

Analisis Variasi RPM Motor Listrik terhadap Variasi Dimensi Produk pada Mesin Pemotong Bakso Kotak

Bayu Herlambang¹⁾, Mochamad Choifin²⁾, Muh Nur Rohman³⁾
^{1,2,3)}Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo
Email: muhamad.nur.rohman@dosen.umaha.ac.id

Abstrak

Dalam industri makanan, proses pemotongan adonan diperlukan untuk membentuk adonan sesuai keinginan, seperti bakso kotak. Pemotongan manual adonan kotak dilakukan dengan memotong secara vertikal dan horizontal, namun cara ini memakan waktu. Oleh karena itu, mesin pemotong dengan motor listrik digunakan untuk efisiensi. Pengaturan rpm motor sangat penting untuk hasil pemotongan yang optimal. Jika rpm terlalu cepat atau lambat, hasilnya tidak sesuai. Penelitian ini bertujuan menemukan rentang rpm yang tepat untuk mesin pemotong bakso kotak. Metode penelitian dilakukan dengan menguji langsung mesin pada berbagai variasi rpm motor *conveyor* (2800, 2700, dan 2600 rpm) dan variasi motor pemotong (1400, 1350, dan 1300 rpm) kemudian mengukur dimensi hasil potongan adonan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi rpm motor *conveyor* 2600 rpm dan rpm motor pemotong 1350 rpm memberikan hasil rata-rata dimensi pemotongan terbaik dengan nilai penyimpangan sebesar 1 cm^2 karena pada rpm tersebut *conveyor* dan pisau pemotong mempunyai perbedaan kecepatan yang tidak begitu jauh.

Kata kunci : Bakso kotak, *conveyor*, mesin pemotong, motor listrik

Abstract

In the food industry, the dough cutting process is needed to shape the dough as desired, such as square meatballs. Manual cutting of dough squares is done by cutting vertically and horizontally, but this method is time consuming. Therefore, mowers with electric motors are used for efficiency. Setting motor rpm is very important for optimal cutting results. If the rpm is too fast or slow, the results will not be appropriate. This research aims to find the right rpm range for a box meatball cutting machine. The research method was carried out by directly testing the machine at various conveyor motor rpm variations (2800, 2700, and 2600 rpm) and cutting motor variations (1400, 1350, and 1300 rpm) then measuring the dimensions of the resulting dough pieces. The research results showed that the combination of conveyor motor rpm of 2600 rpm and cutting motor rpm of 1350 rpm gave the best average cutting dimensions with a deviation value of 1 cm^2 because at that rpm the conveyor and cutting knife had a speed difference that was not that big.

Keywords : *conveyor, cutting machine, electric motor, Meatball boxes*

1. PENDAHULUAN

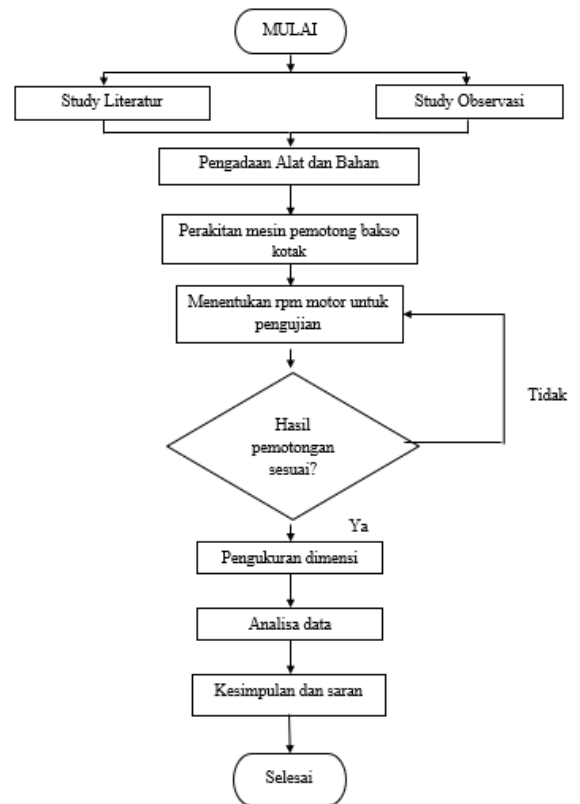
Pada era modern ini, ketergantungan manusia terhadap teknologi menjadi semakin signifikan, terutama dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi di berbagai sektor industri [1], [2], [3]. Mulai dari perusahaan besar hingga industri rumahan, penggunaan mesin telah menjadi kebutuhan pokok untuk memastikan hasil produksi yang maksimal dan efisien. Perkembangan teknologi yang pesat membuat penggunaan mesin hampir tidak terelakkan, terutama karena mesin memungkinkan proses produksi berlangsung dengan lebih cepat dan tepat [4]. Salah satu komponen kunci dalam berbagai jenis mesin industri adalah motor listrik, yang memainkan peran vital dalam menggerakkan berbagai perangkat seperti *conveyor*, pompa, *blower*, dan lain-lain [5], [6].

Dalam industri makanan, seperti pada produksi bakso berbentuk kotak, proses pemotongan adonan secara manual seringkali memakan waktu yang cukup lama dan kurang efisien. Oleh karena itu, penggunaan mesin pemotong dengan motor listrik sebagai penggerak utama menjadi solusi yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas produksi [7], [8], [9]. Pengaturan kecepatan putaran motor (RPM) yang tepat menjadi faktor krusial dalam mencapai hasil pemotongan yang optimal [10], [11]. Penelitian ini berfokus pada identifikasi rentang RPM motor yang paling sesuai dengan desain mesin serta hasil pemotongan yang diharapkan.

Mesin pemotong adonan ini dilengkapi dengan beberapa komponen elektronik yaitu, *push button switch*, motor listrik sebagai penggerak conveyor dan pisau potong, serta *emergency switch* untuk keamanan operasional [12]. Penggunaan motor listrik dalam mesin ini memungkinkan percepatan proses pemotongan bakso, sehingga proses produksi dapat berlangsung lebih cepat dan efektif [13].

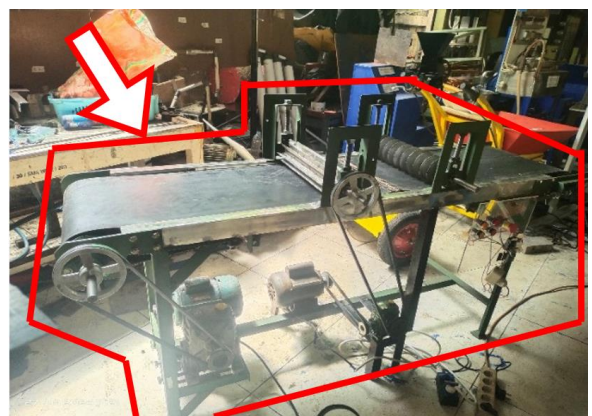
Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pengaruh RPM motor terhadap kualitas dan bentuk produk bakso kotak yang dihasilkan oleh mesin pemotong, serta mengevaluasi kinerja mesin tersebut guna menemukan peluang peningkatan di masa mendatang.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Mesin yang digunakan pada penelitian ini adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Pada mesin tersebut mempunyai 2 motor listrik, motor listrik tersebut menggerakkan *conveyor* dan pisau pemotong, pada mesin tersebut mempunyai 2 pisau pemotong, pisau pertama di gunakan untuk memotong adonan berbentuk vertikal lalu pisau kedua di gunakan untuk memotong adonan berbentuk horizontal.



Gambar 2. Mesin pemotong bakso yang digunakan pada penelitian ini (ditunjukkan oleh tanda anak panah).

Pada penelitian ini dilakukan analisis pengaruh kecepatan motor *conveyor* dan

kecepatan motor pemotong terhadap dimensi pemotongan bakso. Dalam penelitian ini, kecepatan motor *conveyor* dan kecepatan motor pemotong ditetapkan sebagai variabel bebas, sedangkan dimensi pemotongan bakso menjadi variabel terikat. Untuk mendukung analisis, desain eksperimen telah dirancang secara sistematis, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Eksperimen Pemotongan Bakso.

Putaran <i>Conveyor</i> (RPM)	Motor Putaran Pemotong (RPM)
2800	1300
	1350
	1400
2700	1300
	1350
	1400
2600	1300
	1350
	1400

Pengujian dilakukan dengan teknik pengambilan data menggunakan metode deskriptif kuantitatif dari percobaan dengan perubahan kecepatan putaran. Berikut merupakan cara yang dilakukan dalam proses pengambilan data:

1. Menyiapkan Mesin pemotong dan bahan.
2. Lalu nyalakan mesin.
3. Lalu rpm motor pemotong dan *conveyor* di set sesuai dengan variabel yang akan di teliti (untuk mengatur rpm putar *switch rotary* pada *dimmer* lalu untuk melihat rpm menggunakan *tachometer*).
4. Adonan di taruh di atas *conveyor*.
5. Lalu ukur hasil pemotongan bakso (pengukuran di lakukan dengan mengambil 10 sampel acak).
6. Catat ukuran bakso hasil pemotongan.
7. Ukur rata-rata ukuran bakso yang sudah di potong.
8. Memasukan rata-rata pengukuran Microsoft exel.

Uji coba pada penelitian ini menggunakan adonan yang dirancang dengan komposisi umum di pasaran, yakni campuran daging sebanyak 75%, tepung 25%, serta tambahan minyak goreng.

Untuk memastikan pengukuran yang akurat, alat yang digunakan untuk mengukur rpm adalah *tachometer* dan untuk mengukur dimensi menggunakan penggaris plastik.

Dalam pengujian ini, kecepatan motor *conveyor* yang digunakan adalah 2800, 2700, dan 2600 rpm, sementara kecepatan motor pemotong diatur pada 1400, 1350, dan 1300 rpm. Masing-masing kombinasi kecepatan tersebut akan diuji sebanyak 3 kali untuk mendapatkan data yang representatif. Uji coba ini akan dilakukan dengan mengambil sampel dimensi panjang dan lebar hasil pemotongan pada setiap kecepatan yang diuji. Data yang diambil berupa rata-rata dari hasil pengukuran untuk setiap variabel, dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang pengaruh kecepatan terhadap dimensi akhir produk bakso.

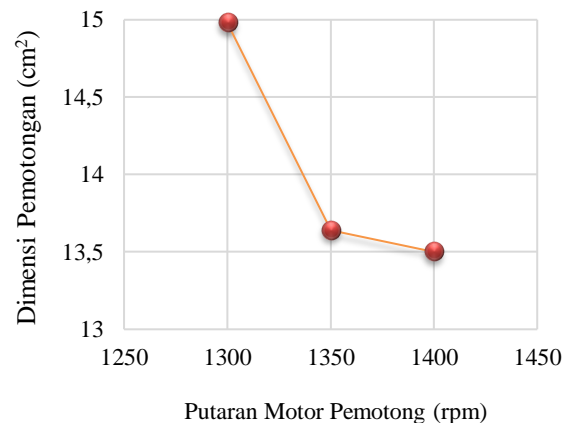
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji

Berikut merupakan hasil pengaruh variasi putaran mesin terhadap variasi putaran motor listrik terhadap dimensi produk. Dimensi pemotongan adalah hasil kali dari panjang dan lebar produk, seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (1) di bawah ini:

$$\text{Dimensi Pemotongan} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \quad (1)$$

A. Hasil uji variasi pada kecepatan motor *conveyor* 2800 rpm



Gambar 3. Grafik pengaruh perubahan rpm motor pemotong pada kecepatan motor *conveyor* 2800 rpm.

Berdasarkan grafik pada Gambar 3, untuk variasi rpm *conveyor* 2800 dan rpm motor pemotong 1400 rpm hasil rata-rata pemotongan yang di dapat adalah 13,6 cm², hasil tersebut mempunyai penyimpangan nilai sebesar 1,5 cm² dari yang di tetapkan dan semakin berkurangnya rpm motor pemotong maka hasil yang di dihasilkan semakin besar dimensinya, hal ini di karenakan semakin lambat rpm motor peotong maka kecepatan potongnya pun berkurang, sedangkan rpm motor *conveyor*

tetap, ini menyebabkan gerak *belt conveyer* dan pisau mengalami perbedaan. Hal ini dapat di jelaskan dengan rumus pada Persamaan (2) [14], [15].

$$V = 2 \left(\frac{\pi n}{60} \right) r \quad (2)$$

Dimana :

V = Kecepatan *belt conveyer* (m/s)

n = Kecepatan *pulley conveyer* (rpm)

r = Jari – jari *pulley* (m)

sehingga,

$$V = 2 \left(\frac{\pi \cdot 15,5}{60} \right) 0,038 = 0,061 \text{ m/s}$$

Maka di dapat kecepatan sabuk *conveyor* adalah 0,061 m/s

Untuk mencari kecepatan linear pisau potong dapat di gunakan rumus yang ditunjukkan oleh Persamaan (3).

$$V = \frac{2\pi r w}{60} \quad (3)$$

Dimana :

W = Kecepatan putaran pisau (rpm)

r = Jari – jari pisau (m)

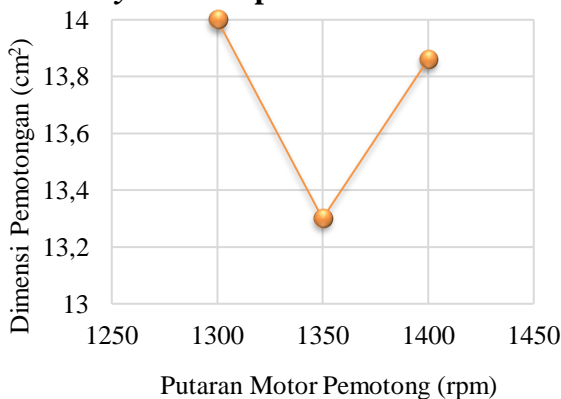
Sehingga,

$$V = \frac{2\pi \cdot 0,05 \cdot 10}{60} = 0,05 \text{ m/s}$$

Maka kecepatan pisau pemotong adalah 0,05 m/s pada 1400 rpm

Berdasarkan rumus di atas ada perbedaan kecepatan pisau pemotong dan *belt conveyer*, semakin menurunnya kecepatan motor pemotong maka kecepatan putaran pisau juga menurun. Hal ini yang menyebabkan perbedaan ukuran pada setiap variasi rpm motor pemotong.

B. Hasil uji variasi pada kecepatan motor conveyor 2700 rpm



Gambar 4. Grafik pengaruh perubahan rpm motor pemotong pada kecepatan motor conveyor 2700 rpm.

Dari Gambar 4 terlihat bahwa pada variasi rpm motor conveyor 2700 rpm dan rpm pisau pemotong sebesar 1350 rpm mempunyai hasil rata-rata pemotongan 13,3 cm², dan pada variasi ini mempunyai penyimpangan dimensi paling kecil yaitu 1,3 cm², dan pada variasi 1400 rpm motor pemotong mempunyai ukuran paling dimensi paling besar yaitu 14,75 cm², pada hasil pemotongan variasi ini kecenderungan pertambahan ukuran dari rpm 1400 sampai dengan 1300. Pada variasi ini kecepatan *belt conveyer* adalah:

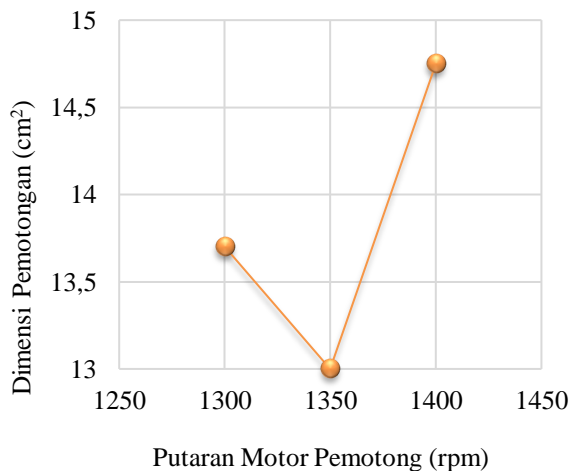
$$V = 2 \left(\frac{\pi \cdot 15}{60} \right) \cdot 0,038 = 0,059 \text{ m/s}$$

Maka kecepatan *belt conveyer* adalah 0,059 m/s. Sedangkan untuk kecepatan linear pisau dapat dicari dari rumus berikut:

$$V = \frac{2\pi r w}{60} = 0,039 \text{ m/s}$$

Maka kecepatan pisau adalah 0,039 m/s pada 1350 rpm lalu pada rpm 1300 0,037 m/s dan pada 1400 rpm 0,040 m/s. Berdasarkan perhitungan yang di lakukan ada selisih kecepatan pada setiap perubahan rpm, dan pada rpm 1350 selisihnya paling kecil yaitu 0,0010 m/s, perbedaan kecepatan inilah yang membuat perbedaan pada hasil pemotongan.

C. Hasil uji variasi pada kecepatan motor conveyor 2600 rpm



Gambar 5. Grafik pengaruh perubahan rpm motor pemotong pada kecepatan motor conveyor 2600 rpm.

Dilihat dari Gambar 5, pada variasi rpm motor conveyor 2600 rpm dan rpm pisau pemotong sebesar 1350 rpm mempunyai hasil rata-rata pemotongan 13 cm², dan pada variasi ini mempunyai penyimpangan dimensi paling kecil yaitu 1 cm², dan pada variasi 1400 rpm

motor pemotong mempunyai ukuran paling dimensi paling besar yaitu 14,75 cm², kemudian untuk kecepatan conveyor pada 2600 rpm dapat di dihitung menggunakan Persamaan (2) seperti berikut:

$$V = 2 \left(\frac{\pi \cdot 14}{60} \right) \cdot 0,038 = 0,055 \text{ m/s}$$

Maka kecepatan conveyor pada 2600 rpm adalah 0,055 m/s. Kemudian kecepatan linear pisau pemotong pada 1350 rpm dapat di hitung menggunakan Persamaan (3) seperti berikut:

$$V = \frac{2 \times \pi \times 0,05 \times 7,5}{60} = 0,039 \text{ m/s}$$

Maka kecepatan pisau pemotong pada rpm 1350 adalah 0,039 m/s sedangkan pada 1300 rpm 0,037 m/s dan pada 1400 rpm 0,040 m/s. Pada variasi ini hasil pengukuran cenderung menurun dengan semakin menurunnya rpm, ini karena adanya perbedaan pada kecepatan pisau pemotong dan conveyor, hal ini yang menyebabkan perbedaan pada hasil pemotongan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan grafik rata-rata ukuran untuk kombinasi rpm yang paling optimal yaitu motor conveyor 2600 rpm dan rpm motor pemotong 1350 rpm karena pada rpm tersebut rata-rata hasil pemotongan mempunyai nilai penyimpangan paling kecil yaitu 1 cm².

Rpm motor pemotong yang mempunyai hasil pemotongan dengan nilai penyimpangan terkecil ada di 1350 rpm karena mempunyai nilai penyimpangan paling kecil yaitu 1 cm². Hal ini disebabkan oleh Perubahan kecepatan putaran motor pada pisau pemotong menyebabkan perubahan terhadap hasil pemotongan, berdasarkan grafik variasi 2800 rpm dan 2700 rpm perubahan rpm motor pemotong menyebabkan ukuran diamensi semakin membesar, ini linear dengan perlambatan pada rpm motor pemotong.

Pada conveyor juga mempunyai efek yang sama dengan perubahan rpm pisau pemotong, semakin rendah rpm conveyor maka dimensi pengukuran juga menurun.

REFERENSI

[1] B. Rinaldi and I. Ikhwan, "Inovasi teknologi tepat guna dalam

optimalisasi sistem manufaktur dan proses produksi," *J. Tek. dan Teknol. Tepat Guna*, vol. 1, no. 3, pp. 106–113, 2022, doi: 10.62357/j-t3g.v1i3.391.

[2] N. C. Putri, "Program Konservasi Energi di Sektor Industri," Mertani.

[3] J. Fat, J. A. Halim, and Y. Calvinus, "Rancangan kendali konveyor otomatis berbasis arduino dan monitoring melalui aplikasi android untuk meningkatkan efisiensi sistem produksi," *J. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 81–88, 2021, doi: 10.59188/journalsostech.v1i2.27.

[4] H. Tampubolon, Sigit, and Muharrom, "Peningkatan kapasitas produksi dengan mesin teknologi tepat guna pembuatan kue bakpia untuk UKM di Surabaya," *J. Pengabd. Masy. dan Inov. Teknol.*, vol. 01, no. 01, pp. 1–6, 2022, doi: 10.38156/dimastek.v1i01.15.

[5] J. Rahmat and Irwanto, "Penggunaan motor listrik 3 fasa dalam sistem feeding farm di PT. Charoen Pokphand Jaya Farm Unit Serang 2," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 126–134, 2020, doi: 10.30604/jti.v2i2.37.

[6] Murdiyanto, A. Setiawan, and R. Wijaya, "Pembuatan dan pengujian mesin pencacah sampah organik dan pemilah sampah plastik dengan kapasitas 180 kg/jam," *VMAC (Virtual Mech. Eng. Artic.*, vol. 9, no. 1, pp. 7–18, 2024, doi: 10.36526/v-mac.v9i1.3439.

[7] C. U. Patintingan, I. P. A. Assagaf, A. W. Diningrat, and R. A. Ningsih, "Studi eksperimental mesin pencetak bakso dengan variasi bentuk bulat dan kotak," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. IX*, vol. 1, pp. 255–259, 2022.

[8] Zulda, Y. Setiawan, and Saparin, "Mesin pencetak bakso sistem horizontal dengan motor DC skala rumahan," *Proc. Natl. Colloq. Res. Community Serv.*, vol. 5, pp. 1–5, 2021, doi: 10.33019/snppm.v5i0.2756.

[9] A. Sultoni and S. Subekti, "Proses produksi bakso ikan dengan menggunakan desain rancang bangun mesin pencetak bakso di balai besar pengujian penerapan hasil perikanan (BBP2HP), Jakarta," *J. Mar. Coast. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 49–55, 2019.

- [10] U. A. Hamakonda, E. Bere, M. Muhdin, and F. L. Lalus, “Pengaruh perbedaan kecepatan putaran mesin (rpm) terhadap kinerja mesin pencacah limbah jagung untuk pakan ternak sapi di Nusa Tenggara Timur,” *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 25, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.25077/jtpa.25.1.1-5.2021.
- [11] A. Priyati, H. S. Abdullah, and G. M. D. Putra, “Pengaruh kecepatan putar pengadukan adonan terhadap sifat fisik roti,” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 4, no. 1, pp. 217–221, 2016.
- [12] W. Prabowo, B. T. P. Putra, and Firmansyah, “Rancang bangun robot tempur berbasis arduino atmega 2560 pada bagian penggerak mekanik robot,” *SinarFe7*, vol. 1, no. 1, pp. 164–170, 2018.
- [13] A. Putra, “Rancang bangun mesin perajang buah pisang menggunakan motor listrik 0, 25 hp,” *J. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 1, pp. 19–26, 2023.
- [14] M. Sohib and G. M. Kusbiantoro, “Perencanaan belt conveyor batu bara dengan kapasitas 1000 ton per jam di PT Meratus Jaya Iron Steel Tanah Bumbu,” *J. keilmuan dan Terap. Tek.*, vol. 07, no. 01, pp. 16–33, 2018.
- [15] A. Tangkemandi, M. Iswar, A. Pongtandi, and R. L. Kastanya, “Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso Berskala Industri Rumah Tangga,” *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 15, no. 2, pp. 166–172, 2017, doi: 10.31963/sinergi.v15i2.1191.