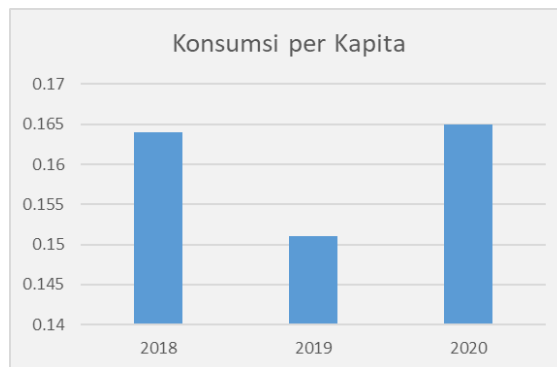


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kerupuk adalah salah satu jenis makanan ringan yang dibuat dari bahan utama dengan kandungan pati cukup tinggi. Selain itu, kerupuk juga dapat diartikan sebagai salah satu jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan *volume* membentuk produk yang mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan. Demikian juga produk ekstrusi akan mengalami pengembangan pada saat pengolahannya (Koswara, 2009). Pada proses pembuatan kerupuk, tepung tapioka tersebut harus mengalami proses gelatinisasi dikarenakan adanya penambahan air serta perlakuan pemanasan terhadap adonan yang dicampur. Adonan dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan utama dan bahan-bahan tambahan yang diaduk hingga diperoleh adonan yang liat dan homogen (Tofan, 2008). Kerupuk merupakan salah satu makanan yang sering dikonsumsi sebagai pendamping hidangan utama di Indonesia. Berdasarkan data yang dikutip dari Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2021, dapat dilihat bahwa konsumsi per kapita dari kerupuk di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta meningkat signifikan pada tahun 2019 ke tahun 2020. Hal tersebut membuktikan bahwa komoditas kerupuk diminati khususnya di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sesuai dengan data konsumsi kerupuk per kapita pada gambar I.1 berikut.



Gambar I. 1 Konsumsi kerupuk per kapita di Daerah Istimewa Yogyakarta

(Sumber: ((BPS), 2021)

Salah satu UKM yang memproduksi kerupuk adalah UKM BAROKAH. UKM yang berkolasi di Jetis, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta ini didirikan oleh Bapak Nur Mufid pada tahun 2013 dan memiliki 29 karyawan. UKM ini memiliki jam kerja memproduksi kerupuk mulai dari pukul 7.00 hingga pukul 16.00

kemudian menjual kerupuk tersebut dalam bentuk kerupuk mentah partai besar. Proses pembuatan kerupuk dimulai dari pembuatan adonan, kemudian adonan tersebut dibentuk menjadi lingkaran kerupuk menggunakan alat *press*, setelah itu adonan dikukus dengan tujuan untuk memasak dan mematangkan adonan, tahap selanjutnya yaitu adalah proses oven yang bertujuan untuk mengeringkan adonan (pengganti proses penjemuran), dan tahap terakhir adalah kerupuk didiamkan beberapa saat atau *resting* yang dilanjutkan dengan proses pengemasan. Salah satu proses produksi yang dinilai kurang efektif dan kurang efisien adalah pada tahapan pembuatan adonan kerupuk. Menurut Bapak Nur Mufid selaku pemilik UKM BAROKAH, bahan baku yang digunakan pada kerupuk dibagi atas dua kelompok, yaitu bahan baku utama dan bahan tambahan. Bahan baku utama ini merupakan bahan baku yang digunakan dalam jumlah besar serta memiliki fungsi yang tidak dapat digantikan oleh bahan yang lain, bahan baku utama dalam pembuatan kerupuk ini adalah tepung tapioka. Bahan baku tambahan atau yang biasa disebut dengan buburan merupakan bahan baku yang ditambahkan dengan tujuan meningkatkan cita rasa seperti bawang putih, garam, maupun bahan lainnya.

Proses pembuatan adonan kerupuk dilakukan menggunakan mesin pengaduk. Mesin pengaduk tersebut berfungsi untuk mencampur tepung tapioka beserta bumbu yang sebelumnya sudah dibuat. Mesin eksisting ini sudah digunakan oleh UKM Barokah selama kurang lebih lima tahun yang dipesan *custom* sesuai dengan kebutuhan dengan kapasitas pegadukan 60 kg. Mesin dipesan memiliki kekuatan motor listrik 1 pk atau 735 watt. Namun kekuatan motor listrik tersebut dirasa kurang untuk mengaduk adonan sehingga kekuatan motor listrik pada mesin eksisting tersebut ditingkatkan menjadi 2 pk atau kurang lebih 1470 watt. Selain itu, mesin eksisting ini dipesan menggunakan *gearbox* yang berarti memiliki beberapa rasio gear yang berfungsi untuk mengatur putaran pada saat mengaduk adonan, namun hal tersebut justru menyusahkan operator karena harus menyesuaikan kecepatan putaran sehingga mesin dimodifikasi menggunakan *single gear* artinya kecepatan putaran tidak bisa diatur. Desain pengaduk yang digunakan oleh mesin eksisting menggunakan tipe jangkar atau *anchor*. Kapasitas proses pengadukan oleh mesin tersebut adalah 60 kg (terdiri dari 50 kg tepung dan 10 kg bumbu atau buburan) dengan jumlah *batch* pengadukan hingga 17 kali per

hari dikarenakan kapasitas produksi kerupuk mentah per hari mencapai satu ton. Proses pengadukan adonan yang terdiri dari tepung dan bumbu dilakukan selama 15 menit. Mesin tersebut dinilai kurang efektif dan efisien dikarenakan pekerja masih harus melakukan pengadukan adonan secara manual menggunakan tangan, proses mengaduk manual tersebut dilakukan selama kurang lebih lima menit. Menurut Bapak Yanto selaku operator mesin, proses pengadukan menggunakan tangan tersebut dilakukan dengan tujuan untuk memberikan kepadatan pada adonan (mengurangi kandungan udara pada adonan) guna memperoleh kualitas kerupuk yang baik pada saat proses pencetakan yang berkaitan juga dengan kualitas kerupuk matang.



Gambar I. 2 Sisa adonan pada mesin setelah proses pengadukan eksisting

Gambar I.2 di atas merupakan sisa adonan yang tersisa pada mesin pengaduk adonan. Sisa adonan pada mesin diakibatkan oleh karakteristik adonan yang lengket dan mekanisme pisau pengaduk tidak mengaduk secara merata (tidak menjangkau seluruh bagian bak) sehingga banyak adonan yang menempel. Pekerja membutuhkan waktunya kurang lebih hingga lima menit untuk membersihkan mesin tersebut sebelum dilakukan pengadukan pada *batch* selanjutnya. Akibatnya mesin tersebut hanya dibersihkan dua hingga tiga kali dalam satu hari (17 *batch* pengadukan/hari) dikarenakan tuntutan produksi sehingga *input* bahan baku tepung dan bumbu tidak maksimal sesuai dengan *batch* pertama disaat kondisi mesin bersih. Selain itu, pemindahan adonan dari mesin pengaduk masih dilakukan secara manual dan memiliki kemungkinan mengakibatkan cedera dikarenakan posisi tidak ergonomis.



Gambar I. 3 Proses pengambilan adonan dari mesin pengaduk eksisting



Gambar I. 4 Proses mengangkat adonan ke meja penggiling

Pada gambar I.3 dan I.4 di atas dapat dilihat bahwa pekerja melakukan pengambilan pemindahan adonan dari mesin pengaduk ke sebuah tempat untuk dilakukan pengadukan adonan secara manual menggunakan tangan. Pekerja harus melakukan pemindahan serta pengadukan adonan menggunakan tangan secara manual secara berulang-ulang dalam satu hari. Hal tersebut dapat menyebabkan keluhan atau gangguan pada bagian persendian atau otot karena posisi pekerja yang tidak ergonomis. Posisi yang tidak ergonomis tersebut memiliki kemungkinan menimbulkan keluhan yang biasa disebut *Musculoskeletal Disorder* (MSDs).

Keluhan *Musculoskeletal Disorders* adalah keluhan yang terjadi pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang yang melakukan pekerjaan dengan postur yang tidak ergonomi, mulai dari keluhan sangat ringan sampai keluhan berat. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Tarwaka, 2004). Perlu adanya analisis lebih lanjut terhadap posisi operator atau pekerja pada saat melakukan proses pengadukan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) pada proses pengambilan adonan dari mesin dan *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) pada proses pengangkatan adonan.

Setelah mendapatkan hasil analisis menggunakan metode RULA dan REBA, maka perlu dirancang suatu alat supaya dapat mengoptimalkan proses pengadukan atau pembuatan adonan kerupuk serta pekerja pada UKM BAROKAH dapat bekerja dengan sehat dan aman. Rancang bangun berupa alat pengaduk atau pembuat adonan ini dapat membuat adonan yang sesuai dengan standard yang telah ditetapkan oleh pekerja dan desain alat yang mudah dibersihkan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dalam proses pembuatan adonan kerupuk.

Perancangan alat pengaduk atau pembuat adonan kerupuk usulan ini menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD). Perancangan alat pengaduk ini nantinya menggunakan konsep ENASE-P (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, Efisien, dan Produktifitas) sehingga dapat menghasilkan alat yang lebih efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas, kesehatan, dan kenyamanan bagi operator pada UKM BAROKAH.

I.2 Alternatif Solusi

Terdapat banyak faktor yang menyebabkan perumusan masalah pada tugas akhir ini menjadi kompleks, perumusan masalah tersebut dapat digambarkan sebagai akar permasalahan sehingga dapat ditentukan potensi solusi pada tiap akar masalah tersebut. Guna mempermudah dalam menunjukkan masalah dan penyebab masalah tersebut maka digunakan *fishbone diagram*. Setelah itu dari semua akar

masalah dapat ditentukan potensi masalah untuk tiap akar masalah yang digambarkan pada gambar I.5 di bawah ini.



Gambar I. 5 Fishbone diagram akar masalah

I.1.1 Manusia (*Man*)

Faktor manusia merupakan salah satu faktor yang menjadi akar masalah yang terdapat pada UKM BAROKAH. Masalah tersebut terjadi pada pekerja yang melakukan pemindahan adonan dari mesin pengaduk ke meja pengaduk untuk dilakukan proses pengadukan kedua manual menggunakan tangan. Adonan dikeluarkan oleh pekerja secara manual menggunakan tangan dengan posisi jongkok, selanjutnya adonan diletakkan pada sebuah karung sebagai alas kemudian diangkat menggunakan tangan menuju meja. Proses mengangkat adonan seberat 60 kg yang dilakukan oleh dua orang pekerja tersebut dapat menimbulkan risiko terjadinya penyakit *MSDs* (*Musculoskeletal Disorders*).

I.1.2 Mesin (*Machine*)

UKM BAROKAH memiliki mesin pengaduk adonan eksisting yang berfungsi untuk mencampur bahan baku utama berupa tepung tapioka dengan bahan baku tambahan yaitu adonan bumbu dengan kapasitas adonan (campuran tepung dan bumbu) hingga 60 kg tiap siklus. Mesin tersebut beroperasi selama 15 menit setiap siklus untuk mencampur adonan tersebut. Namun, kinerja mesin dinilai kurang efektif dikarenakan masih terdapat gelembung udara pada adonan sehingga adonan tersebut perlu dipadatkan atau diaduk manual menggunakan tangan oleh pekerja.

I.1.3 Metode (*Method*)

Metode yang dilakukan pekerja dalam proses pemindahan dan pengadukan adonan dapat menimbulkan risiko *MSDs* (*Musculoskeletal Disorders*) dikarenakan

proses tersebut dilakukan manual oleh pekerja sehingga mengurangi efisiensi proses produksi dan memiliki risiko bagi kesehatan pekerja.

I.1.4 Lingkungan (*Environment*)

Tidak terintegrasinya mesin pengaduk dan meja pengaduk menjadi masalah dalam proses produksi dikarenakan adonan harus dikeluarkan dan dipindahkan secara manual oleh pekerja.

Tabel I.1 dibawah ini merupakan rincian mengenai akar masalah pada UKM BAROKAH beserta potensi solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut.

Tabel I. 1 Alternatif solusi

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	Tidak terintegrasinya mesin pengaduk dan meja pengaduk.	Merancang mesin pengaduk yang terintegrasi dengan meja pengaduk manual.
2	Melakukan pemindahan dan pengadukan adonan secara manual.	
3	Kinerja mesin tidak efektif.	Merancang mesin pengaduk yang lebih efektif sehingga menghindari proses pengadukan secara manual.
4	Posisi pekerja saat mengangkat adonan memiliki risiko pada kesehatan.	• Melakukan perhitungan terhadap postur pekerja dan memberikan saran perbaikan. • Merancang mesin mengaduk dengan menggunakan metode <i>Ergonomic Function Deployment</i>.
5	Mesin susah dibersihkan.	Merancang mesin pengaduk yang mudah untuk dibersihkan guna meningkatkan efisiensi proses produksi dan meningkatkan produktivitas.

Berdasarkan identifikasi akar masalah dan penentuan potensi solusi, maka penelitian ini akan berfokus pada penyelesaian masalah pada tingkat efektivitas mesin dan memperbaiki postur pekerja. Penyelesaian masalah berfokus pada masalah mesin yang susah dibersihkan, kinerja mesin yang tidak efektif sehingga mengurangi produktivitas, dan memperbaiki posisi pekerja.

I.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan permasalahan untuk tugas akhir ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara membuat desain alat pengaduk adonan yang lebih ergonomis menggunakan konsep *Ergonomic Function Deployment* (EFD) ?
- b. Bagaimana cara membuat desain alat pengaduk adonan untuk memperbaiki postur tubuh pekerja serta dapat meningkatkan produktivitas pada UKM BAROKAH?

I.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang disimpulkan melalui latar belakang, maka didapatkan tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Merancang desain alat pengaduk adonan yang lebih ergonomis menggunakan konsep *Ergonomic Function Deployment* (EFD).
- b. Merancang desain alat pengaduk adonan untuk memperbaiki postur tubuh pekerja serta dapat meningkatkan produktivitas pada UKM BAROKAH.

I.5 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- a. Bagi mahasiswa
 1. Memiliki pengalaman untuk berinteraksi dengan UKM terkait.
 2. Dapat menerapkan keilmuan yang dipelajari pada bidang teknik industri.
- b. Bagi UKM
 1. Mendapat sudut pandang terkait dengan permasalahan yang ada di stasiun kerja pengadukan adonan.
 2. Menciptakan lingkungan kerja yang lebih ergonomis bagi operator.
- c. Bagi Operator
 1. Mengurangi risiko saat proses pengadukan adonan kerupuk.
 2. Memudahkan operator pada proses pengadukan adonan kerupuk.

I.6 Sistematika Penulisan

Bab I

Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang permasalahan dalam proses pengadukan adonan kerupuk. Bab ini juga memuat rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II

Landasan Teori

Bab ini berisi referensi tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan yang ada dalam penelitian ini, serta alasan pemilihan teori juga dicantumkan dalam bab ini.

Bab III

Metodologi Perancangan

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian yang tercantum secara rinci sebagai panduan untuk pengumpulan dan pengolahan data dalam penelitian ini meliputi sistematika perancangan, batasan dan asumsi tugas akhir

Bab IV

Perancangan Sistem Terintegrasi

Berisikan spesifikasi rancangan yang ditentukan berdasarkan data faktual dan proses perancangan yang dilakukan sesuai dengan tahap yang telah dijabarkan pada sistematika perancangan. Pada bab ini berisikan deskripsi data, spesifikasi rancangan dan standar perancangan, proses perancangan, hasil rancangan, dan verifikasi hasil rancangan.

Bab V

Validasi dan Evaluasi Hasil

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap data desain untuk rancangan alat yang diusulkan, terutama dari segi ergonomi sesuai dengan metode yang digunakan.

Bab VI

Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini dilakukan perbandingan antara alat yang ada dengan alat yang diusulkan sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai bentuk saran kepada perusahaan yang menjadi objek penelitian.