



PAPER – OPEN ACCESS

Modifikasi mesin giling daging menjadi mesin produksi kue

Author : Kurnia Brahmana, dkk
DOI : 10.32734/anr.v6i2.2532
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 6 Issue 2 – 2025 TALENTA Conference Series: Agriculturan & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Modifikasi mesin giling daging menjadi mesin produksi kue

Meat Grinder Modification as Cake Dough Production Cutter

Kurnia Brahmana^a, Awan Maghfirah^b, Kerista Tarigan^{b*}

^a Program Studi D3 Fisika, Fakultas Vokasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

^b Program Studi Fisika FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

kurnia1@usu.ac.id

Abstrak

Mesin produksi untuk home industry ini dikerjakan dengan memodifikasi penggiling daging manual menjadi pemotong adonan kue otomatis. Mesin yang dimodifikasi ini menghasilkan potongan adonan kue yang memiliki ukuran dan berat yang seragam. Roda pemutar manual pada penggiling daging digantikan dengan motor DC untuk otomatisasi proses pemutaran. Sensor sinar laser digunakan untuk mendeteksi panjang adonan kue pada saat keluar dari penggilingan. Ketika adonan mencapai sinar laser, pemotong yang digerakkan oleh motor DC memotong adonan tersebut. Jarak sinar laser dari keluaran penggiling dapat disesuaikan dengan memasukkan nilai baru ke mikrokontroler, yang kemudian secara otomatis menggerakkan motor stepper untuk memindahkan sensor. Sistem ini dilengkapi display enam digit. Nilai timer dan counter dibaca oleh mikrokontroler melalui empat potensiometer yang terhubung ke pin analog. Beberapa tombol tekan disediakan untuk membantu pengguna mengendalikan mesin. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan baterai besar sebagai cadangan daya untuk memastikan proses tetap berjalan lancar jika terjadi pemutusan aliran listrik dari jala-jala PLN.

Kata Kunci: pemotong adonan; sinar laser; otomatisasi, mikrokontroler;

Abstract

This project involves the modification of a manual meat mincer into an automatic cake dough cutter. The modified machine ensures that cake dough pieces produced are of consistent size and weight. The manual turning wheel of the meat mincer has been replaced with a DC motor to automate the turning process. A laser beam sensor is used to detect the length of the cake dough as it exits the mincer. Once the dough reaches the laser beam, a cutter driven by a geared DC motor slices the dough. The distance of the laser sensor from the mincer's output can be adjusted by inputting new values to a microcontroller, which moves a stepper motor to reposition the sensor. The system also includes a six-digit seven-segment display for user input, which is read by the microcontroller through four potentiometers connected via analog pins. Several push buttons are available for users to control the machine's operation. Additionally, the system is equipped with a large DC battery for backup power, ensuring the process continues seamlessly in case of a power failure.

Keywords: dough cutter; laser beam; automation; microcontroller;

1. Pendahuluan

Mitra kerjasama dalam PKM 2024 adalah pengrajin kue kering dan basah di Kelurahan Kampung Dalam, Kabanjahe. Mereka memproduksi kue secara manual dan memasarkan di pasar lokal. Proses manual ini lambat dan membutuhkan tenaga besar. Pengabdian ini bertujuan untuk membuat mesin produksi kue dengan memodifikasi mesin penggiling daging, dilengkapi dengan Motor DC, Speed Reducer, Pulley, Timer, Counter, Pemancar sinar laser, dan Pemetong. Mesin ini akan mengatur jumlah dan ukuran kue secara otomatis [1]. Dalam rangka Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) 2024, tim pengusul bekerja sama dengan pengrajin kue yang akan dilatih menggunakan mesin baru. Pelatihan ini mencakup penggunaan counter dan timer untuk meningkatkan efisiensi produksi. Pengrajin juga menyediakan tempat dan adonan untuk uji coba mesin.

Masalah umum pada pengrajin kue tradisional adalah proses produksi manual yang lambat dan membutuhkan tenaga besar, serta hasil kue yang tidak seragam. Mesin produksi kue yang dimodifikasi akan membantu mengatasi masalah ini dengan pengaturan otomatis jumlah dan ukuran kue menggunakan counter dan laser beam. Mesin ini juga dilengkapi dengan baterai cadangan untuk mengatasi gangguan listrik dari PLN, sehingga produksi lebih cepat dan berkelanjutan [2]. Mesin produksi sederhana ini memberikan kebebasan dalam proses produksi, berbeda dengan motor listrik AC 220V yang bergantung pada pasokan listrik PLN. Dengan motor DC dan baterai, kegagalan produksi dapat diminimalkan. Pengrajin yang tidak memiliki akses listrik PLN juga dapat memproduksi kue dengan kualitas yang sama menggunakan panel surya untuk pengecasan batre.

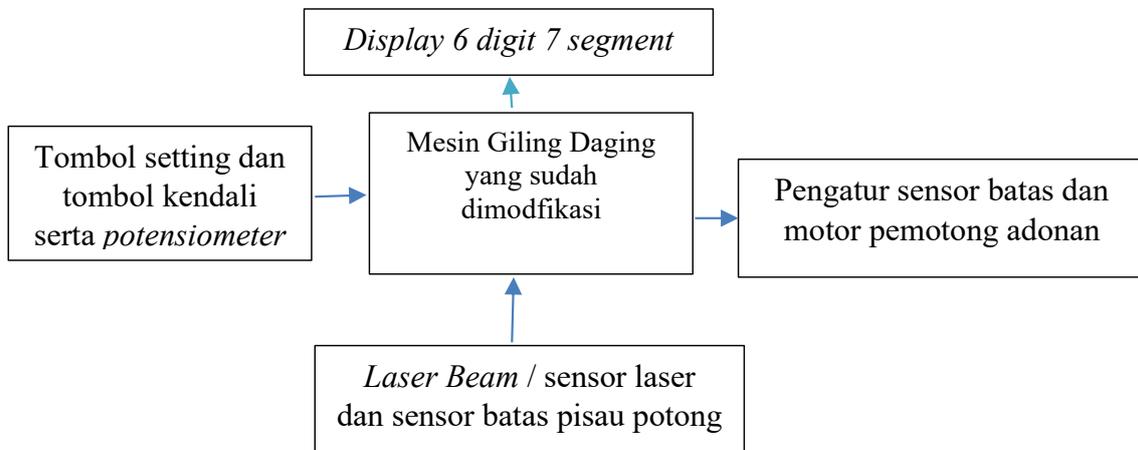
Kue basah dan kue kering adalah makanan olahan yang masih diproduksi secara manual oleh pengrajin di Indonesia. Tim pengusul memilih mitra pengrajin di Kelurahan Kampung Dalam untuk meningkatkan kualitas kue melalui penyebaran IPTEK. Penyuluhan dan bimbingan diberikan untuk meningkatkan kesadaran akan kegunaan mesin produksi dan kecukupan energi dengan memanfaatkan batre.

Manfaat kue bagi masyarakat Indonesia sangat besar, baik sebagai oleh-oleh khas daerah maupun untuk menjalin hubungan sosial. Oleh karena itu, perhatian dari akademisi diperlukan untuk memperbaiki proses pembuatan kue dengan mesin otomatis yang menghasilkan kue berkualitas dengan ukuran dan berat yang sama, bebas dari logam berat dan bakteri berbahaya, serta aroma dan tekstur yang normal [3]. Kestabilan ketersediaan energi listrik yang independen dan mesin-mesin yang berstandar 'food-safe' sangat penting untuk produksi kue yang aman dan nyaman dikonsumsi.

2. Metode

Rancangan dasar peralatan mesin produksi kue dengan timer dan counter mengikuti diagram block seperti pada Gambar 1.

Secara ringkas kerja system mengikuti diagram block adalah sebagai berikut: Jumlah kue diisi dan di set pada counter dan ukuran kue di set pada timer, melalui nilai yang diberikan melalui potensiometer dan tombol yang bersesuaian. Pada saat mesin dalam keadaan hidup, adonan kue dimasukkan kebagian pengisian adonan, dan keluaran mesin berupa format persegi atau silinder bergantung kepada bentuk saluran keluaran yang dipasang. Pada saat adonan terdorong keluar, sensor batas dengan sinar laser menunggu panjang yang diperlukan untuk dipotong oleh motor pemetong. Ukuran kue yang dipotong dapat diatur otomatis dengan menggeser sensor jarak yang digerakkan oleh motor stepper ke posisi yang ditentukan [4].



Gambar 1. Diagram block rancangan system kendali mesin penggiling daging menjadi produksi kue otomatis.

2.1. Pemakaian geared dc motor

Mesin Giling daging yang diputar secara manual diubah menjadi diputar dengan motor DC. Gambar 2 adalah mesin giling daging yang banyak digunakan masyarakat untuk membuat bakso dan sejenisnya. Bagian pemutar yang biasanya digerakkan secara manual akan diganti dengan motor listrik.

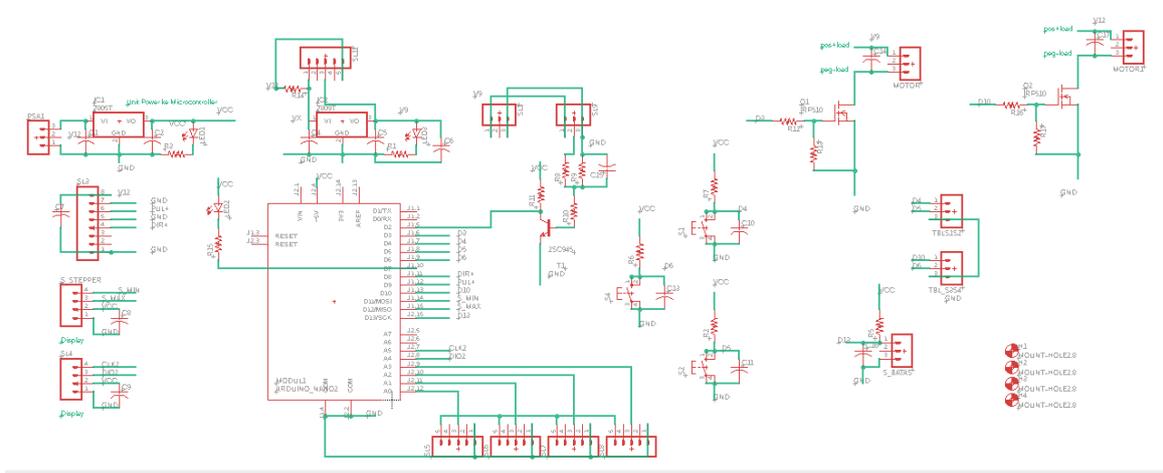


Gambar 2. Mesin Giling Daging Manual

Pada bagian keluaran mesin giling daging yang sudah diubah menjadi bentuk keluaran yang sesuai untuk adonan kue, Pemutar manual digantikan dengan motor listrik DC yang akan memutar alat pemutar secara otomatis pada saat diperlukan, untuk mengikuti kecepatan pemutaran secara manual pada bagian ini digunakan geared dc motor 50 RPM. Sehingga dengan ukuran pulley 6 inch pada motor dc dan pulley 12 inch pada penggiling daging dapat diperoleh kecepatan putar sebesar 25 RPM, jika kecepatan ini masih terlalu cepat maka kecepatan dapat dikurangi dengan mengurangi arus ke motor dc melalui power regulator khusus untuk motor DC tersebut [5].

2.1. Rangkaian control

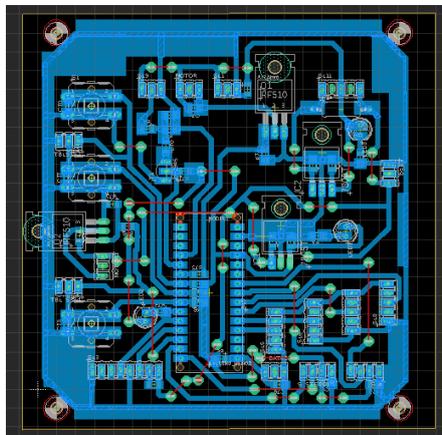
Keaktifan dari motor DC untuk mendorong adonan dan memotong adonan yang sudah terdorong dikendalikan dari mikrokontroller menggunakan power FET IRF540 dengan rangkaian keseluruhan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian lengkap system control

Pada saat mikokontroller mengirimkan logika 1 atau HIGH pada D3 yang terhubung gate FET IRF540 melalui r12 maka motor dc akan mendapat supply arus dari power supply sehingga motor DC tersebut akan bekerja. Setelah pekerjaan motor mencapai nilai yang diinginkan atau mikrokontroller mendapat feedback dari sensor batas maka mikrokontroller akan mengirimkan nilai 0 atau LOW melalui pin D3 untuk mematikan FET IRF540 dan motor DC berhenti, demikian juga untuk motor DC pemutar pulley.

Pengaturan jumlah dan ukuran adonan yang terpotong secara otomatis di atur dengan menggunakan counter dan timer. Timer dan Counter dapat dibuat sendiri menggunakan Arduino Uno serta beberapa komponen tambahan seperti display seven segment, potensiometer, Power FET, tombol-tombol, dan komponen pendukung lainnya. Sensor batas akan mengirimkan sinyal keluaran ke pin digital Arduino Uno untuk diatur oleh program yang telah disiapkan guna memotong adonan kue yang telah keluar dari mesin penggiling sesuai jarak yang diatur dengan laser beam dan sensor photo yang sesuai. Adonan yang telah dipotong akan dikumpulkan dalam tempat penampungan hingga jumlah yang ditentukan pada counter tercapai. Gambar 4. adalah gambar PCB dari rangkaian lengkap dari gambar rangkaian lengkap yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Gambar PCB dari rangkaian lengkap system controller

Skema dan PCB digambar menggunakan Eagle CadSoft student version, dapat diminta melalui email kepada penulis. Pengaturan jarak sensor dan laser beam digerakkan dengan stepper motor yang dengan menggunakan modul stepper driver TB6600, dan laser beam dan sensor photo menggunakan modul M12 NPN NO DC Laser beam dan photoelectric sensor OC79 [6]. Nilai Timer dan Counter yang diinput dari pin Analog ditampilkan di display dengan menggunakan modul RobotDyn 6 Digit LED Display Tube 7 segments 0.56 inch. Gambar 5. adalah gambar peralatan secara keseluruhan.



Gambar 5. Peralatan secara keseluruhan

Rekaman ringkas dari unjuk kerja dan kelengkapan alat dapat dilihat youtube pada link sebagai berikut: <https://youtu.be/Py0xe-XB4RI> dan <https://youtube.com/shorts/UfHp66WprZ8> Peralatan dilengkapi dengan batre ukuran besar untuk keperluan antisipasi daya terputus tiba-tiba dari jaringan listrik, sehingga batre dapat memberikan energy kepada system untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan tanpa terganggu ketergantungan daya dari jala-jala PLN.

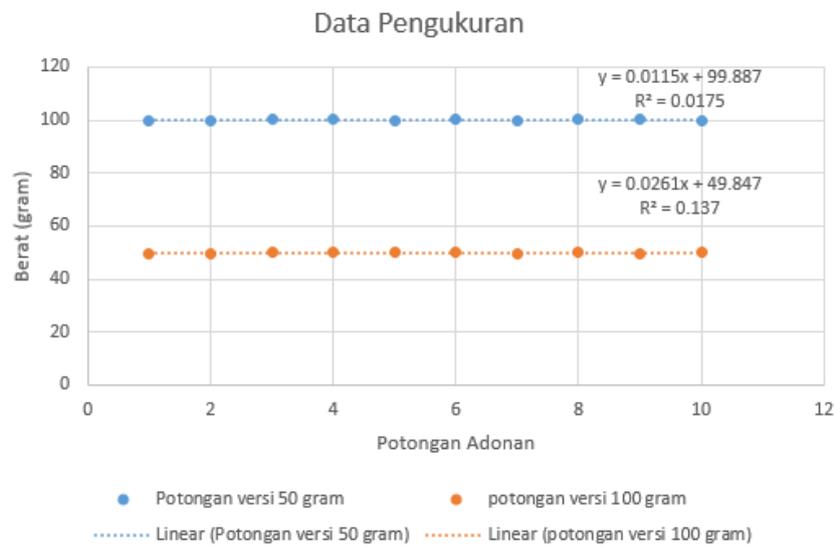
3. Pembahasan dan diskusi

Untuk jenis adonan dengan ukuran 50, dan 100 gram ditimbang dengan timbangan digital type KPRO2 versi komersil dengan range ukuran berat 000.00 sampai dengan 500.00 gram dengan ketelitian 0.01 gram, diperoleh hasil yang dituliskan ke dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran dari pemotongan kue dengan ukuran berat 50 dan 100 gram.

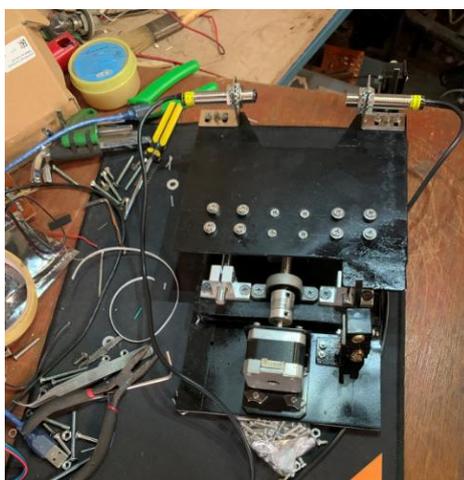
Adonan	Versi 50 gram (gram)	Versi 100 gram (gram)
1	49.8	99.8
2	49.7	99.6
3	49.9	100.1
4	50.2	100.2
5	50.1	99.7
6	50.3	100.3
7	49.8	99.9
8	50.1	100.2
9	49.8	100.1
10	50.2	99.6

Dari data pengukuran diatas, diperoleh grafik kestabilan nilai berat tiap adonan yang selesai dipotong seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik kestabilan berat hasil pemotongan adonan.

Pengaturan jarak output adonan dan penggunaan laser beam yang dikendalikan dengan stepper motor seperti pada gambar 7. sebenarnya dengan melihat data pada table 1. maka nilai pengukuran terlalu presisi untuk keperluan produksi kue untuk home industry [7][8] tetapi pada saat pembuatan alat ini, hanya komponen tersebut yang terdida dan dapat diperoleh dengan mudah melalui jasa toko_online.



Gambar 7. Pengatur posisi laser beam dan sensor

Setelah peralatan dioperasikan pengrajin dalam pembotongan adonan kue, terasa bahwa Arduino Nano kurang memadai dari segi kecepatan dalam merespon tombol-tombol dan sensor yang sudah terpasang, juga jumlah tombol interaksi diperlukan lebih banyak sehingga setiap tombol digunakan untuk satu keperluan. Sementara pada peralatan ini ada tombol yang digunakan untuk beberapa keperluan. Sangat disarankan untuk menggunakan jenis Arduino yang lebih cepat dan pin input output yang lebih banyak misalnya Arduino Mega [8].

4. Kesimpulan

Modifikasi mesin giling daging menjadi mesin produksi kue untuk keperluan home industry sangat membantu pengrajin untuk dapat menghasilkan produk dengan berat dan ukuran yang sama. Pekerjaan menjadi lebih mudah dikerjakan, pembeli dan penjual tidak dirugikan dari nilai berat yang tampil pada kemasan produksi.

References

- [1] Polichshuk, R., Khamzin, S., Mussin, K., & Ali, M. H. (2018, June). Development of an autonomous cupcake machine. In 2018 Joint 7th International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) and 2018 2nd International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (icIVPR) (pp. 399-404). IEEE.
- [2] Wu, Ziyue, Zheng Juntao, Shi, Jinyang, Liu, Yang, Wang, Bing, & Wang, Yu. (2019). Design of the Control System for Automatic Cake Machine Based on Cloud Platform. *Packaging and Food Machinery*, 37(2), 34-38.
- [3] Kulishov, B. A., Soboleva, E. V., Sergacheva, E. S., & Novoselov, A. G. (2021, February). Electric resistance baking as a method for production of toast bread. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 640, No. 7, p. 072007). IOP Publishing.
- [4] Rotar, R., Petcuț, F. M., Susany, R., Oprițoiu, F., & Vlăduțiu, M. (2024). Dependability Assessment of a Dual-Axis Solar Tracking Prototype Using a Maintenance-Oriented Metric System. *Applied System Innovation*, 7(4), 67.
- [5] Daniel, K. A., Kowol, P., & Lo Sciuto, G. (2024). Linear actuators in a haptic feedback joystick system for electric vehicles. *Computers*, 13(2), 48.
- [6] Seo, H., Hwang, S. K., Kim, H. W., & Lee, K. C. (2024). Motion Accuracy of Pneumatic Stepper Motor-Driven Robotic System Developed for MRI-Guided High-Intensity Focused Ultrasound Treatment of Prostate Disease. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2024(1), 5556537.
- [7] Wickramaratne, L. S. (2016). Diminutive automated cake decorator. University of Wolverhampton. Available online at https://moam.info/diminutive-automated-cake-decorator-_5badd8da097c4_7a83f8b4636.html.
- [8] Meng, F., Yang, Y., Yang, R., & Wei, H. (2020, November). Automatic Turning Manipulator for Cake Production Line. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1635, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- [9] Zhao, S., & Hwang, S. H. (2023). ROS-based autonomous navigation robot platform with stepping motor. *sensors*, 23(7), 3648.