

Perancangan Mesin Perajang Kerupuk dan Kulit Ikan Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Pengrajin Produk Ikan

Suroto¹, *Retno Rusdijjati², Tuessi Ari Purnomo³, dan Luk Luk Atul Hidayati⁴

¹ Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang

^{2&3} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang

⁴ Ekonomi Manajemen, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang

e-mail: rusdijjati@ummgl.ac.id

Abstrak

Keywords:

Peningkatan produksi;
mesin perajang;
kenyamanan kerja

IKM Kharisma dan IKM Gajah Super merupakan industri kecil olahan pangan yang tergabung dalam KUBE Raos Mina Kota Magelang. Kedua industri tersebut melakukan usaha mengolah produk ikan menjadi rambak/kerupuk ikan. Rambak /kerupuk ikan adalah salah satu jenis makanan yang berbahan baku pangan hewani dari produk ikan. Produk ikan ini sebenarnya merupakan limbah dari industri pengolahan ikan seperti cold storage, canning, dan smoked fish. Kandungan gizi kulit ikan yang sudah diolah menjadi rambak adalah kadar air 6 persen, kadar abu 1 persen, kadar lemak 0,5 persen, dan kadar protein 26,9 persen. Oleh karena itu rambak/kerupuk kulit ikan dapat menjadi alternatif penyediaan pangan bergizi dengan harga yang terjangkau. Kedua IKM tersebut mengalami kendala dalam proses produksi, yaitu pada proses perajangan bahan baku yang masih manual dengan menggunakan peralatan tangan/handtools. Melalui metode ini potongan produk ikan yang dihasilkan tidak seragam ukurannya, dan sehari hanya mampu merajang 4 kg kulit ikan yang menghasilkan 3 kg rambak kulit ikan. Untuk produk kerupuk ikan memiliki kemampuan produksi 30 kg perhari. Di samping itu muncul rasa nyeri dan kapalan pada jari-jari karena pekerjaan monoton yang berlangsung terus-menerus. Akibatnya kedua IKM tidak mampu memenuhi semua permintaan pasar atau kapasitas produksinya tidak optimal. Berdasarkan hal tersebut, maka akan dirancang teknologi tepat guna berupa mesin perajang produk ikan dengan menggunakan penggerak energi listrik yang mampu merajang dengan kecepatan untuk produk ukuran besar mencapai 1,67 kg per menit setara dengan 100 kg per jam. Selain mampu meningkatkan produksi, mesin perajang produk ikan juga didisain berdasarkan prinsip-prinsip ergonomis, sehingga mudah dan nyaman dalam pengoperasiannya, serta membutuhkan biaya yang tidak terlalu mahal agar dapat terjangkau oleh para pelaku usaha sejenis.

1. PENDAHULUAN

Rambak kulit ikan adalah salah satu jenis produk yang berbahan baku pangan hewani berupa kulit ikan [1]. Bahan baku rambak yang berupa kulit ikan tersebut sebenarnya merupakan limbah dari industri pengolahan ikan seperti *cold storage*, *canning*, dan *smoked fish*. Sedangkan kerupuk ikan berupa produk ikan dengan campuran ikan dengan bahan tambah lainnya. Pengolahan limbah kulit ikan menjadi rambak selain untuk mengurangi pencemaran lingkungan juga disebabkan oleh kandungan gizi yang masih cukup tinggi. Kandungan gizi kulit ikan yang sudah diolah menjadi rambak adalah kadar air 6 persen, kadar abu 1 persen, kadar lemak 0,5 persen, dan kadar protein 26,9 persen [2]. Sedangkan produk kerupuk ikan memiliki kandungan protein cukup tinggi, bisa mencapai 6 % [3]. Hal ini dapat menjadi alternatif penyediaan pangan bergizi dengan harga yang terjangkau seluruh kalangan.

Beberapa industri pengolahan rambak/kerupuk ikan masih berskala Industri Rumah Tangga (IRT) atau industri kecil. Dua di antaranya adalah Industri Kecil Menengah (IKM) Kharisma dan IKM Gajah Super yang berdomisili di Kota Magelang Provinsi Jawa Tengah. Kedua IKM tersebut mampu membuat produk ikan yang renyah, kering, dan enak melalui proses produksi sebagai berikut: 1) bahan baku berupa lembaran-lembaran kulit ikan dan lembaran bahan mentah kerupuk ikan disiapkan dalam tampah; 2) Lembaran-lembaran produk ikan tersebut dipotong-potong bentuk persegi dengan menggunakan gunting; 3) potongan-potongan produk ikan selanjutnya dijemur hingga kering (kurang lebih 2 hari kalau cuaca panas); 4) kemudian digoreng dengan minyak panas dan ditiriskan dengan menggunakan alat sentrifuse agar produk benar-benar kering dari minyak goreng; dan 5) produk siap dikemas dan dipasarkan.

Proses perajangan kulit/kerupuk ikan yang masih menggunakan cara manual dengan gunting, menyebabkan setiap hari IKM hanya mampu merajang 4 kg untuk kulit ikan dan 30 kg untuk produk kerupuk ikan. Apabila permintaan rambak/kerupuk ikan tinggi, maka IKM tidak mampu memenuhinya, apalagi jumlah tenaga kerja juga terbatas hanya dua

orang yang merupakan pasangan suami istri pemilik usaha. Guna membantu IKM tersebut mengoptimalkan kemampuan produksinya, maka akan dilakukan perancangan perajang kulit/kerupuk ikan dengan menggunakan energi listrik. Namun demikian, saat ini sudah ada alat *handtools* yang dapat memotong bahan mentah kerupuk (4). Dari segi peningkatan kemampuan produksi, alat perajang dengan energi listrik jauh lebih tinggi. Untuk itu diharapkan dengan penggunaan alat perajang dengan energi listrik ini, produksi produk ikan meningkat, kualitas produk seragam, dan munculnya keluhan subyektif akibat penggunaan gunting dapat dikurangi.



(a)

(b)

Gambar 1. Produk ikan olahan yang berupa kulit ikan (a) mentah dengan cara perajangannya dan bahan mentah kerupuk ikan (b) dengan hasil perajangannya.

2. METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Proses Produksi di Mesin Otomotif dan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang. Alat dan bahan penelitian meliputi program AutoCad 2004, satu set kunci pas, mesin bubut, mesin las listrik, mesin gerinda, mesin bor, roll siku, palu, las asitilen, meteran, gergaji potong, gunting pelat, timbangan, stopwatch, tachometer, mur, baut, motor listrik, besi pelat, pulley, V-belt, besi siku, kayu, besi poros, dan kulit ikan. Untuk pengujian kemampuan produksi mesin perajang ikan (kerupuk) dilakukan dengan metode

menggunakan 3 (tiga) variasi ukuran jenis produk. Tiga jenis produk diantaranya :

- Produk ukuran besar (20 x 20cm)
- Produk ukuran sedang (20 x 10cm).
- Produk ukuran kecil (10 x 10cm).

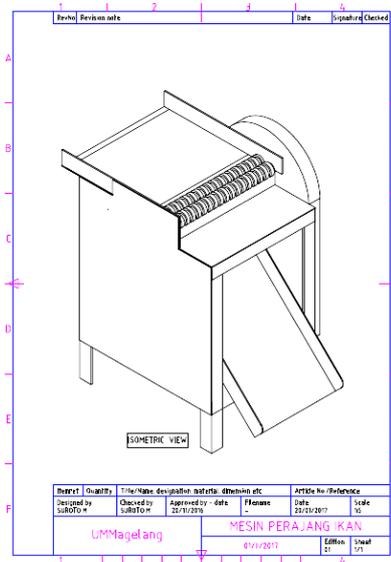
Sedangkan untuk kulit ikan juga menggunakan 3 (tiga) variasi ukuran jenis produk, diantaranya :

- Produk ukuran besar.
- Produk ukuran sedang.
- Produk ukuran kecil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Deskripsi Perancangan

Mesin perajang yang dirancang dan dikonstruksikan dalam kegiatan ini mempunyai beberapa bagian utama yang mendukung operasional kerjanya, antara lain motor penggerak, sistem rangka (*frame*), sistem transmisi, hoper dan pisau pemotong. Pada proses pembuatannya ada beberapa bagian yang mengalami perubahan dari rancangan awal seperti perubahan pada bahan untuk meletakkan pisau pemotong, pada akhirnya dirubah menggunakan pelat besi dengan ukuran yang telah disesuaikan. Hasil rancangan secara lengkap ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Mesin.

b. Motor Penggerak

Rancangan perajang ini menggunakan motor listrik satu fasa dengan merek

Modern sebagai tenaga penggerak. Motor memiliki daya sebesar 0,5 Hp dengan putaran motor 1400 rpm dan terdapat reduksi kecepatan. Dalam uji coba, motor penggerak mampu berfungsi dengan baik dan tidak ada kendala fungsional. Motor yang diaplikasikan pada mesin yang dirancang menggunakan motor tipe *Alternating Current – AC* dengan tegangan operasi 220 volt terlihat dalam gambar 3.



Gambar 3. Motor penggerak.

c. Kerangka

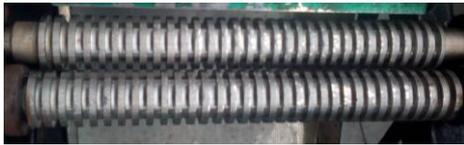
Kerangka berfungsi untuk menopang seluruh komponen alat perajang. Kerangka ini terbuat dari besi siku dengan ketebalan 3 mm. Pemilihan besi siku dengan ukuran tersebut karena alasan teknis, diantaranya harus dapat menopang sistem penggerak (motor listrik) dan sistem transmisi (pulley) serta alasan ketersediaan di pasaran. Pembuatan kerangka ini tidak mengalami perubahan dimensi bentuk dan secara fungsional desain kerangka berfungsi baik dan kokoh.

d. Sistem Transmisi

Sistem transmisi yang digunakan pada alat perajang ini adalah sistem transmisi sabuk dan puli. Puly yang digunakan memiliki diameter bervariasi dan sabuk V yang digunakan sebagai pemindah daya. Hasil pengamatan dapat diketahui bahwa sistem transmisi dapat bekerja dengan baik tanpa ada kendala. Berdasarkan hasil perhitungan dan rancangan alat dapat bekerja baik pada putaran tinggi maupun bekerja pada putaran rendah. Untuk mengurangi guncangan yang terjadi sebaiknya alat perajang ditanam di lantai dan bahan penyangganya diganti dengan besi yang lebih tebal.

e. Pisau Pemotong

Pisau pemotong terbuat dari material *stainless* agar lebih tahan terhadap korosi. Konsep *shearing* diaplikasikan dalam pisau ini untuk memotong benda kerja. Dimensi pisau berbentuk poros dengan dimensi alur pada bagian pemotong. Proses pemotongan dengan metode dua buah pisau yang saling berdekatan yang terlihat dalam gambar 4. Gap antar pisau sebagai referensi kemampuan potong.



Gambar 4. Pisau pemotong.

f. Karakteristik Alat Perajang

Pada tabel 1 ditampilkan hasil dari perajangan kerupuk ikan. Produk ini dibagi menjadi beberapa 3 (tiga) ukuran produk yaitu A untuk ukuran besar, B ukuran sedang dan C untuk ukuran kecil. Pada pengujian ini mesin menggunakan kecepatan satu speed. Pisau pemotong dapat berfungsi dengan baik dalam memotong bahan mentah kerupuk ikan menjadi persegi atau segi empat. Hasil rancangan mesin cukup nyaman dan aman dioperasikan, bahkan oleh operator perempuan. Pada waktu mesin dioperasikan guncangan yang dihasilkan tidak terlalu besar walaupun motor listrik berputar pada 1400 rpm. Guncangan yang terjadi tidak mempengaruhi dimensi atau posisi mesin beroperasi. Selain guncangan yang timbul, gesekan pada rel pisau pemotong juga menimbulkan panas. Panas diakibatkan oleh terjadinya gesekan antara pelat penahan pisau pemotong dan rel atau lintasan. Dengan standart bahan yang dipakai lebih dari 1 kilogram, parameter yang diamati adalah lamanya waktu selama proses perajangan, karena daya pada motor sudah diketahui dari spesifikasi motor listrik (0,5 Hp). Kebutuhan energi berbanding lurus dengan lamanya waktu perajangan. Prototipe mesin perajang kerupuk ikan terlihat dalam gambar 5.



Gambar 5. Prototipe mesin perajang.

Pada putaran rendah diperoleh hasil irisan utuh atau grade A yang lebih tinggi dibanding pada putaran tinggi. Hal ini dikarenakan pada putaran rendah di bawah 100 rpm, alat perajang tidak mengalami guncangan yang berarti bahkan cenderung memiliki getaran yang halus, sehingga pada saat memasukkan bahan berupa kulit ikan bisa stabil.

Tabel 1. Hasil perajangan kerupuk ikan dengan menggunakan mesin perajang.

| Kecepatan Motor Penggerak (rpm) | Kecepatan produksi (lembar/menit) | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|----|----|
| | A | B | C |
| 1400 | 20 | 30 | 45 |
| | | | |

Dalam 1 kg bahan mentah kerupuk ikan terdapat kurang lebih 12 lembar untuk ukuran besar atau 24 lembar untuk ukuran sedang, atau 48 lembar untuk ukuran kecil. Pengerjaan pemotongan bahan mentah kerupuk ikan secara manual hanya mampu mengerjakan 30 kg perhari selama 5 (lima) jam dari jam 7 - 12 WIB. Sedangkan jika dikerjakan dengan mesin bisa mencapai 400 kg selama 5 jam dengan estimasi produk kondisi siap produksi serta allowance produksi 20%. Peningkatan yang cukup signifikan ini sangat membantu pada industri kecil dalam meningkatkan kapasitas produksinya.



Gambar 6. Ujicoba mesin perajang.

- [4] Nugroho A.,A., Syaifudin M., Fahlevi R.R. dan Lubis Z.A. Pemangaatan toggle sebagai penggerak mesin perajang lontongan Kerupuk Timbagan. In: *E -Proceeding PIMNAS*. 2013. Available from: <http://artikel.dikti.go.id/index.php/PKMT/issue/view/11>.

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba mesin perajang yang telah dibuat, menunjukkan peningkatan produksi secara signifikan. Untuk itu perlu penanganan secara serius pada tahap berikutnya. Karena peningkatan produksi yang signifikan kalau tidak diimbangi dengan keseimbangan sistem yang lain, keuntungan yang diperoleh kurang maksimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada DRM Ristek Dikti yang telah mendanai kegiatan ini melalui Skim PKM tahun 2017 serta seluruh team Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2017.

REFERENSI

- [1] Kristianingrum S. Pembuatan Kerupuk Rambak dari Limbah Kulit Ikan (laporan pengabdian kepada masyarakat). Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negri Yogyakarta. 2004.
- [2] SNI. *SNI Ikan Segar*. Badan Standardisasi Nasional. 1996;
- [3] Perikanan TH, Mulawarman U, Gunung J, Kelua KG. Karakteristik Kerupuk Ikan Fortifikasi Kalsium Dari Tulang Ikan. *Journal IPB*. 2016;19(3):233–40.