

Perancangan Konsep Desain Fasilitas Penjemuran untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Industri Karak

Eko Siswanto¹⁾, Rahmaniyah Dwi Astuti²⁾, dan Ilham Priadythama³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Telp. 0271-6322110

Email: ekosiswanto501@gmail.com, niyah22@gmail.com, priadythama@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu produk pangan lokal yang ada di daerah Solo Raya adalah karak. Karak merupakan camilan sejenis kerupuk untuk pelengkap yang terbuat dari beras. Sentra industri karak yang ada di daerah Solo Raya banyak ditemukan di Kabupaten Sukoharjo, Kecamatan Mojolaban. Di kecamatan tersebut banyak pengusaha karak yang proses pembuatannya terdiri dari beberapa tahap, yaitu: pengukusan, penumbukan, pencetakan, pemotongan, penjemuran, penggorengan dan pengemasan. Dari beberapa tahapan tersebut, tahap penjemuran merupakan proses yang membutuhkan waktu paling banyak sekitar 420 menit. Dari proses penjemuran yang lama, tidak semua karak dapat kering dalam waktu satu hari sehingga karak yang dihasilkan per harinya tidak sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu banyak karak yang berjamur dan menciut akibat dari penyimpanan karak yang belum kering dimana kandungan air masih banyak. Berdasarkan masalah tersebut dibutuhkan suatu pengembangan fasilitas penjemuran untuk mempersingkat waktu penjemuran agar semua karak kering dalam waktu satu hari tanpa ada penyimpanan. Dengan menggunakan metode perancangan *Generic Product Development Process*. Dengan menggunakan metode perancangan tersebut, maka dihasilkan konsep desain yang dapat mempercepat proses penjemuran dengan beberapa *fitur* yang dapat mempengaruhi laju pengeringan karak.

Kata kunci: *Generic Product Development Process*, Karak, Penjemuran,

1. Pendahuluan

Salah satu produk pangan lokal di daerah Solo Raya adalah karak. Karak merupakan salah satu makanan olahan yang terbuat dari beras. Camilan khas Solo Raya ini mudah dijumpai di daerah Solo Raya dan harganya sangat terjangkau oleh semua kalangan. Permintaan karak semakin meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk di daerah tersebut. Salah satu sentra usaha karak yaitu di Desa Dukuh, Kecamatan Mojolaban, Sukoharjo. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan kepala Desa Dukuh, di daerah tersebut terdapat 13 pengusaha karak. Dari ke 13 pengusaha karak tersebut hanya satu yang sudah maju dengan bantuan peralatan modern pada proses produksinya. Namun untuk proses penjemuran baik yang sudah maju atau belum pada proses penjemurannya tetap mengandalkan panas sinar matahari. Dengan metode penjemuran menggunakan panas sinar matahari, para produsen karak mengalami beberapa masalah. Seperti yang terjadi di industri karak Pak Kabul yang mengalami masalah tentang produktivitas dan kualitas karak yang dihasilkan. Masalah tersebut terjadi karena karak yang dijemur tidak kering dalam waktu satu hari sehingga penjualan perhari tidak sesuai dengan kondisi ideal. Karak yang tidak kering tersebut juga mempengaruhi kualitas karena disimpan dalam keadaan mengandung kadar air lebih dari 15% yang menyebabkan karak tersebut melengkung dan berjamur. Dari pencarian penyebab masalah karak tidak kering dalam satu hari produksi menggunakan diagram *fishbone* menunjukkan pada fasilitas yang digunakan untuk proses penjemuran terjadi beberapa masalah.

Fasilitas penjemuran karak yang digunakan saat ini masih seadanya dan memiliki daya tampung yang terbatas. Dari 55 anjang karak yang akan dijemur hanya 45 anjang yang dapat menempati rak penjemur. Sisa dari anjang karak yang tidak mendapat tempat di fasilitas penjemuran akan diletakkan pada atap atau atas tanah. Hal tersebut dinilai tidak layak karena mengingat bahan yang dijemur merupakan makanan yang harus mempertimbangkan kebersihan.

Letak area penjemuran berada di tengah pemukiman dimana banyak pohon atau bangunan yang menghalangi sinar matahari sehingga karak yang dijemur tidak menerima panas matahari dengan baik. Lantai penjemuran yang beralaskan tanah juga dapat mempengaruhi kelembaban area yang akan berdampak pada laju proses pengeringan bahan.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivas dan kualitas industri karak, pada penelitian ini akan dibuat sebuah rancangan konsep desain fasilitas penjemuran karak dengan metode *generic product development process* untuk mengatasi masalah yang terjadi pada proses penjemuran karak.

2. Metode

Dalam penelitian ini menggunakan metode *generic product development process* dalam merancang konsep desain dengan urutan seperti flowchart dibawah ini.



Gambar 1. Metode *Generic Product Development Process*

- Langkah awal adalah dengan melakukan identifikasi kebutuhan pelanggan. Identifikasi tersebut dilakukan dengan cara observasi ke lokasi penelitian yaitu karak Pak Kabul dan melakukan wawancara kepada pemilik usaha. Tujuan dari identifikasi kebutuhan adalah untuk mengetahui permasalahan yang dialami oleh pengusaha karak dan solusi apa yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut.
- Tahap menetapkan spesifikasi target bertujuan untuk menentukan target yang ingin dicapai dalam mengatasi masalah yang terjadi.
- Langkah ketiga adalah mendesain konsep fasilitas untuk memenuhi target yang telah ditentukan. Konsep desain tersebut dikembangkan menjadi beberapa alternatif yang pada akhirnya akan dilakukan pemilihan konsep untuk mendapatkan satu konsep desain fasilitas penjemuran karak yang terbaik dari beberapa alternatif yang telah dikembangkan.
- Langkah terakhir adalah memilih konsep desain dengan penilaian menggunakan metode *pugh*, dimana kriteria seleksinya berdasarkan dimensi kualitas menurut Garvin (1998). Garvin menyatakan ada delapan dimensi untuk menentukan kualitas produk, yaitu: *performance, features, reliability, conformance, durability, serviceability, aesthetics, dan perceived quality*. Namun dalam menentukan kriteria seleksi hanya menggunakan empat dimensi. Hal tersebut dikarenakan dimensi yang digunakan harus direfleksikan sesuai dengan kebutuhan dalam merancang fasilitas penjemuran karak. Pada penelitian ini hanya sampai tahap memilih konsep desain.

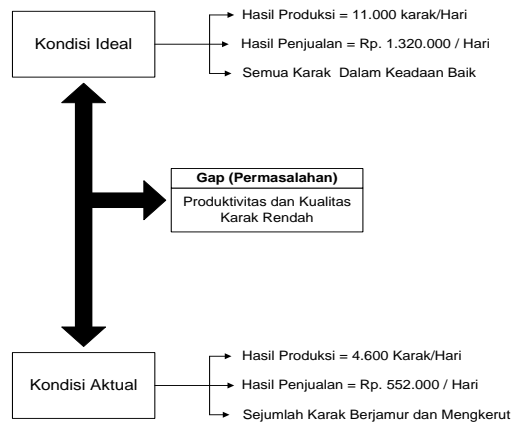
3. Hasil dan Pembahasan

Analisis penyebab permasalahan yang terjadi di industri karak Pak Kabul dengan menggunakan diagram *fishbone* untuk selanjutnya menjadi kebutuhan pelanggan hingga pemilihan konsep desain sesuai dengan metode *generic product development*.

3.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Dari identifikasi kebutuhan pelanggan yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat masalah produktivitas dan kualitas karak yang dihasilkan. Karak banyak yang tidak kering

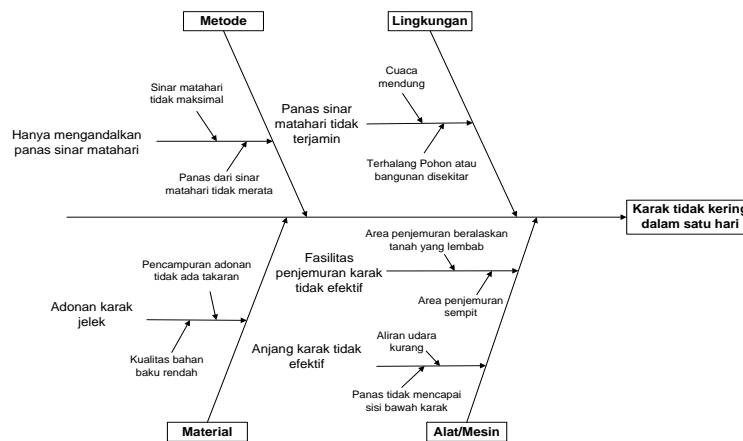
dalam satu hari dan terdapat karak yang berjamur dan melengkung. Hal tersebut terjadi karena waktu proses penjemuran yang terlalu lama yaitu sampai pukul 16.00 dan pada saat itu masih terdapat karak yang belum kering. Karak tersebut harus disimpan untuk dijemur keesokan harinya dimana juga akan menurunkan kualitas karak. Dengan produktivitas dan kualitas yang menurun menyebabkan kondisi aktual produksi karak tidak sesuai dengan kondisi ideal sehingga terjadi gap seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. Gap (permasalahan) di Industri karak Pak Kabul

Pada Gambar 4.2 terlihat bahwa di keadaan aktual hasil penjualan yang diperoleh hanya sebesar Rp. 552.000,- per harinya. Padahal industri karak tersebut idealnya dapat memperoleh sebesar Rp. 1.320.000,-. Terjadi penurunan hasil penjualan sebesar 58% atau sebesar Rp. 768.000,- per harinya. Hal tersebut diakibatkan oleh banyaknya karak yang tidak kering dan defect yang terjadi.

Masalah yang terjadi mengenai waktu proses penjemuran yang terlalu lama kemudian di analisis penyebabnya dengan menganalisis lingkungan proses penjemuran, metode yang dipakai, material untuk membuat karak, dan alat yang digunakan menggunakan diagram fishbone. Diagram ini digunakan untuk mengetahui penyebab yang memicu terjadinya masalah pada proses penjemuran. Berikut adalah diagram fishbone dari masalah waktu proses penjemuran yang terlalu lama.



Gambar 3. Diagram fishbone waktu proses penjemuran terlalu lama

Berdasarkan hasil analisis akar masalah dengan menggunakan diagram fishbone di atas, diketahui bahwa sebagian besar dari semua permasalahan yang terjadi mengarah pada masalah mengenai alat atau fasilitas yang ada di industri karak.

3.2 Menetapkan Spesifikasi Target

Identifikasi kebutuhan rancangan digunakan untuk mendapatkan penjabaran dari evaluasi pengguna yang telah diketahui permasalahannya dan selanjutnya dilakukan dekomposisi menjadi kebutuhan teknis perancangan untuk mengetahui spesifikasi yang dibutuhkan sesuai target perbaikan perancangan.

Tabel 1. Kebutuhan Teknis Perancangan

No	Kebutuhan Desain	Spesifikasi Target
1	Fasilitas dapat mempercepat proses penjemuran	Proses penjemuran tidak lebih dari 5 jam dan menambah waktu efektif penjemuran.
2	Adanya aliran udara	Meningkatkan aliran udara menjadi 4,5 m/s untuk mempercepat proses pengeringan.
3	Fasilitas memiliki daya tampung besar	fasilitas penjemuran karak yang dapat menampung 55 anjang karak atau lebih dengan memanfaatkan luas area 12 m x 7 m.
4	Area penjemuran yang lebih kering	Menurunkan kelembaban lantai area penjemuran tidak lebih dari 50% RH.

Berikut merupakan penjelasan kebutuhan teknis perancangan pada Tabel 4.1, yaitu:

1. Menggunakan material yang dapat menyimpan panas sinar matahari sebelum anjang mulai diletakkan di atas rak. Dengan cara ini bertujuan untuk meningkatkan suhu sehingga proses penjemuran karak dapat lebih cepat menjadi 5 jam dibandingkan sebelumnya hingga 7 jam. Tujuan lain dari penggunaan material tersebut adalah ketika terjadi mendung maka proses penjemuran masih bisa berlangsung karena masih ada panas yang tersimpan.
2. Pemberian ruang dibawah anjang karak bertujuan untuk menambah aliran udara. Efisiensi proses pengeringan semakin meningkat dengan semakin tingginya suhu dan aliran udara. Target dari pemberian ruang ini untuk menciptakan aliran udara yang sesuai dengan kebutuhan proses pengeringan. Seperti yang penelitian yang telah dilakukan oleh Yani dan Fajrin (2013), bahwa laju pengeringan yang paling cepat terjadi terhadap bahan yang dikeringkan pada kecepatan udara 4.5 m/s. Dengan aliran udara yang semakin cepat, uap air juga akan semakin cepat hilang dari permukaan bahan.
3. Fasilitas penjemuran karak yang dapat menampung minimal 55 anjang karak yang akan dijemur dengan memanfaatkan luas area proses penjemuran 12 m x 7 m. Dengan kondisi demikian rancangan fasilitas harus mengoptimal area yang tersedia untuk dapat menampung keseluruhan anjang karak. Dengan demikian tidak ada anjang karak diletakkan sembarangan dengan mengabaikan kebersihan produk makanan yang dihasilkan.
4. Melapisi alas penjemuran yang beralaskan tanah sehingga ketika pagi hari tidak lembab dan bersuhu dingin yang mempengaruhi suhu dibawah rak penjemur. Dengan pengerasan bagian lantai penjemuran dapat menurunkan kelembaban udara di area penjemuran yang sebelumnya sekitar 70% RH menjadi 50% RH. Dengan demikian maka laju penguapan karak tidak terhambat oleh kandungan uap air yang terlalu tinggi di udara area penjemuran.

3.3 Mendesain Konsep Produk

Pada tahap selanjutnya dilakukan desain konsep produk dengan tujuan untuk membangkitkan alternatif-alternatif desain untuk merancang perbaikan alat sesuai spesifikasi targetnya.

3.3.1 Morphological Chart

Pemilihan konsep dilakukann dengan menggunakan *morphological chart* untuk mengidentifikasi atau mencari kombinasi elemen-elemen yang baru agar dapat memperluas pencarian solusi. Berikut hasil dari *morphological chart* yang dijelaskan pada table 3 dibawah ini.

Tabel 2. Morphological chart alternative konsep

No	Fungsi Solusi	I	II
1	pengumpul dan penyimpan panas matahari	Penejemuran langsung	Pengering energi
2	Memberikan aliran udara	konveksi bebas	konveksi paksa
3	Menghemat ruang dan menambah kapasitas	Rak kemiringan tetap	Rak bertingkat
4.	Mengurangi kelembaban area penjemuran	Mengeraskan lantai fasilitas	Meninggikan lantai fasilitas

Dari *morphological chart* menunjukkan konsep desain yang diperoleh berdasarkan pembagian dari solusi pencarian internal dan eksternal. Konsep yang didapat sebanyak enam konsep desain dan dibagi berdasarkan warna yaitu warna biru untuk konsep desain I, warna merah untuk konsep desain II, warna coklat untuk konsep desain III, warna kuning untuk konsep desain IV, warna hijau untuk konsep desain V dan warna oranye untuk konsep desain VI.

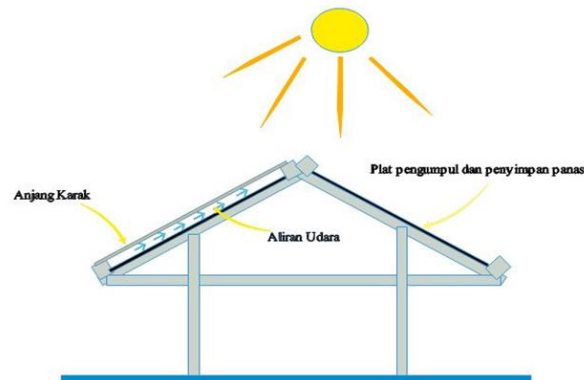
3.4 Memilih Konsep Produk

Dalam memilih konsep produk dilakukan dengan penyaringan enam konsep desaian yang telah diperoleh dengan menggunakan metode *pugh*. Penentuan dimensi dan kriteria seleksi dilakukan dengan diskusi bersama pengguna dan ahli. Keempat dimensi tersebut adalah *performance*, *features*, *durability*, dan *serviceability*. Penjelasan keempat dimensi sebagai berikut:

Tabel 3. Penyaringan Konsep

No	Kriteria Seleksi	Alternatif Konsep Desain					
		Desain I	Desain II	Desain III	Desain IV	Desain V	Desain VI
1	Performance	+	0	+	0	0	-
2	Features	+	+	+	+	+	+
3	Durability	+	+	+	+	+	+
4	Serviceability	+	+	-	-	-	-
	Jumlah (+)	4	3	3	2	2	2
	Jumlah (0)	0	0	0	1	1	0
	Jumlah (-)	0	1	1	1	1	2
	Nilai Akhir	4	3	2	1	1	0

Dari tahap penyaringan konsep didapatkan alternatif konsep dengan nilai akhir tertinggi yaitu desain I dengan spesifikasi untuk pengumpul dan penyimpan panas dengan penyinaran matahari langsung, konveksi untuk memberikan aliran udara dengan cara bebas tanpa bantuan alat, model rak dengan kemiringan tetap untuk menghemat ruang serta menambah daya tampung, dan area penjemuran agar lebih kering untuk mencapai kelembaban yang diinginkan dengan cara mengeringkan lantai fasilitas penjemuran.



Gambar 4. Ilustrasi Desain Konsep I

4. Kesimpulan

Konsep desain dari fasilitas penjemuran karak yang dihasilkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas dari karak apabila menggunakan hasil desain yang telah dirancang. Peningkatan dari segi produktivitas dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan lebih singkat dari waktu semula, sehingga karak tidak perlu dilakukan penyimpanan.

Daftar Pustaka

- Aritonang, I. (2000). *Krisis Ekonomi : Akar Masalah Gizi. Cetakan I*. Yogyakarta : Media Pressindo.
- Corzo, O., Bracho, N., Vasquez, A. and A. Pereira. (2008). Energy and Exergy Analysis of Thin Layer Drying of Coroba Slices. *Journal of Food Engineering*, 86, 151– 161.
- Damara, A., R. (2016). Rancangan Kotak Pengumpul Panas Menggunakan Reflektor Cahaya dan Lapisan Kaca Ganda Untuk Meningkatkan Suplai Panas Pengering Biofarmaka Bertenaga Matahari. Tersedia di digilib.uns.ac.id.
- Fahma, F., Priadythama I., Ferdiana T. (2016). Analisis Akar Penyebab Permasalahan pada Proses Produksi Karak Tradisional (Studi Kasus: Industri Karak Rumahan Mojolaban Sukoharjo). *Seminar Internasional dan Konferensi Nasional IDEC 2016*. 596-603.
- Garvin, D.A., (1998). *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*, New York: The Free Press
- Hansen dan Mowen. 2000. *Akuntansi Manajemen*. Jakarta: Erlangga.
- KETAHANAN PANGAN. (2014). Diakses pada Desember 12, 2017, dari Bulog, <http://www.bulog.co.id/ketahananpangan.php>
- Kotler, Philip, 2000, *Manajemen Pemasaran, Edisi Milenium*. Jakarta: Prehallindo.
- Maryama, S. (2012). *Permasalahan Manajemen Usaha Mikro Studi Kasus Pada Pabrik Kerupuk UD. Manunggal Karsa Di Kel. Lebak Bulus Kec. Cilandak Kodya Jakarta Utara. Jakarta : Jurnal Liquidity*
- Putra, R., N., Suprayogi, Ajiwiguna, T., A. (2017). Pengaruh Temperatur Dan Kecepatan Udara Pada Proses Pengeringan. *e-Proceeding of Engineering*. Vol.4. No.3. 3922-3927
- Ulrich, K.T., & Eppinger, S.T. (2012). *Product Design and Development 5th Edition*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.

- Vesely, W.E. et al. (1981). *Fault Tree Analysis Handbook*. Washington DC: U.S Nuclear Regulatory Commission
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2000). *Ergonomi Studi Grak dan Waktu*. Edisi 1 Cetakan ke-II, Jakarta : Penerbit Guna Widia.
- Wignjosoebroto, Sritomo (2003). *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya : Prima Printing
- Wilis, G., R., Santosa, I. (2014). Variasi Sudut Kemiringan Kolektor Surya Solar Water Heater. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*. B-49 – B-54
- Yani, E., Fajrin, S. (2013). Karakteristik Pengeringan Biji Kopi Berdasarkan Variasi Kecepatan Aliran Udara Pada Solar Dryer. *TeknikA*. Vol. 20. No.1. 17-22