau itu siap di rajang. Proses perajangan daun tembakau tangan kanan memegang pisau sedangkan tangan kirinya memegang daun tembakau. Pekerja yang terlibat dalam aktivitas perajangan daun tembakau sebagian besar dilakukan oleh pekerja laki-laki. Umur dari pekerja perajangan daun tembakau rata-rata 46 Tahun.

Proses aktivitas penjemuran daun tembakau pekerja, pekerja berdiri di meja perajangan seperti yang pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Aktivitas penjemuran daun tembakau

Alat penjemuran yang digunakan terdiri dari 2 yaitu tampah untuk wadah daun tembakau yang telah dirajang dan kaki meja sebagai penyangga tampah jemuran. Untuk tampah penjemuran dengan berukuran panjang tampah jemuran 190 cm, dan lebar 90 cm dan tinggi meja adalah 90 cm.

Alat penjemur yang di gunakan pekerja tidak sesuai dengan data antropometri pekerja, sehingga pekerja tidak nyaman dalam melakukan perajangan dan pekerja mengalami keluhan.

Pengukuran Keluhan Pekerja terhadap Rancangan Alat Penjemur daun tembakau

Pengukuran keluhan pekerja dengan wawancara secara langsung di lapangan, agar diketahui keluhan yang dialami para pekerja saat melakukan proses penjemuran daun tembakau.

Tabel 1. keluhan pekerja penggunaan alat perajangan

No.	Keluhan
1.	Pekerja mengeluhkan lamanya penjemuran
2.	Memindahkan tampah jemuran dari tempat perajangan ke tempat penjemuran
3.	Mengangkat tampah jemuran berulang-ulang menyebabkan rasa sakit dibahu

Mengkonversi Keluhan Terhadap Rancangan Alat Bantu Tampah Jemuran

Keperluan rancangan alat bantu tampah jemuran untuk meja penjemuran daun tembakau rajangan ditentukan melalui penerjemahan keluhan pengguna tampah penjemuran daun tembakau rajangan. Data keluhan ini digunakan untuk pertimbangan dalam menentukan konsep desain alat bantu tampah jemuran untuk daun tembakau rajangan. Konsep desain alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan diharapkan mampu mengatasi keluhan pengguna

Tabel 2. Keperluan rancangan alat penjemuran

No.	Keluhan	Kebutuhan Rancangan	Titik Desain Rancangan
1.	Pekerja mengeluhkan lamanya penjemuran	Membuat meja yang mampu dimiringkan sesuai dengan kebutuhan pekerja	Bentuk meja yang baru
2.	Memindahkan tampah jemuran dari tempat perajangan ke tempat penjemuran	Membuat meja yang lebih ringan	Tampah jemuran
3.	Mengangkat tampah jemuran berulang-ulang menyebabkan rasa sakit di pundak	Meja yang lebih mudah digunakan	Meja dibuat dengan 4 mata lubang yang bisa disesuaikan kemiringannya

Pengukuran Data Anthropometri Pekerja

Data anthropometri diambil dari jumlah pekerja yang ada di tempat penelitian yaitu sejumlah 10 pekerja yang berjenis kelamin laki-laki. Data anthropometri ini akan digunakan dalam penentuan tinggi rancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan. Data anthropometri diambil dari dimensi anthropometri yang ditetapkan sesuai dengan konsep desain alat bantu.

Tabel 3. Pengukuran dimensi pada tubuh

Dimensi Antropometri	Keterangan	Cara Mengukur
Tinggi pergelangan tangan	Merupakan tinggi pergelangan tangan diukur dari tanah (cm)	Diukur secara vertikal dari tanah ke pergelangan tangan

1. Uji kecukupan data.

Uji kecukupan data berfungsi mengetahui apakah data yang diperoleh sudah mencukupi. Sebelum dilakukan uji kecukupan data terlebih dahulu menentukan derajat kebebasan $s = 0,05$ yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian. Selain itu juga ditentukan tingkat

kepercayaan 95% dengan $k = 2$ yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur dari ketelitian data anthropometri.

Artinya rata-rata data hasil pengukuran diperbolehkan menyimpang sebesar 5% dari rata-rata sebenarnya (Barnes, 1980). Persamaan perhitungan uji kecukupan data dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$N' = \left[\frac{k/S \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{10 \cdot 81016 - (900)^2}}{900} \right]^2 = 0.316$$

Karena syarat $N' \leq N$ terpenuhi maka data tinggi bahu telah cukup.

2. Uji keseragaman data.

Uji keseragaman dilakukan untuk mengetahui data berada pada batas kendali. Data yang berada diluar batas kendali dibuang untuk mendapatkan data yang seragam. Data yang digunakan dalam menghitung keseragaman data digunakan persamaan 2.1 sampai persamaan 2.4.

- a. Menghitung nilai mean (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{89 + 90 + \dots + 88}{10} = 90$$

- b. Menghitung nilai standar deviasi (SD)

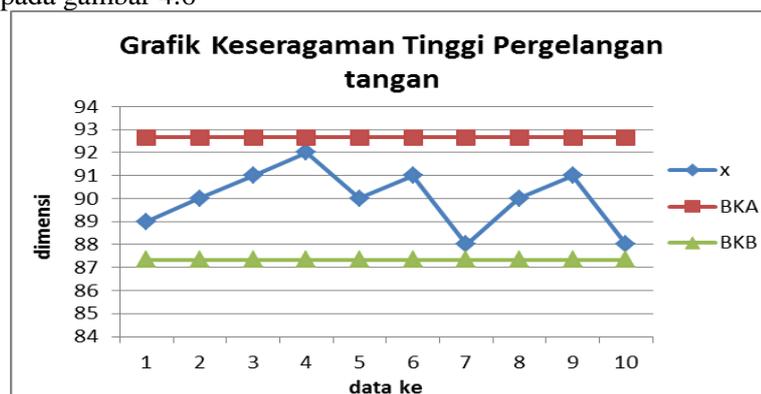
$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(89-90)^2 + \dots + (88-90)^2}{10-1}} = 1.334$$

- c. Menghitung batas kendali.

$$BKA = \bar{X} + (2xSD) = 90 + (2 \times 1.334) = 92.667$$

$$BKB = \bar{X} - (2xSD) = 90 - (2 \times 1.334) = 87.337$$

Hasil perhitungan di atas dapat dilihat pada grafik yang disajikan dalam peta kendali seperti terlihat pada gambar 4.6



Uji Kenormalan dari hasil pengukuran

Uji normalitas berguna untuk membuktikan data dari sampel yang dimiliki berasal dari populasi berdistribusi normal atau data populasi yang dimiliki berdistribusi normal.

$$X^2_{hitung} = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{\bar{X}}$$

$$= \frac{(89 - 90)^2 + \dots + (88 - 90)^2}{90}$$

$$= 16$$

$X^2_{tabel} = \{ df(k-1), \alpha \} = 18.307$, dimana :
 α taraf signifikan = 5 %.

3. Perhitungan Percentil

Dalam perancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau, data anthropometri digunakan untuk menentukan tinggi rancangan alat bantu dengan melihat perhitungan persentil. Untuk menentukan tinggi dari rancangan alat bantu digunakan persentil 50, karena merupakan ukuran tengah-tengah sehingga pekerja yang mempunyai tinggi lebih dari rata-rata mudah dalam meletakkan tampah. Begitu juga dengan pekerja yang memiliki tinggi di bawah rata-rata juga tidak kesulitan meletakkan tampah jemuran daun tembakau.

Persentil 50 merupakan rata-rata dari hasil pengukuran tinggi pergelangan tangan pekerja lelaki. Perhitungan nilai persentil 50 sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{89 + 90 + \dots + 88}{10} = 90$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maa alat bantu tampah jemuran daun tembakau dirancang dengan ketinggian 90 cm.

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Pengujian data hasil pengukuran

Uji kecukupan data

Tabel 4. Hasil pengukuran tinggi pergelangan tangan

Pekerja ke	Tinggi pergelangan tangan (cm)
1	89
2	90
3	91
4	92
5	90
6	91
7	88
8	90
9	91
10	88

Uji kecukupan data

Persamaan perhitungan uji kecukupan data dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$N' = \left[\frac{k/S \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{10 * 81016 - (900)^2}}{900} \right]^2 = 0.316$$

Karena syarat $N' \leq N$ terpenuhi maka data tinggi bahu telah cukup.

4. Uji Kenormalan

Uji normalitas berguna untuk membuktikan data dari sampel yang dimiliki berasal dari populasi berdistribusi normal atau data populasi yang dimiliki berdistribusi normal.

$$\begin{aligned} X^2 c_{hitung} &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{\bar{X}} \\ &= \frac{(89 - 90)^2 + \dots + (88 - 90)^2}{90} \\ &= 16 \\ X^2 c_{tabel} &= \{ df(k-1), \alpha \} = 18.307, \text{ dimana :} \\ &\alpha \text{ taraf signifikan} = 5 \%. \end{aligned}$$

Hasil perhitungan $X^2 c_{hitung} < X^2 c_{tabel}$ terpenuhi maka dapat disimpulkan bahwa data antropometri tersebut adalah normal

Perhitungan Persentil.

Persentil 50 merupakan rata-rata dari hasil pengukuran tinggi pergelangan tangan pekerja lelaki. Perhitungan nilai persentil 50 sebagai berikut:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{89 + 90 + \dots + 88}{10} = 90$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka alat bantu tampah jemuran daun tembakau dirancang dengan ketinggian 90 cm.

Pembangkitan gagasan (*idea*) dalam perancangan.

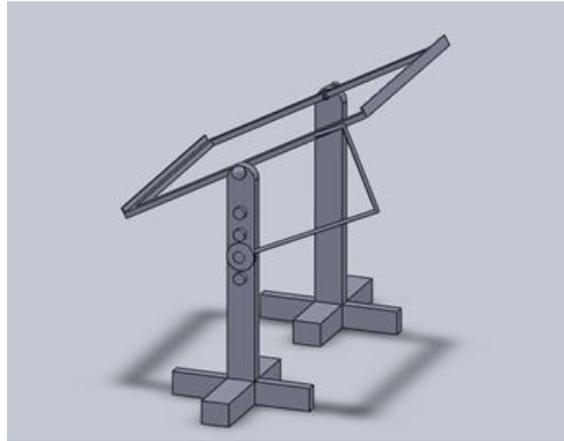
Kebutuhan yang dinyatakan dengan jelas, dapat dikembangkan sejumlah ide dalam pemecahan masalah. Gagasan yang berorientasi pada kebutuhan pengguna yaitu masalah yang timbul karena meja penjemur kurang nyaman dalam digunakan yakni menimbulkan keluhan rasa sakit dan nyeri pada pekerja karena pekerja mengangkat tampah jemuran berulang-ulang



Gambar. meja penjemuran daun tembakau rajangan

Dengan alat ini pekerja melakukan penjemuran, dengan cahaya matahari, sehingga dibuat rancangan desain untuk alat bantu tampah jemuran.

Pada bagian kaki meja terdapat empat lubang kancing, sehingga meja dapat dimiringkan sesuai kebutuhan pekerja saat akan melakukan penjemuran daun tembakau rajangan, tiga kancing ini memudahkan pekerja karena pekerja dapat memiringkan tampah jemuran menghadap sinar matahari. Dan dibagian atasnya terdapat alas sebagai wadah tampah jemuran.



Gambar alat penjemuran daun tembakau sesudah dirancang

Rancangan Alat Perajangan daun tembakau

Rancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan ini dibuat agar pekerja dapat lebih mudah dan nyaman dalam melakukan proses penjemuran, serta pekerja tidak perlu mengangkat tampah secara berulang-ulang untuk memindahkan tampah jemuran.

Keterangan gambar 4.12 diatas, yaitu:

1. Kaki meja.
2. Kancing/baut.
3. Alas tampah.

Adapun fungsi dan bagian bagian dari alat bantu penjemuran, sebagai berikut:

1. Kaki meja.
Terdapat dua kaki meja yang terbuat dari balok kayu yang dilengkapi dengan empat mata lubang, kaki meja ini berfungsi sebagai penyangga tampah jemuran.
2. Kancing/Baut.
Kancing atau baut ini digunakan sebagai pengait yang diletakkan pada salah satu diantara empat mata lubang kancing, kancing ini berfungsi untuk mengunci kaki meja antara kaki meja dengan kaki meja yang saling berkaitan, sehingga tampah jemuran dapat dimiringkan sesuai kebutuhan pekerja.
3. Alas tampah.

Terdapat alas tampah pada bagian atas alat bantu yang dirancang ditujukan untuk menempatkan tampah jemuran sehingga tampah jemuran bisa diletakkan diatas meja penjemuran ini

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah didapatkannya rancangan alat bantu tampah jemuran daun tembakau rajangan yang sesuai dengan kenyamanan pekerja, juga mampu meningkatkan efektifitas pekerja dengan rincian, sebagai berikut:

1. Pada bagian alas tampah jemuran terdapat engsel yang berfungsi agar alas tampah jemuran dapat dirubah-rubah kemiringannya atau sudut kemiringan tampah dapat disesuaikan dengan kebutuhan pekerja
2. Pada bagian kaki meja terdapat pengait yang berfungsi sebagai penahan tampah jemuran untuk menjaga agar posisi tetap pada posisi yang ditentukan oleh pekerja.
3. Hasil pembangkitan desain tampah penjemuran yakni ukuran panjang tampah jemuran 190 cm, dan lebar 90 cm dan tinggi meja adalah 90 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Achmad. 1991. Cara Panen dan Pengolahan daun Tembakau. Deprtemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.

- Abdullah, Achmad dan Soedarmanto. 1986. *Budidaya Tembakau*. Penerbit CV. Yasaguna. Jakarta.
- Bilad, Roil M. 2009. *Peluang Dan Potensi Agrobisnis Tembakau Virginia*. web: <http://www.sasak.org/2009/03/07/peluang-dan-potensi-agrobisnis-tembakau-virginia>.
- Hanum, Chairani. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman Jilid 3*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- <http://budidaya-id.blogspot.com/2010/01/teknik-budidaya-tembakau.html> diakses pada tanggal 14 Juni 2012.
- <http://teknis-budidaya.blogspot.com/2007/10/budidaya-tembakau.html> diakses pada tanggal 14 Juni 2012.
- <http://www.sasak.org/univ-ks/52-pertanian/679-budidaya-tembakau-virginia-di-lombok.html> diakses pada tanggal 14 Juni 2012.
- Measurements. *Journal Tobacco Science* 29 pp. 40-43.
- Nurmianto, Eko, 2004. *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasi*, Prima Printing, Surabaya.
- Suhardi, Bambang. 2008. *Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*. Depdiknas, Surakarta.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan kerja dan Produktivitas*. UNIBA PRESS, Surakarta.
- Tim Penulis PS. 1993. *Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Tembakau*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tirtosastro Samsuri. 2011. *Upaya Menekan Bahan Berbahaya Pada Tembakau Virginia Melalui Teknologi Pengovenan Berbasis Energi Alternatif*.
- Balai Penelitian Tanaman Tembakau Dan Serat. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 4 2011
- Tjondro. 2011. *Penyakit dan Keluhan Tulang Belakang*. <http://www.rumahsakitmitrakemayoran.com/kesehatan-tulang-belakang>
- Wignjosoebroto Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Surabaya.
- Wikipedia. (2011). http://id.wikipedia.org/wiki/Tulang_punggung