Desain Alat Pemisah Kuning Telur Dengan Pendekatan Antropometri Pada Pembuatan Kue Lapis

Hari Dwi Saputra

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura
Email: hariuyee11@gmail.com

ABSTRAK- Kue lapis legit merupakan salah satu jenis kue terkenal yang biasanya dijumpai pada saat perayaan hari raya dan dan banyak diproduksi oleh beberapa industri rumahan yang ada di Kalimantan Barat. Bahan utama dalam pembuatan kue lapis yaitu terbuat dari tepung terigu, mentega, gula dan kuning telur. Setiap 1 cetak kue lapis membutuhkan 20-30 butir kuning telur. Pemisahan kuning telur dilakukan secara manual, akibatnya terdapat beberapa keluhan *musculoskeletal* yang sering dialami oleh pekerja. Untuk mengatasi keluhan *musculoskeletal* pekerja tersebut, maka di desain alat pemisah kuning telur yang ergonomis dengan menggunakan postur tubuh dan untuk memperoleh waktu baku standar untuk menentukan produktivitas *output* pada kondisi sebelum dan sesudah perancangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluhan *musculoskeletal* pada pekerja antara lain keluhan sakit pada tubuh bagian atas (leher dan bahu) serta pada bagian tangan (lengan, pergelangan tangan dan tangan). Hasil perhitungan persentil data didapatkan ukuran alat pemisah kuning telur antara lain, tinggi alat sebesar 90 cm dan lebar alat (pada wadah awal proses pemecahan telur) sebesar 20 cm. Waktu baku yang dihasilkan pada sebelum perancangan 1,3 menit/cetak dan *standar output* yang dihasilkan yaitu 1 cetak/ menit, serta waktu baku yang dihasilkan pada sesudah perancangan 0,4 menit/cetak dan *standar output* yang dihasilkan yaitu 3 cetak/ menit. Berdasarkan perhitungan *standar output* maka diperoleh nilai tingkat produktivitas setelah perancangan sebesar 200%. Sedangkan hasil analisis terhadap waktu sebelum dan sesudah perancangan berdasarkan uji statistik Nonparametrik *Mann Whitney* adalah 0,0104 > 0,05 dan keluhan *musculoskeletal* sebelum dan sesudah perancangan, berdasarkan uji statistik nonparametrik adalah 0,0556 > 0,05. Berdasarkan hasil uji statistik tersebut menunjukkan nilai signifikan > α yang berarti terdapat beda nyata atau beda signifikan pada sebelum dan sesudah perancangan.

Kata Kunci : Antropometri, Keluhan *Musculoskeletal, Nordic Body Map*

.

1. PENDAHULUAN

Kue lapis legit merupakan salah satu jenis kue terkenal yang biasanya dijumpai pada saat perayaan hari raya dan banyak diproduksi oleh beberapa industri rumahan yang ada di Kalimantan Barat. Salah satu industri rumahan yang memproduksi kue lapis legit yaitu "MomyCha Cake". Proses pembuatan kue lapis dilakukan setiap 5 hari dalam seminggu (pada jam kerja) dengan jumlah produksi rata-rata sebanyak 10-15 cetak per hari. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara singkat dengan pekerja pada industri rumahan tersebut, dalam pembuatan kue lapis terdapat kendala yang biasanya ditemui yaitu pada saat pemisahan antara putih telur dengan kuning telur. Pemisahan kuning telur biasanya dilakukan secara manual.

Pemisahan secara manual dapat membuat tangan pekerja menjadi lengket dan bau akibat terkena putih telur pada saat pemisahan. Selain itu, akibat dari proses pemisahan kuning secara manual menyebabkan pekerja mengalami kelelahan dan mengalami beberapa keluhan pada bagian otot rangka yang diakibatkan dari ketidaknyamanan posisi bekerja.

2. DASAR TEORI

Keluhan *musculuskeletal* adalah keluhan pada bagian otot-otot rangka yang dirasakan oleh seseorang (Tarwaka, 2004). Kesalahan posisi kerja dan tidak sesuai dengan ergonomi apabila terjadi secara terus menerus dapat menimbulkan cidera pada pekerja (Suhadri, 2008). Menurut Nurmianto (2003) ergonomi ialah studi mengenai aspek manusia dalam lingkungan kerja yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikis, *engineering*, manajemen dan desain untuk mendapatkan suasana kerja yang sesuai. Untuk menciptakan suasana yang nyaman dan sesuai dengan pekerjaan, maka

diperlukan fasilitas kerja yang sesuai dengan antropometri pekerja. Oleh karena itu, agar memudahkan pekerjaan dan meminimalisir terjadinya keluhan *musculoskeletal* serta waktu produksi adonan kue lapis legit maka dibuat desain alat pemisah kuning telur pada pembuatan kue lapis dengan menggunakan pendekatan antropometri pekerja.

Pengambilan sampel penelitian dilakukan di industri rumahan kue lapis legit "MomyCha Cake" Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu lembar kerja untuk mengukur denyut jantung dan data antropometri pekerja, kuesioner *Nordic Body Map* yang digunakan untuk mengetahui keluhan muskoluskeletal pada pekerja, alat tulis, *stopwatch*, dan meteran .

Pengolahan data yang digunakan yaitu data sebelum perancangan, perhitungan data antropometri, data sesudah perancangan dan analisis statistik. Sedangkan analisis yang digunakan yaitu analisis antropometri dan analisis *Nordic Body Map.* Pengolahan data sebelum perancangan digunakan untuk mengetahui *output standar* yang dihasilkan pada saat sebelum perancangan. Data penyesuaian (*Performance Rating)* didapatkan dengan menggunakan *Westing House* yaitu dengan pengukuran kerja yang mengelompokkan keterampilan (*skill*), usaha *(effortr)*, kondisi kerja *(condition),* konsistensi *(consitency)* para pekerja (Sutalaksana, 2006). Penentuan kelonggaran *(allowance)* ditentukan berdasarkan kebutuhan pribadi pekerja *(personal need),* menghilangkan rasa kelelahan *(fatique),* dan hambatanhambatan yang tak dapat dihindari *(delay)* dengan menggunakan nilai pada tabel kelonggaran (Sutalaksana, 2006).

Output standar merupakan nilai dari jumlah produk yang dihasilkan dari perhitungan waktu baku pada kondisi sebelum perancangan. Nilai *output standar* meliputi waktu siklus, waktu normal dan waktu baku. *Output standar* didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$OS = \left(\frac{1}{Wb}\right) \text{.....(1)}$$

Perhitungan data antropometri pekerja digunakan untuk mendesain ukuran alat. Data sesudah perancangan digunakan untuk mengetahui *output standar* dan tingkat produktivitas setelah dilakukan perancangan alat. Data antropometri pekerja yang telah diukur, kemudian dihitung nilai persentil. Nilai persentil dimaksudkan suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut (Wignjosoebroto, 2008).

Produktivitas adalah rasio antara *output* dibagi dengan *input* (Suhadri, 2008). Tingkat produktivitas pekerja setelah dilakukan perancangan dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Produktivitas = \frac{OS\,1 - OS\,2}{OS\,1}\ x\ 100\% \text{.....(2)}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sebelum perancangan dan data sesudah perancangan. Data sebelum perancangan terdiri dari kuesioner *Nordic Body Map* sebelum perancangan, waktu pemisahan kuning telur dan data antropometri pekerja. Sedangkan data sesudah perancangan terdiri dari kuesioner *Nordic Body Map* sesudah perancangan, dan waktu pemisahan kuning telur setelah perancangan.

3.1 Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perancangan

Pemberian kuesioner *Nordic Body Map* bertujuan untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal pada pekerja di "MomyCha Cake". Jumlah responden pada pengambilan data kuesioner adalah sebanyak 5 orang yang merupakan pekerja pembuat adonan kue lapis. Secara keseluruhan berdasarkan kuesioner NBM, tingkat keluhan yang banyak dirasakan oleh pekerja adalah keluhan sakit pada tubuh bagian atas (tangan) yaitu keluhan pada leher, keluhan sakit pada bahu, keluhan pada sakit bagian

lengan kanan dan lengan kiri, serta keluhan sakit pada pergelangan tangan.

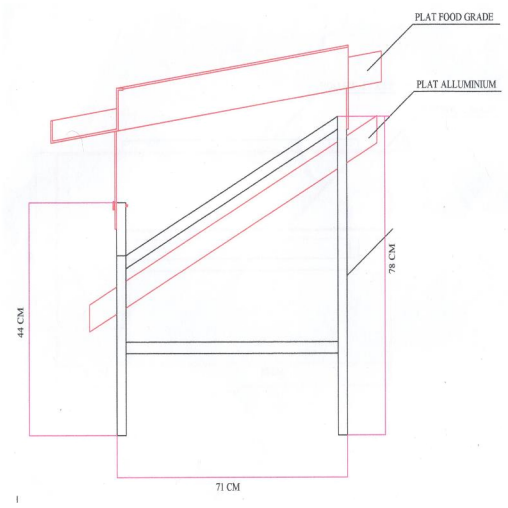
3.2.Waktu Sebelum Perancangan

Pengukuran waktu proses pemisahan kuning telur, masing-masing pekerja melakukan pemisahan kuning telur sebanyak 30 butir telur setiap cetak. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stopwatch.* Waktu pemisahan kuning telur sebelum perancangan berkisar antara 60-70 detik/cetak. Total waktu yang dibutuhkan oleh seluruh pekerja dalam pemisahan kuning telur pada pembuatan adonan adalah sebesar 325 detik/5 cetak. Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan pada proses pemisahan kuning telur adalah 65 detik/cetak.

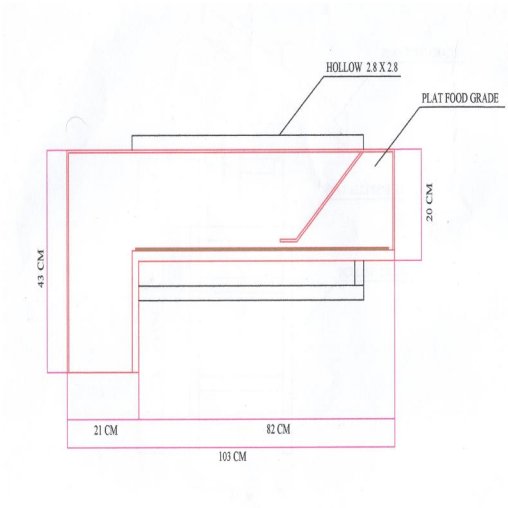
3.3 Data Antropometri Dan Desain Alat

Antropometri pekerja didapatkan dari hasil pengukuran antropometri pekerja pada industri rumahan "MomyCha Cake". Pengukuran digunakan untuk menentukan dimensi alat pemisah kuning telur yang akan dirancang. Data antropometri pekerja yang digunakan pada penelitian adalah tinggi siku berdiri tegak dan panjang tangan (pergelangan tangan sampai ujung jari). Panjang tangan yang diukur yaitu total panjang pada kedua tangan (kanan dan kiri). Tinggi siku berdiri tegak digunakan untuk menentukan tinggi alat pemisah kuning telur, Sedangkan panjang tangan (pergelangan tangan sampai ujung jari) digunakan untuk menentukan panjang alat pada bagian wadah proses awal pemecahan telur. Hasil pengukuran menunjukkan antropometri pada pekerja di "MomyCha Cake" yaitu, kisaran tinggi siku berdiri tegak pekerja sebesar 89-91 cm dan panjang tangan pekerja berkisar antara 22-20 cm.

Data antropometri pekerja yang telah diukur, kemudian dihitung nilai persentil. Hasil perhitungan nilai persentil didapatkan ukuran dimensi yaitu tinggi alat (Tsb) sebesar 90 cm dan panjang wadah awal tempat pemecahan telur (Lt) sebesar 20 cm. Penentuan dimensi didasarkan pada perhitungan persentil 50-th yaitu nilai ukuran persentil rata-rata pekerja. Desain alat dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Desain Alat Pemisah Kuning Telur Tampak Samping



Gambar 2. Desain Alat Pemisah Kuning Telur Tampak Atas

3.4 O*utput Standar* Sebelum Perancangan

Perhitungan *output stdandar (OS)* dilakukan pada kondisi sebelum perancangan digunakan untuk menghitung jumlah produksi yang dihasilkan dalam

waktu sehari pada kondisi sebelum perancangan alat pemisah kuning telur. Untuk menghitung *output standar (OS)* sebelum perancangan, data yang harus diolah meliputi data penyesuaian, data kelonggaran (*Allowance)*, dan *Output Standar*.

Performance rating yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan terhadap pekerja adalah 0,99. Menurut Sutalaksana (2006) , apabila faktor penyesuaian memiliki nilai P < 1, maka pekerja bekerja pada kondisi dan rentang waktu dibawah normal (lama). Oleh karena itu, pekerja pembuat adonan (pemisah kuning telur) pada "MomyCha Cake" berdasarkan perhitungan faktor penyesuaian sebelum perancangan bekerja dibawah normal.

Penentuan kelonggaran *(allowance)* nilai-nilai yang digunakan yaitu nilai besar tenaga yang dikeluarkan, gerakan kerja, kelelahan pada mata, keadaan temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer lingkungan kerja dan keadaan lingkungan tempat kerja. Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian, didapatkan nilai *Allowance* pada pekerja sebesar 14%.

Berdasarkan hasil perhitungan waktu baku yang dibutuhkan pekerja adalah 1,1 menit/cetak, waktu normal yang dibutuhkan adalah 1,09 menit/cetak dan waktu baju yang dibutuhkan adalah 1,3 menit/cetak. Maka nilai *output standar* yang dihasilkan pada sebelum perancangan yaitu 1 cetak/menit.

3.5 Kuesioner *Nordic Body Map* Sesudah Perancangan

Pemberian kuesioner *Nordic Body Map* bertujuan untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal pada pekerj di "MomyCha Cake" sesudah perancangan. Jumlah responden pada pengambilan data kuesioner adalah sebanyak 5 orang yang merupakan pekerja pembuat adonan kue lapis. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa terdapat penurunan tingkat keluhan muskuloskeletal pada pekerja setelah adanya rancangan alat pemisah kuning telur.

3.6 Waktu Sesudah Perancangan

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stopwatch.* Waktu pemisahan kuning telur sesudah perancangan berkisar antara 15-20 detik/cetak. Total waktu yang dibutuhkan oleh seluruh pekerja dalam pemisahan kuning telur pada pembuatan adonan adalah sebesar 90 detik/5 cetak. Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan pada proses pemisahan kuning telur adalah 18 detik/cetak.

3.7 *Output Standar* Sesudah Perancangan

Perhitungan *output stdandar (OS)* dilakukan pada kondisi sesudah perancangan digunakan untuk menghitung jumlah produksi yang dihasilkan dalam waktu sehari pada kondisi sesudah perancangan alat pemisah kuning telur. Untuk menghitung *output standar (OS)* sebelum perancangan, data yang harus diolah meliputi data penyesuaian, data kelonggaran (*Allowance)*, dan *Output Standar*.

Data penyesuaian *(Performance rating)* yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan terhadap pekerja setelah perancangan adalah 1,04., berarti pekerja bekerja pada kondisi dan rentang waktu diatas normal (cepat). Oleh karena itu, pekerja pembuat adonan (pemisah kuning telur) pada "MomyCha Cake" berdasarkan perhitungan faktor penyesuaian setelah perancangan bekerja diatas normal.

Penentuan kelonggaran *(allowance)* digunakan yaitu nilai besar tenaga yang dikeluarkan, gerakan kerja, kelelahan pada

mata, keadaan temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer lingkungan kerja dan keadaan lingkungan tempat kerja pada kondisi setelah perancangan. Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian setelah perancangan, didapatkan nilai *Allowance* pada pekerja sebesar 14%.

Nilai *output standar* meliputi waktu siklus, waktu normal dan waktu baku setelah perancangan. Berdasarkan hasil perhitungan waktu baku yang dibutuhkan pekerja setelah perancangan adalah 0,3 menit/cetak, waktu normal yang dibutuhkan adalah 0,31 menit/cetak dan waktu baju yang dibutuhkan adalah 0,4 menit/cetak. Maka nilai *output standar* yang dihasilkan pada sesudah perancangan yaitu 3 cetak/menit.

3.8 Produktivitas

Tingkat produktivitas pekerja setelah dilakukan perancangan dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Produktivitas\ Output = \left(\frac{3-1}{1}\right) x\ 100\%$$

$$Produktivitas\ Output = 200\%$$

Jadi, nilai produktivitas yang dihasilkan sesudah perancangan adalah 200%. Hasil perhitungan produktivitas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi setelah perancangan sebesar 200%, yang berarti produktivitas pembuatan adonan kue lapis legit sesudah perancangan meningkat 2 kali lipat dari sebelum perancangan.

3.9 Perbandingan Sistem Kerja Sebelum dan Sesudah Perancangan

Alat pemisah kuning telur yang dihasilkan memberikan keringanan pekerjaan terhadap pekerja, karena setelah perancangan proses pemisahan kuning telur pada pembuatan adonan kue lapis menjadi lebih cepat dan lebih higenis dibandingkan dengan menggunakan cangkang telur sebagai alat pemisah kuning telur. Selain itu, sistem kerja sesudah perancangan memberikan kenyamanan pekerja pada saat bekerja, karena pekerja tidak perlu mengeluarkan tenaga yang banyak seperti pada saat sebelum perancangan.

3.10 Perbandingan Rata-rata Waktu sebelum dan sesudah Perancangan

Rata-rata waktu pemisahan kuning telur yang dibutuhkan oleh seorang pekerja sebelum yaitu sebesar 65 detik/cetak dan sesudah perancangan yaitu 18 detik/cetak. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terjadi pengurangan waktu pada proses pemisahan kuning telur sesudah perancangan yaitu sebesar 47 detik/cetak. Oleh karena itu, dengan penggunaan alat pemisah kuning telur yang telah dirancang, pekerja mampu menghemat waktu sebesar 47 detik/cetak **atau 0,8 menit/cetak**

3.11 Perbandingan Output Standar

Output standar proses pemisahan kuning telur sebelum perancangan adalah sebesar 1 cetak/menit, *output standar* proses pemisahan kuning telur sesudah perancangan adalah sebesar 3 cetak/menit.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Keluhan musculoskeletal pada pekerja didapatkan dari hasil penyebaran kuisioner *Nordic Body Map*. Beberapa keluhan musculoskeletal pada pekerja antara lain keluhan sakit pada tubuh bagian atas (leher dan bahu) serta pada bagian tangan (lengan, pergelangan tangan dan tangan).
2. Desain alat pemisah kuning telur yang dihasilkan berdasarkan pendekatan antropometri pekerja dan berdasarkan hasil perhitungan persentil data antropometri, didapatkan ukuran alat pemisah

kuning telur antara lain, tinggi alat sebesar 90 cm dan panjang tangan (pergelangan tangan sampai ujung jari) sebesar 20 cm.

3. Waktu baku dan *standar output* yang dihasilkan pada sebelum perancangan yaitu 1,3 menit/ cetak dan *output* sebanyak 1 cetak/ menit, serta setelah perancangan sebesar 0,4 menit/detik dan *ouput* sebanyak 3 cetak/menit.

REFERENSI

[1] Nurmianto, E. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Pertama. Surabaya : Guna Widya

[2] Suhadri, B. 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri.* Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manjemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

[3] Sutalaksana, I,. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja.* Bandung :ITB.

[4] Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Uniba Press, Surakarta.

[5] Wignjosoebroto, S. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu.* Jakarta : Guna Widya.

BIOGRAFI

Hari Dwi Saputra lahir di Darit pada tanggal 14 Juni 1993, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Ibu Antonia Taini dan Bapak Suroto. Penulis memulai pendidikan dasar di SDN 24 Sungai Krawang dan lulus pada tahun 2005. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Amkur Sambas dan lulus pada tahun 2008. Melanjutkan pendidikan kembali ke sekolah menengah atas di SMAN 1 Rasau Jaya dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak.