Contents list avaliable at Directory of Open Access Journals (DOAJ)

JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi

Volume 7 Issue 2 2024, Page 838-846

ISSN: 2620-8962 (Online)

Journal Homepage: https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/index

Rancang Bangun Mesin Pengayak Terasi Bubuk Guna Meningkatkan Output Produksi dengan Pendekatan Antropometri

Nurul Febyyanti ✉, Jaka Purnama[2]

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya [(1,2)]

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.27413

✉ Corresponding author:

[nurulfebyyanti0606@gmail.com]

Article Info

Kata kunci:
Antropometri;
Ergonomi;
Rancang Bangun;
Produktivitas;
Time study

Abstrak

Permintaan konsumen yang meningkat membuat UMKM H.J Irin mengalami kendala yang cukup berpengaruh pada aktivitas proses produksi. Pada penelitian ini dilakukan perancangan mesin pengayak yang ergonomi dengan metode antropometri dengan tujuan dapat membantu proses pengayakan menjadi lebih cepat dan peningkatan produktivtas. *Antropometri* merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui ukuran yang sesuai dengan data antropometri ang didapatkan dari hasil pengukuran tubuh pekerja. Penelitian ini menggunakan metode *time study* dengan tujuan mencari waktu standart dan output standart pasa suatu pekerjaan. Dari yang telah dilakukan pada pengukuran antropometri pekerja, didapatkan ukuran dimensi pada mesin tinggi Tinggi mesin 89 cm, lebar wadah saringan 45 cm, dan lebar mesin total 50 cm. Peningkatakatan yang terjadi pada proses pengayakan maka didapatkan peningkatan produktivitas yang terjadi sebesar 4,6%, dengan rincian produktivitas mesin pengayak baru sebesar 20,04% dan sebelum adanya perancangan mesin sebsar 15,44 %.

Keywords:
Anthropometry;
Ergonomics;
Design;
Productivity;
Time study

Abstract

Increased consumer demand makes UMKM H.J Irin experience obstacles that are quite influential on production process activities. In this study, an ergonomic sieving machine design with anthropometric methods was carried out with the aim of helping the sieving process to be faster and increase productivity. Anthropometry is a method used to determine the size that is in accordance with anthropometric data obtained from the measurement of the worker's body. This research uses the time study method by making direct observations recording normal time and standard time. From the results of data processing that has been carried out from the anthropometric results of workers, the dimensions of the machine are obtained at a machine height of 89 cm, a machine width of 45 cm, and a machine reach of 50 cm. The increase that occurs in the sieving process is

Received 20 April 2024; Received in revised form 21 April 2024 year; Accepted 22 April 2024

Available online 22 April 2024 / © 2024 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. This is an open access article under the CC BY-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0)

obtained an increase in productivity that occurs by 4,60%, with details of the productivity of manual sieving tools of 15,44% and before the design of the machine as much as 20,04 %.

1. INTRODUCTION

UMKM H.J Irin merupakan industri rumahan yang bergerak dibidang pemasok dan pengolahan udang rebon menjadi terasi bubuk dengan produk meliputi udang rebon murni, udang rebon bubuk, terasi bubuk, terasi 95%. Terasi bubuk dan udang rebon merupakan produk dengan permintaan melonjak dari konsumen. UMKM H.J Irin sebagai pemasok produk di berbagai pabrik kerupuk dan pabrik pengolahan lainnya, sebagai akibatnya produk tersebut sering mengalami keterlambatan proses pengiriman akibat permintaan yang cukup banyak setiap bulannya.

Permintaan yang melonjak setiap bulannya menyebabkan kendala yang sering terjadi yaitu penyelesaian yang cukup lama sehingga pemilik UMKM sering meminta perpanjangan waktu untuk melakukan proses pengiriman. Proses produksi yang dilakukan terdiri atas penjemuran, penggilingan, pengayakan, dan proses pengemasan, dimana proses pengayakan membutuhkan waktu yang cukup lama dikarenakan keterbatasan alat pengayak yang dimiliki. Alat pengayak sederhana yang dimiliki tidak dapat menampung produk dalam jumlah banyak, sehingga dalam satu hari hanya bisa menghasilkan 150-160 kg dengan jumlah permintaan rata-rata lebih dari 1 ton tiap bulannya. Perancangan mesin dilakukan unuk mengatasi kendala yang sering terjadi pada proses pengayakan untuk mempercepat waktu proses produksi dan peningkatan produktivitas yang terjadi setelah adanya mesin tersebut. rancangan mesin dilakukan dengan melihat beberapa faktor yaitu merancang mesin pengayak yang berfokus mempercepat proses dengan mempertimbangkan metode antropometri sebagai panduan untuk ukuran pada mesin.

Pengukuran produkvitas dengan menggunakan metode time study untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam menyelsaikan tugas yang dikerjakan oleh para pekerja. Prngukuran produktivitas dilakukan untuk mengetahui perbandingan dan peningkatan yang terjadi pada proses pengayakan meliputi waktu normal, waktu standart, dan output standart, sehingga dapat diketahui peningkatan yang terjadi pada proses produksi.

Penelitian ini bertujuan melakukan perancangan mesin pengayak dengan metode antropomteri pada pekerja, perancangan dilakukan untuk menghasilkan mesin pengayak yang dapat memberikan kemudahan dan nyaman pada pekerja. Setalah dilakukan perancangan alat, selanjutnya dilakukan pengukuran waktu kerja yang memunjukkan adanya peningkatan waktu penyelesaian pada proses pengayakan sehingga proses pengayakan dapat dikatakan produktif.

2. METHODS

Perancangan mesin pengayak merupakan sebuah produk yang dapat digunakan pengayakan terasi bubuk dan Udang rebon bubuk dengan sistem kerja pada mesin yaitu sistem getar dan dapat dioperasikan 1 orang. perancangan pada mesin dilakukan dengan metode antropometri sebagai pendekatan ergonomi yang dapat memberikan rasa nyaman pada pekerja sehingga tidak cepat mengeluh akibat kelelahan pada pekerja.

Penerapan data antropometri dilakukan dengan mencari rata-rata kemudian menghasilkan standart deviasi (SD). Dimana standart deviasi merupakan sebagai penentuan untuk mencari nilai presentil yang dibutuhkan melalui pengukuran data antropometri sebelumnya. Presentil merupakan penntuan hasil dimensi atau ukuran yang dibutuhkan pada pekerja, sehingga hubungan antara pekerja dengan mesin dinamis dan memudahkan pekerja untuk melakukan pekerjaannya dengan nyaman.

3. RESULT AND DISCUSSION

3. 1 Waktu Normal dan Waktu Standart

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan pengamatan waktu proses sebelum dilakukan adanya merancang mesin pengayak sebagai data pendukung untuk meningkatkan waktu proses produksi pada pengayakan. Waktu standart adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kemampuan standart, yakni dengan kelonggaran waktu untuk kelelahan, keterlambatan, dan keperluan pribadi (Marwan et all 1986). Pada kenyataannya pekerja sering berhenti kerja untuk menyelesaikan aktivitas personal

needs, istirahat melepas lelah, dan hal tidak terduga lainnya menurut (Wignjosoebroto, 2003) dalam buku [2]. Manusia pada umumnya memiliki bentuk dan ukuran tubuh yang berbeda-beda hal tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik, sosio, dan postur tubuh [3].

Berikut ini merupakan data waktu proses pengayakan dilakukan sebanyak 30 kali pengamatan.

Table 1. Hasil Perhitungan Waktu Normal dan Standart

Elemen kerja	Kapasitas /hari	Waktu Normal (Wn)	Waktu Standart (Wb)	Waktu Standart (Wb)
	(kg)	(menit)	(menit)	Pembulatan
Proses Pengayakan	150	4,45	4,75	5 menit

Waktu standart dilakukan untuk mengetahui berapa menit yang dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan dengan prestasi standart dengan memperhatikan waktu kelonggaran *(allowance)* pada pekerja melakukan proses pengayakan.

Waktu Standart (Ws) = $Wn\ x\ \frac{100\%}{100\%-allowance\ \%}$

$=4{,}45\ \text{x}\ \frac{100\%}{100\%-6{,}4\ \%}$

= 4,75 menit = 0,074 jam = 267 detik

Perhitungan waktu standart dilakukan setelah melakukan pengolahan data pada rata- rata waktu normal dan perhitungan waktu kelonggaran yang terjadi sebanyak 30 kali proses pengamatan. Waktu standart yang diperoleh pada waktu standart sebanyak 4,75 atau 5 menit, dengan perhitungan waktu kelonggaran *(Allowance)* kelonggaran merupakan sebuah koreksi atau pembetulan waktu yang harus diberikan untuk menghasilkan waktu kerja yang sesuai dengan beban kerja yang diberikan, dengan tujuan menghindari hal yang tidak diinginkan terjadi saat melakukan pekerjaan.

Table 2. Waktu Kelonggaran (Allowance)

Faktor kelonggaran (Allowance)	waktu (menit)	%
melepas lelah akibat kerja duduk	12	2,9
kebutuhan pribadi	8	1,9
keterlambatan	7	1,7
Total	27	6,4

Presentase *Allowance* (%)

Melepas lelah akibat kerja duduk (membungkuk)

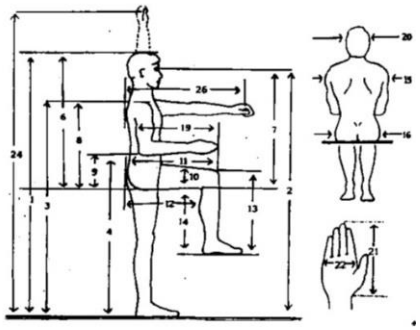
Allowance (%) = $\frac{Waktu\ Normal}{Jam\ kerja\ efektif}\ x\ 100\%$

$= \frac{12}{420\ (menit)}\ x\ 100\%$

= 2,9 %

3. 2 Pengumpulan Data Antropometri

Berdasarkan tabel diatas merupakan dimensi tubuh yang akan dilakukan pengukuran pada pekerja untuk menentukan panjang, lebar, dan tinggi pada rancangan mesin pengayak secara ilmu ergonomi dengan menggunakan metode pengukuran antropometri.



Gambar 1. 1 Antropometri Posisi Berdiri

Table 3. Dimensi Tubuh Yang Diperlukan

No	Dimensi tubuh yang diperlukan	Simbol	Tujuan pengukuran	Postur gambar
1	Tinggi siku berdiri tegak	(tsb)	pengukuran dimulai posisi berdiri tegak dari lantai sampai siku tangan untuk menentukan tinggi alat	No. 4
2	Panjang Bahu Genggaman Tangan	(pbg)	pengukuran dimulai dari panjang bahu sampai dengan genggaman tangan	No. 26
3	Lebar bahu berdiri	(lbb)	pengukuran dimulai dari ujung bahu kanan hingga kiri bertujuan untuk mengukur lebar mesin	No. 14

Tabel diatas merupakan dimensi tubuh yang akan dilakukan pengukuran pada pekerja untuk menentukan panjang, lebar, dan tinggi pada rancangan mesin pengayak secara ilmu ergonomi dengan menggunakan metode pengukuran antropometri.

3. 3 Pengolahan Data Antropometri

Data antopometri dilakukan dengan beberapa tahapan yang terdiri atas, proses pengumpulan data, kemudian diolah untuk menghasilkan uji kecupukan data dan uji keseragaman data. Setelah didapatkan BKB dan BKA dan data dikatakan seragam dilakukan perhitungan terhadap presentil dengan tujuan menghasilkan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pekerja.

Berikut ini merupakan data dimensi tubuh yang digunakan sebagai acuan perancangan mesin pengayak 4 orang pekerja laki-laki dari 9 orang tenaga kerja, dikarenakan 5 orang tenaga kerja memiliki jenis kelamin wanita bagian pengemasan. Berikut ini merupakan data antropometri tubuh 4 orang pekerja laki-laki.

Table 4. Hasil Pengukuran Dimensi Tubuh Pekerja

No	Dimensi tubuh yang diperlukan	ukuran (cm)			
		Pekerja ke-			
		1	2	3	4
1	Tinggi siku berdiri tegak	92	89	91,5	91,8
2	Panjang Bahu Genggaman Tangan	45,5	44,5	48	47
3	Lebar bahu berdiri	43	46	47	46

a. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk melakukan pengujian pada data yang telah dikumpulkan kemudian diolah, sehingga menghasilkan standart deviasi dengan mempertimbangkan perhitungan (BKA) dan (BKB) dari data dengan jumlah terrbesar dan terkecil. Setelah dilakukan perhitungan data dan analisis dapat diketahui bahwa data yang telah dioleh apakah bernilai seragam atau tidak, namun jika data dikatakan tidak seragam maka perlu dilakukan pengolahan data kembali hingga data dikatakan seragam. Berikut ini merupakan hasil BKA dan BKB yang telah dilakukan :

Table 5. Hasil Uji Keseragaman Data

No	Dimensi tubuh yang diperlukan	Simbol	BKA	BKB	Keterangan
1	Tinggi siku berdiri tegak	(tsb)	93,74	88,415	DataSeragam
2	Panjang Bahu Genggaman Tangan	(pbg)	49,35	43,15	DataSeragam
3	Lebar bahu berdiri	(lbb)	48,96	42,04	DataSeragam

b. Perhitungan Presentil

Perhitungan presentil digunakan untuk menentukan dimensi atau ukuran pada rancangan mesin pengayak untuk mempermudah dan memberikan rasa nyaman terhadap pekerja dengan pengolahan data antropomterti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Perhitungan data presenil terdapat beberapa ukuran prsentil, namun pada penelitian ini terdapat 3 ukuran presentil yang digunakan terdiri atas berikut :

- Presentil 5-th merupakan presentil dengan ukuran terkecil. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan pada ukuran presentil 5-th :

$$P5 = \overline{X} - 1{,}645\sigma$$
$$= 91{,}08 - 1{,}645(1{,}33)$$
$$= 88{,}89 \text{ cm}$$

Presentil 5-th merupakan presentil dengan ukuran tengah atau rata-rata. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan pada ukuran presentil 50-th :

$$P50 = \overline{X}$$
$$= 91{,}08 \text{ cm}$$

Presentil 95-th merupakan presentil dengan ukuran terbesar. Berikut ini merupakan rumus yang digunakan pada ukuran presentil 95-th :

$$P95 = \overline{X} + 1{,}645\sigma$$
$$= 91{,}08 + 1{,}645\ (1{,}33)$$
$$= 93{,}26 \text{ cm}$$

$$SD = \sqrt{\frac{N\ x\ \sum(Xi)^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \text{ x } 8290 - 33.124}{4(4-1)}}$$

$$= 1{,}73 \text{ (Standart Deviasi)}$$

Keterangan :

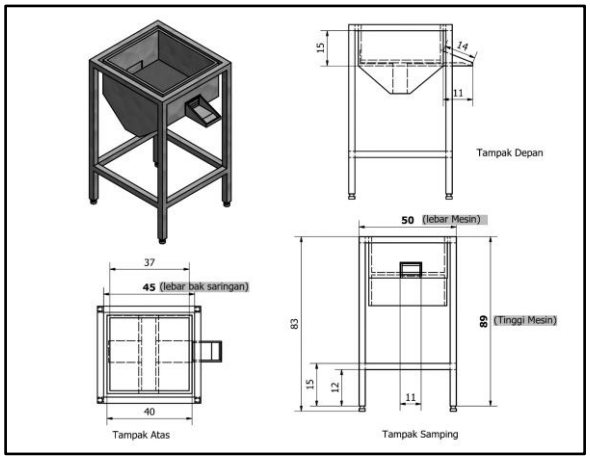
SD : Standart deviasi
Xi : data ke-i
X : Rata-rata
N : Jumlah data yang diambil

Table 6. Hasil Perhitungan Presentil

No	Dimensi Tubuh	Hasil presentil			Dimensi Mesin	Hasil (cm)
		5-th	50-th	95-th		
1	Tinggi siku berdiri tegak	88,89	86,00	93,26	Tinggi Mesin	89
2	Panjang Bahu Genggaman Tangan	43,70	46,75	48,80	Lebar Bak Saringan Ayak	45
3	Lebar bahu berdiri	42,65	45,50	48,35	Lebar mesin	50

Dalam buku [4] menjelaskan bahwa kelonggaran adalah merupakan faktor koreksi yang harus diberikan kepada waktu kerja pekerja, dikarenakan pekerja selalu merasa terganggu oleh hal yang tidak diinginkan namun masih bersifat alami.

Berikut ini merupakan desain mesin pengayak berdasarkan hasil perhitungan presentil yang telah dilakukan yaitu lebar mesin 44 cm, 50 cm, dan tinggi mesin 82 cm.



Gambar 1. Desain Mesin Pengayak

3. 4 Analisa Sebelum dan Sesudah Adanya Mesin

Analisis hasil setelah melakukan perhitungan antropometri dan dimensi pada mesin, maka dapat dilakukan yaitu melakukan perbandingan waktu normal dan waktu standart sesudah adanya mesin pengayak terasi. Perhitungan produktivitas dilakukan untuk mengetahui hasil peningkatan presentase yang terjadi pada proses produksi pengayakan. Perbandingan yang dilakukan meliputi waktu dan presentase produktivitas dari mesin manual maupun rancangan mesin yang telah dirancang.

Penentuan allowance sebelum dan sesudah adanya perancangan :

Sebelum perancangan Mesin

Table 7 Allowance Sebelum Perancangan

Faktor kelonggaran (Allowance)	Kategori	waktu (menit)	%
Sikap Kerja Duduk dan Membungkuk	Fatique Allowance	12	2,9
Kebutuhan pribadi	Personal Allowance	8	1,9
Keterlambatan akibat pemindahan produk	Delay Allowance	7	1,7
Total		27	6,4

Sesudah perancangan mesin

Table 8 Allowance Sesudah Perancangan

Faktor kelonggaran (Allowance)	Kategori	waktu (menit)	%
Sikap Kerja Duduk dan Membungkuk	Fatique Allowance	6	1,4
Kebutuhan pribadi	Personal Allowance	8	1,9
keterlambatan akibat pemindahan produk	Delay Allowance	7	1,7
Total		21	5%

Berikut ini merupakan tabel perbandingan waktu normal, waktu standart, output standart, dan presentase produktvitas pada alat pengayak manual dan mesin pengayak baru dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Table 9. Hasil Perbandingan Output Standart dan Produktivitas

Produktivitas			
Sebelum Adanya Mesin		Sesudah Adanya Mesin	
Waktu Standart/menit	4,75 menit	Waktu Standart/menit	3,46 menit
Output/jam	13,51 kg	Output/jam	17,34 kg
Output/hari	108,10kg	Output/hari	140,350 kg
Produktivitas	15,44%	Produktivitas	20%

$$\text{Output Standart} = \frac{1}{Ws\ (waktu\ standart)}$$

$$= \frac{1}{207{,}6\ (detik)}$$

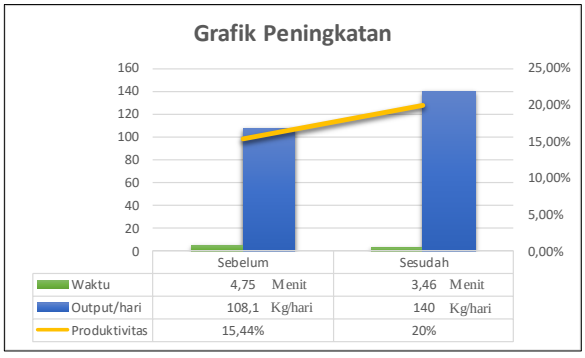
= 17,34 kg/jam = 140,35 kg/hari

$$\text{Produktivitas} = \frac{output}{input} \times 100\%$$

$$= \frac{output}{N\ x\ T} \times 100\%$$

$$= \frac{140{,}32}{1\ x\ 7} \times 100\%$$

= 20,04 %



Gambar 1. 2 Grafik Peningkatan Produktivitas

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, diketahui pada tabel 4.20 diatas merupakan perbandingan yang terjadi pada proses pengayakan. Sebelum adanya mesin didapatkan waktu baku 4,75 menit dan output perhari 108,1 kg, sedangkan setelah adanya mesin didapatkan waktu lebih singkat sebesar 3,46 menit dan output per hari meningkat menjadi 140,350 kg. Peningkatan produktivitas juga didapatkan sebelum adanya mesin sebesar 15,44 %, sedangkan setelah adanya mesin pengayak baru menjadi 20,04 %. Maka dapat disimpulkan, peningkatan yang terjadi pada proses pengayakan sebesar 4,6 %.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil pemelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui hasil akhir perbandingan produktivitas yang terjadi sebelum dan sesudah adanya perancangan mesin, maka dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

1. Perancangan mesin pengayak diapatkan hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan metode antropometri yang telah dilakukan pengukuran terhadap 5 orang tenaga kerja laki-laki, maka dimensi mesin didapatkan hasil Tinggi mesin 82 cm, lebar wadah saringan 45 cm, dan lebar mesin total 50 cm. Dimensi pada mesin dilakukan untuk mengetahui ukuran mesin yang sesuai dengan ilmu ergonomi, sehingga pekerja diharapkan dapat bekerja secara nyaman dan mengurangi tingkat kelelahan yang terjadi dikarenakan sebelumnya melakukan pekerjaan pada proses pengayakan dengan postur tubuh membungkuk.
2. Peningkatan waktu standart yang terjadi sebelum dan sesudah adanya mesin, terdapat peningkatan dimana waktu sesudah adanya mesin pengayakan lebih singkat dari pada sebelum adanya mesin. Sebelum adanya mesin waktu dan output standart sebesar 4,75 menit dan 108,01 kg/hari, sedangkan setelah adanya mesin pengayak menjadi 3,46 menit dan 140,350 kg/hari. Terjadi peningkatan dari waktu dan hasil output produksi per hari. Peningkatan produktivitas juga terjadi pada proses pengayakan, dimana proses pengayakan sebelum nya produktivitas sebesar 15,44%, dan setelah adanya mesin pengayak produktivitas menjadi 20,04%. Peningkatan produktivitas yang terjadi pada proses pengayakan sebesar 4,60% dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan.

5. REFERENCES

P. Drs. Marwan Asri Suryawijaya, MBA; Drs. Awig Dwi Sulistyobudi, *PENGELOLAAN KARYAWAN*. Yogyakarta: BPFE - YOGYAKARTA, 1986.

P. Hilma Raimona Zadry, D. E. L. Susanti, M. Berry Yuliandra, and M. Desto Jumeno, *Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja*, 1st ed., vol. 53, no. 9. Padang: Andalas University Press, 2015.

A. Santoso, B. Anna, and A. Purbasari, "Memenuhi Standar Pengukuran," *Profesiensi*, vol. 2, no. 2, p. 82, 2014.

Amin Syukron; Muhammad Kholil, *Pengantar Teknik Industri*, Pertama. Yogyakarta, 2014.