

PERANCANGAN *SMART RICE WASHER* SEBAGAI PENCUCI DAN PEMISAH AIR CUCIAN BERAS DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI-ANTROPOMETRI

Firdaus Fitri¹, Febbyola Raflyani², Nia A'yunin³, Maryam Janita Prabuningrum⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Yogyakarta, Jalan Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281
email : firdausfitri124@gmail.com

Abstrak

Rumah makan Lontong Opor Della yang terletak di Jalan Mantrijeron No. 17, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan UMKM yang menyajikan olahan lontong dengan lauk lainnya. Pembuatan lontong pada UMKM ini masih dilakukan secara manual, terutama pada proses pencucian beras dan pencetakan lontong. Pada proses pencucian beras dan pencetakan lontong pekerja sering mengalami kelelahan sehingga produktivitas pekerja menurun. Perbaikan sistem kerja yang dilakukan pada UMKM ini, yaitu dengan membuat inovasi sebuah mesin yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi tingkat kelelahan, dan mengefisienkan waktu yang digunakan. Mesin ini dinamakan dengan nama Smart Rice Washer (SRW), digunakan dalam proses pencucian beras sekaligus pemisahan air cucian beras otomatis serta menitikberatkan pada ukuran tubuh manusia. Berdasarkan tujuan yang akan dicapai, perancangan mesin dilakukan berdasarkan beberapa ilmu, yang digunakan yaitu ilmu ergonomi dan ilmu antropometri.

Kata kunci: Perancangan mesin, UMKM, Ergonomi, Antropometri

1. Pendahuluan

UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) merupakan suatu usaha yang berperan penting dalam perekonomian negara Indonesia, dilihat dari sisi lapangan kerja yang tercipta maupun dari jumlah usahanya (Rudjito, 2003). UMKM tersebar di seluruh wilayah Indonesia, terutama di daerah Yogyakarta. Salah satunya yaitu rumah makan Lontong Opor Della yang terletak di Jalan Mantrijeron No. 17, Daerah Istimewa Yogyakarta. Rumah makan ini di didirikan oleh ibu Yayuk Rahayu pada tahun 2014. Lontong merupakan makanan khas Indonesia yang sering kita jumpai bersamaan dengan makanan berat seperti sate, soto, gulai kambing, opor, dan masih banyak lagi. Lontong dibuat dengan cara beras dibungkus dengan daun pisang dan ditutup dengan lidi lalu direbus dalam air mendidih selama beberapa jam. Usaha milik Ibu Yayuk ini memproduksi kurang lebih 100 lontong setiap harinya atau membutuhkan 10 kilogram beras setiap harinya. Hasil produksinya dipasarkan dengan harga Rp1.500,00 per bijinya. Pembuatan lontong dilalui dengan beberapa proses, diantaranya proses pencucian beras, proses pembakaran daun pisang, proses penggulungan daun pisang, proses memasukkan beras ke dalam gulungan daun pisang, serta proses perebusan. Namun, proses yang tidak efektif dan efisien terletak pada proses pencucian hingga proses memasukkan beras ke dalam gulungan.

Semakin berkembangnya UMKM milik Ibu Yayuk, maka semakin bertambah banyak pula masalah yang harus dihadapi. Pada usaha ini kendala yang

dihadapi, yaitu pada proses pencucian beras dan teknik pencetakan lontong. Kendala pada UMKM umumnya berkaitan dengan sumber daya manusia, pemasaran, sumber daya dan inovasi (Hartanto dan Subagyo, 2018). Kendala yang dihadapi pada UMKM ini, yaitu terjadinya kelelahan bagi pekerja dikarenakan proses pencucian beras secara manual. Hal ini tentu saja menjadi tidak efektif. Ketidakefektifan ini salah satunya disebabkan faktor kelelahan yang tinggi yang dialami pekerja. Berdasarkan data dari ILO, disebutkan bahwa setiap tahunnya sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia akibat kelelahan dalam bekerja. Masalah yang berkaitan dengan kelelahan kerja tersebut banyak dijumpai pada industri kecil dan menengah dimana pekerjaan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang lama.

Kemudian air bekas pencucian beras juga biasanya dibuang begitu saja ke dalam saluran pembuangan rumah tangga. Padahal, air cucian beras memiliki banyak kandungan baik bagi kesehatan kulit bagi manusia karena memiliki kandungan allantoin. Kemudian air bekas cucian beras juga dapat digunakan sebagai pupuk organik cair karena mengandung sejumlah nutrisi yang baik bagi tanaman. Selain itu permasalahan juga ditemukan pada proses pencetakan lontong. Karena proses mencetak masih dilakukan secara manual, sedangkan terdapat beberapa pekerja yang mengalami kesulitan, yang menyebabkan waktu yang digunakan pada proses produksi kurang efisien.

Manuaba (2012) menyampaikan bahwa diperlukan suatu teknik yang paling relevan dan berpotensi paling besar meningkatkan produktivitas berupa perbaikan sistem kerja. Perbaikan sistem kerja yang dilakukan pada UMKM ini, yaitu dengan membuat inovasi sebuah mesin yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi tingkat kelelahan, dan mengefisienkan waktu yang digunakan. Mesin ini dinamakan dengan nama *Smart Rice Washer* (SRW), digunakan dalam proses pencucian beras sekaligus pemisahan air cucian beras otomatis serta menitikberatkan pada ukuran tubuh manusia. Berdasarkan tujuan yang akan dicapai, perancangan mesin dilakukan berdasarkan beberapa ilmu, yang digunakan yaitu ilmu ergonomi dan ilmu antropometri.

2. Pendekatan Pemecahan Masalah

Mesin pencuci dan pemisah air cucian beras dibuat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di UMKM produksi lontong. Tujuan pembuatan *smart rice washer* untuk menaikkan tingkat produktivitas, pengurangan waktu produksi, serta menurunkan tingkat kelelahan. Berdasarkan tujuan yang akan dicapai, pendekatan pemecahan masalah yang digunakan yaitu ilmu ergonomi dan ilmu antropometri.

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi manusia, alat, dan sistem kerja. Ergonomi berkaitan dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di lingkungan tempat manusia melakukan aktivitasnya. Selain itu, ilmu ergonomi membutuhkan pengetahuan tentang sistem antara manusia, fasilitas kerjam dan lingkungan yang saling berinteraksi yang bertujuan untuk menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya (Nurmianto, 1996). Menurut Tarwaka (2004), tujuan dari penerapan ergonomi yaitu untuk meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental serta sosial, dan menciptakan keseimbangan rasional dari berbagai aspek teknis.

Antropometri merupakan pengetahuan yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosoebroto, 1995). Antropometri digunakan sebagai

pertimbangan dalam merancang produk yang disesuaikan dengan sistem kerja. Data-data ini diolah dengan tujuan agar rancangan produk dapat disesuaikan dengan ukuran umum para pekerja. Dalam perhitungannya, antropometri menghitung nilai Lebar Bahu (LB), Jangkauan Tangan ke Depan (JTD), dan Tinggi Siku Berdiri (TSB). Selanjutnya, penggunaan persentil sebagai persentase data urut.

Persentil merupakan nilai yang menyatakan presentase dari suatu sekelompok orang dengan dimensi sama ataupun lebih rendah dari nilai tersebut. Suatu persentil menggambarkan persentase atau rangking data urut. Terdapat tiga nilai persentil yang biasanya digunakan dalam perancangan, yaitu persentil kecil, persentil besar, dan persentil tengah.

3. Pengumpulan Data

Pada perancangan mesin pencuci dan pemisah air cucian beras digunakan material berupa aluminium. Material ini dipilih berdasarkan keunggulannya yang tahan karat, murah, minim perawatan, serta memiliki kekuatan yang tinggi. Material ini akan dipasang pada bagian-bagian yang berhubungan dengan beras secara langsung. Hal ini dikarenakan aluminium tidak bereaksi terhadap asam atau bahan kimia lainnya sehingga aman dalam pembuatan alat untuk beras. Sebelum membuat rancangan desain mesin, diperlukan adanya pendekatan agar mesin ini bersifat ergonomis. Pengukuran antropometri yang akan diukur pada kelima pekerja berupa Lebar Bahu (LB), Jangkauan Tangan ke Depan (JTD), dan Tinggi Siku Berdiri (TSB). Data antropometri pada kelima pekerja dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengukuran pekerja

Nama Pekerja	LB (cm)	JTD (cm)	TSB (cm)
Pekerja 1	48	69	103
Pekerja 2	45	70	110
Pekerja 3	42	68	98
Pekerja 4	43	78	102
Pekerja 5	45	76	105

Data yang telah didapatkan berdasarkan proses pengukuran akan diolah dengan memperhatikan persentil yang sesuai. Persentil yang akan digunakan pada perhitungan ini yaitu persentil 90 dan persentil 10. Perhitungan selanjutnya yaitu menghitung simpangan baku lalu menghitung persentil 10 dan persentil 90 yang akan digunakan sebagai dimensi mesin.

4. Analisis

4.1 Perhitungan Data Antropometri

Pengambilan data antropometri dilakukan pada lima pekerja Rumah Makan Lontong Opor Della. Lima pekerja ini yang bertugas dalam pembuatan lontong. Data yang diambil berupa Lebar Bahu (LB), Jangkauan Tangan ke Depan (JTD), dan Tinggi Siku Berdiri (TSB). Uji keseragaman data digunakan sebagai analisis untuk melihat apakah data sudah seragam atau belum dengan mengetahui batas kendali atas dan batas kendali bawah. Uji kecukupan data digunakan untuk menganalisis apakah data sudah cukup atau belum. Setelah pengujian data, dilakukan perhitungan persentil pada data antropometri. Hasil uji keseragaman

data, uji kecukupan data, perhitungan persentil, dan data dimensi dari *Smart Rice Washer* dapat dilihat pada Tabel 2 hingga Tabel 5.

Tabel 2. Uji keseragaman data

Pengukuran	BKA	BKB	Hasil
Lebar Bahu	49,20	39,99	Data seragam
Jangkauan Tangan ke Depan	81,18	63,21	Data seragam
Tinggi Siku Berdiri	112,38	94,81	Data seragam

Tabel 3. Uji kecukupan data

Pengukuran	N	N'	Hasil
Lebar Bahu	5	3,41	Data cukup
Jangkauan Tangan ke Depan	5	4,96	Data cukup
Tinggi Siku Berdiri	5	2,3	Data cukup

Tabel 4. Hasil perhitungan persentil

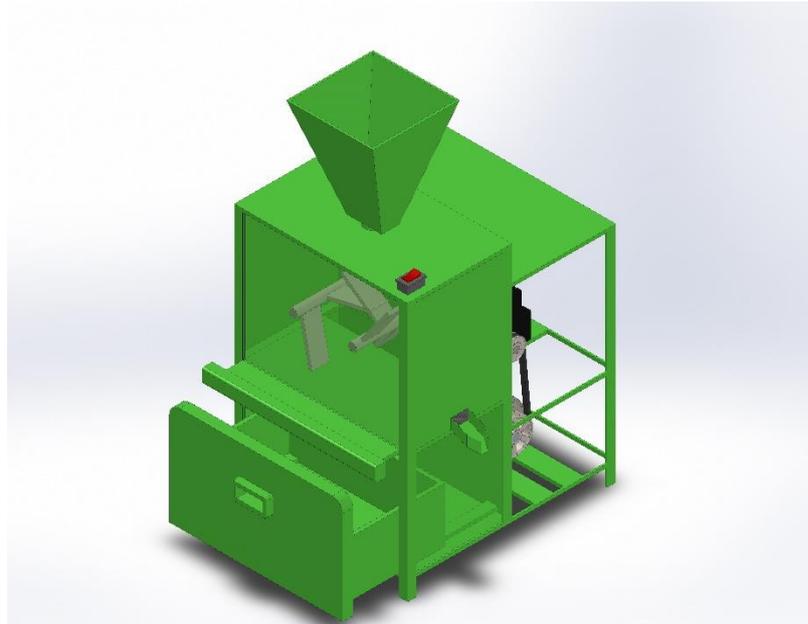
Pengukuran	Simbol	Persentil P ₁₀	Persentil P ₉₀
Lebar Bahu	LB	41,66 cm	47,54 cm
Jangkauan Tangan ke Depan	JTD	66,45 cm	77,94 cm
Tinggi Siku Berdiri	TSB	97,98 cm	109,21 cm

Tabel 5. Rancangan dimensi *Smart Rice Washer*

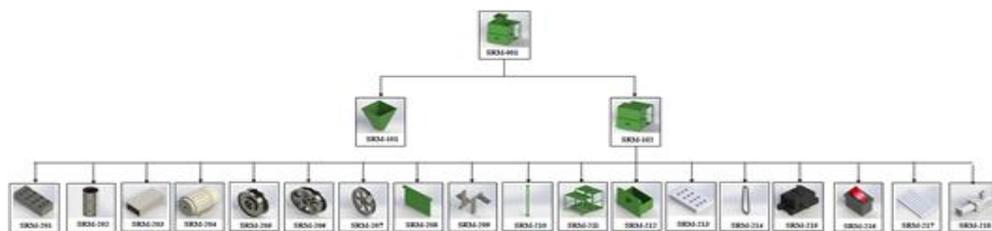
Bagian Mesin	Ukuran/Dimensi
Panjang mesin	41,66 cm
Lebar mesin	66,45 cm
Tinggi mesin	97,98 cm

4.2 Hasil Perancangan Mesin

Desain *Smart Rice Washer* dibuat untuk memudahkan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Ukuran mesin yang disesuaikan dengan ukuran pekerja agar pekerja merasa nyaman dan tidak kelelahan saat melakukan pekerjaannya. Desain *Smart Rice Washer* dapat dilihat pada Gambar 1 dengan dimensi mesin 41,66 cm x 66,45 cm x 97,98 cm dan detail komponen-komponen mesin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Mesin pencucian dan pemisahan air cucian beras



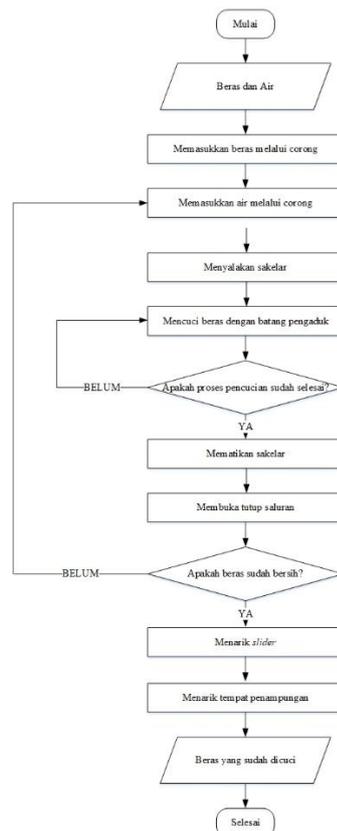
Gambar 2. *Bill of component*

Mesin dirancang dengan penggerak berupa *Brushless DC Motor* dengan kecepatan 120 rpm. Kemudian, mesin ini menggunakan *Reducer* untuk mereduksi kecepatan motor dengan perbandingan 1:10, sehingga kecepatan menjadi 120 rpm. Mesin ini juga menggunakan *pulley 2, 4, dan 8 inch* untuk mengurangi kecepatan. Kecepatan akhir mesin menjadi 60 rpm.

Berdasarkan perbandingan penggunaan mesin dengan pencucian secara manual, maka didapatkan hasil bahwa:

- a. Pencucian beras manual dengan kapasitas 10 kg menghasilkan waktu proses pencucian beras selama 3000 detik, dimana dalam satu kali pencucian hanya dapat menampung kapasitas 1 kg.
- b. Pencucian beras dengan SRW dengan kapasitas 10 kg menghasilkan waktu proses pencucian beras selama 1200 detik, dimana dalam satu kali pencucian dapat menampung kapasitas 5 kg.

Perhitungan peningkatan efisiensi waktu menghasilkan bahwa dengan penggunaan *Smart Rice Washer* yaitu sebesar 60%. Hal ini dapat mempersingkat proses pencucian beras sehingga tingkat produktivitas juga dapat meningkat. Proses pencucian beras dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema pencucian beras

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Perancangan *Smart Rice Washer* digunakan untuk membantu permasalahan dalam mencuci beras secara manual. Dengan pendekatan antropometri seperti data Lebar Bahu (LB), Jangkauan Tangan ke Depan (JTD), dan Tinggi Siku Berdiri (TSD) digunakan untuk menentukan dimensi panjang, lebar, dan tinggi mesin. Berdasarkan perhitungan data, didapatkan dimensi mesin 41,66 cm x 66,45 cm x 97,98 cm. Selain itu tingkat efisiensi waktu bertambah sebesar 60% daripada pencucian beras secara manual.

5.2 Saran

Pekerja dapat memakai sarung tangan pada saat menggunakan mesin, agar aman dan higienis saat proses pencucian berlangsung. Kemudian, untuk perancangan mesin selanjutnya dapat dikembangkan dengan memperhatikan aspek-aspek lain seperti aspek konsumsi energi dan kondisi lingkungan kerja.

Daftar Pustaka

1. A. Manuaba, (1992), "Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktifitas," Bunga Rampai Ergonomi, vol. 1, PS Ergonomi Fisiologi, Denpasar.
2. B. W. Hartanto, dan S. Subagyo, (2018), "Kerangka Kerja Perencanaan Pengembangan Produk Sebagai Peningkatan Daya Saing Industri Kecil Menengah", Jurnal Teknosains, vol. 8, no. 1, pp 26-38.
3. Nurmianto, Eko, (1996), Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, Guna Widya, Surabaya.

4. P. Markkanen, “Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Indonesia,” ILO, (2004), [Online], Tersedia: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_1205_61.pdf [Diakses 9 November 2020].
5. Rudjito, (2003), Strategi Pengembangan UMKM Berbasis Sinergi Bisnis, Makalah yang disampaikan pada seminar peran perbankan dalam memperkuat ketahanan nasional kerjasama Lemhanas RI dengan BRI, April.
6. Tarwaka, (2008), Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen, dan Implementasi K3 di Tempat Kerja, Harapan Press, Surakarta.
7. Wignjosoebroto, Sritomo, (1995), Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Edisi II (hal. 71-84), PT Candimas Metropole, Jakarta.
8. Wignjosoebroto, Sritomo, (2000), Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja Dalam Ergonomi Studi Gerakan dan Waktu (hal. 97-110), Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.