

PEMANFAATAN TEKNOLOGI OTOMATIS PADA MESIN PENGGULINGAN BABI

W.Widhiada¹, dan C.G.I.Partha²

ABSTRAK

Pada umumnya masyarakat Bali yang memiliki usaha penjualan babi guling masih menggunakan teknologi secara manual dimana seseorang akan memutar mutar tongkat yang digunakan untuk memanggang babi tersebut dan seorang lagi mengipas ngipas babi guling sampai di dapat hasil panggangan yang baik. Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu babi guling yang sudah siap dihidangkan rata-rata menghabiskan waktu sekitar 3 jam. Dengan keterbatasan teknologi secara manual tersebut maka pengabdian sekaligus peneliti telah merancang teknologi berbasis otomatisasi mesin pemanggang babi guling. Motor DC Brushed dengan maximum putaran 2750 rpm akan digunakan untuk memutar alat pemnggang dengan variasi putaran dari kecepatan tinggi, sedang dan rendah. Pada perancangan mesin ini terdapat 4 ekor babi guling yang sekaligus dapat dipanggang pada tungku pembakaran. Distribusi pemanasan pada ruang bakar juga akan dikontrol secara otomatis sehingga akan dapat meningkatkan produksi pemanggangan babi guling dalam waktu yang lebih cepat dari sebelumnya. Biaya yang lebih murah dan juga meningkatkan produksi. Dengan penerapan mesin pemanggangan otomatis ini akan diharapkan dapat membantu pengusaha rumah makan dapat meningkatkan produksi, efisien sehingga dapat meningkatkan keuntungan.

Kata kunci : Pemanggang, Babi Guling, Otomatis, Arduino, Kontrol

ABSTRACT

In general, the Balinese who have a business selling pork roll still use technology manually where one person will spin the wand used to roast the pig and another fan of the pork roll until it gets a good grill. The time needed to produce one pig roll that is ready to be served on average takes around 3 hours. With the limitations of the technology manually, the servants, as well as researchers, have designed technology based on the automation of roasted pork roasting machines. The Brushed DC motor with a maximum rotation of 2750 rpm will be used to rotate the device with a variety of rotation of high, medium and low speeds. In the design of this machine, there are 4 bolsters that can be roasted at the same time in the furnace. The distribution of heating in the combustion chamber will also be controlled automatically so that it can increase roast production in a faster time than before and a better quality of pork roll. With the application of this automatic roasting machine, it is expected that it can help restaurant entrepreneurs increase production, efficiently so as to increase profits.

Keywords: Grinder, Pork Barbeque, Automatic, Arduino, Control

1. PENDAHULUAN

Alat panggang yang digunakan pada umumnya berbahan bakar arang, atau serabut kelapa. Alat pemanggangan ini dibuat dengan adanya ruang penampung bahan bakar yang asupan udara diberikan secara manual dan menggunakan kipas untuk mempercepat pembakaran. Pengoprasian

¹ Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana dan wynwidhiada@unud.ac.id.

² Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, cokindra@ee.unud.ac.id

alat ini memiliki banyak kekurangan yaitu asupan udara pembakaran tidak dapat dikontrol. Asupan udara yang berlebih akan menyebabkan bahan bakar akan cepat habis dan asupan udara yang kurang akan menyebabkan pembakaran arang yang lambat.

Proses pembakaran arang membutuhkan asupan udara untuk mempercepat arang menjadi bara. Rekayasa untuk menghasikan udara yang cukup dengan menggunakan blower yang mengalirkan udara tambahan sebagai kebutuhan pembakaran arang. Blower yang dibutuhkan disesuaikan dengan kapasitas masa bahan bakar yang akan dipanggang. Kecepatan udara mempengaruhi besarnya nyala api dan temperatur pembakaran (Subroto dan Prastiyo, 2013).

Teknologi untuk mempercepat pembakaran arang menjadi bara adalah dengan cara memberikan suplai udara sesuai dengan kebutuhan masa bahan bakar. Tungku panggang merupakan teknologi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pembakaran bahan bakar arang maka diperlukan penelitian rancang bangun dan uji kinerja tungku panggang. Pada umumnya masyarakat Bali yang memiliki usaha penjualan babi guling masih menggunakan teknologi secara manual dimana seseorang akan memutar mutar tongkat yang digunakan untuk memanggang babi tersebut dan seorang lagi mengipas ngipas babi guling sampai di dapat hasil panggang yang baik. Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu babi guling yang sudah siap dihidangkan rata-rata menghabiskan waktu sekitar 3 jam.

Bertitik tolak dari keterbatasan teknologi secara manual tersebut maka pengabdikan sekaligus peneliti telah merancang teknologi berbasis otomatisasi mesin panggang babi guling. Motor DC Brushed dengan maximum putaran 2750 rpm akan digunakan untuk memutar alat pemanggang dengan variasi putaran dari kecepatan tinggi, sedang dan rendah. Distribusi pemanasan pada ruang bakar juga akan dikontrol secara otomatis sehingga akan dapat meningkatkan produksi pemanggangan babi guling dalam waktu yang lebih cepat dari sebelumnya, biaya yang lebih murah dan juga meningkatkan produksi. Dengan penerapan mesin pemanggangan otomatis ini akan diharapkan dapat membantu pengusaha rumah makan dapat meningkatkan keuntungan yang diperoleh.

2. METODOLOGY

2.1 Gambaran Umum

Saat ini mesin pemanggangan daging dengan menggunakan teknologi otomatisasi sangat mahal harganya. Dengan harga yang tidak terjangkau maka sebagian besar pemanggangan babi guling masih menggunakan metode tradisional yaitu dengan menggunakan sebatang kayu atau bambu yang sudah dihaluskan yang digunakan untuk memanggang babi tersebut di ruang bakar. Bahan bakar yang digunakan adalah dengan menggunakan serabut kelapa kering atau arang. Penggunaan teknologi pemanggangan babi guling secara konvensional ini memerlukan waktu lama dan tenaga lebih dari satu orang, sehingga tidak efisien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka peneliti akan menawarkan perancangan mesin pemanggangan babi guling secara otomatis.

2.2. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan mitra

Pada kegiatan pengembangan Ipsteks ini akan menggunakan metode Eksperimental. Metode ini dilakukan dengan memanfaatkan software Labview yang sudah tersedia di Arduino secara online. Pengusul akan menjelaskan bagaimana cara menggunakan mesin pemanggang babi guling ini kepada mitra.

2.3. Pendekatan Masalah dan Relevansi Metode yang digunakan

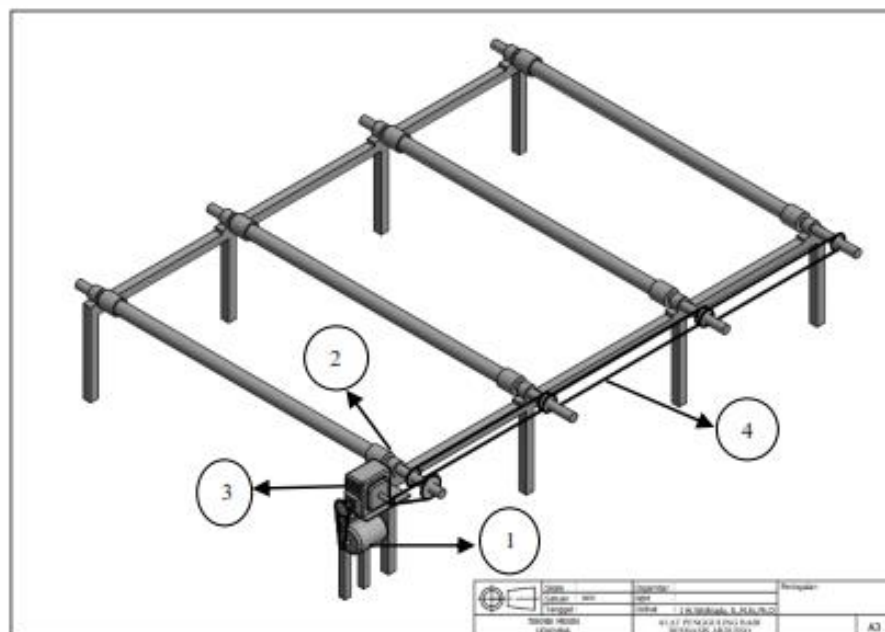
Disain mesin penggulingan babi otomatis

- a. Mendapatkan metode yang tepat dan mudah dalam pemodelan dan perancangan Mesin Pemanggang Babi Guling. Pemodelan mesin pemanggang babi guling akan digambarkan dulu dalam software Inventor (CAD).
- b. Mendapatkan metode yang tepat untuk pengontrolan gerakan poros pemanggang. Sistem control jaringan tertutup digunakan untuk mengontrol gerak kecepatan putaran dari system pemanggang babi guling ini. Analisa sistem control kecepatan putaran motor dengan auto tuning PID kontrol ini telah terbukti akurat dan sangat cepat meresponse suatu system robot lima jari yang telah dilakukan oleh W. Widhiada (Widhiada, 2016).

2.4 Rancangan Mesin Penggulingan Babi

Membuat mesin pemanggang babi guling perlu mengetahui struktur dari rancangan pemanggang tersebut. Struktur mesin pemanggang babi guling terdiri poros yang dikopel langsung dengan poros motor. Motor ini akan diatur kecepatan putarannya dengan menggunakan system control yang sudah di program kedalam microcontroller.

Gambar 1. Menunjukkan ilustrasi 3D didapatkan sebuah mesin pemanggang babi guling yang akan dibuat. Perancangan disain alat pemanggang babi guling secara otomatis terlebih dulu digambar dengan menggunakan program Inventor (Auto Desk). Disain pemanggangan babi guling ini disesuaikan dengan kebutuhan Mitra. Mesin pemanggang babi guling ini dilengkapi dengan menggunakan DC motor yang akan menggerakkan poros babi guling. Besaran kecepatan putaran motor ini akan diatur dalam microcontroller berbasis Arduino Uno.



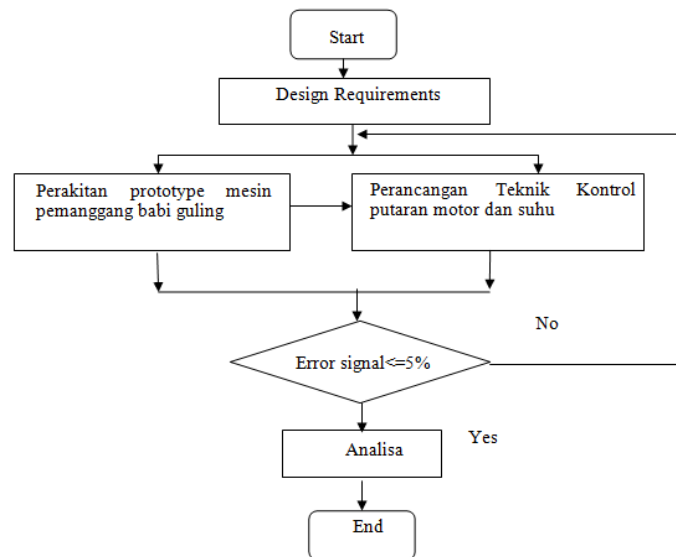
Gambar 1. Rancangan Mesin Penggulingan Babi

Dimana :

1. Motor Listrik, 2. As Kopel, 3. Gear Box, 4. Rantai

Dengan mengontrol motor DC brushed kita dapat mengatur kecepatan penggulingan babi dengan menyesuaikan dengan jumlah babi atau berat babi yang di guling nantinya dan suhu pada pembakaran agar mendapatkan pembakaran yang sempurna dan hasil yang maksimal.

Bagan alir pada Gambar 2 menunjukkan alur proses sistem kendali dan eksperimen mesin pemanggang babi guling sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram alir perancangan sistem control mesin pemanggang babi guling

2.5. Bahan dan Instrumen Penelitian

1. Motor Listrik

Motor penggerak dengan dengan spesifikasi sebagai berikut: Kecepatan max. : 2750 rpm, Tegangan DC 24 Volt, Daya 350 w, Torsi 150 kg.cm, berat 2.5 kg.

2. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah *board* sistem minimum berbasis *mikrokontroler* ATmega328 jenis AVR). Pada Arduino Uno R3 mempunyai 14 digital *input/output* (6 diantaranya dapat dipakai untuk PWM *output*), 6 *analog input*, 16 MHz *osilator* kristal, USB *connection*, power jack, ICSP *header* dan tombol *reset*. Adapun table spesifikasi Arduino Uno R3

3. Sensor suhu dan kelembaban DHT22

Sensor DHT 22 merupakan salah satu sensor suhu dan kelembaban yang juga dikenal sebagai sensor AM2302 (Utama, 2016). Sensor ini memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti gangguan, dan keuntungan biaya tinggikinerja.

4. Fan/kipas

Fan digunakan untuk mendistribusikan panas serta mendinginkan jika suhu di atas nilai *setting point* dan kelembaban dibawan nilai *setting point*. *Fan* diletakkan sejajar dengan bohlam lampu sehingga panas yang dikeluarkan oleh bohlam lampu didistribusikan untuk memanaskan ruangan inkubator sesuai nilai *setting point* yang diinginkan.

5. Relay

Merupakan saklar elektronik yang dapat membuka dan menutup rangkaian dengan menggunakan control dari rangkaian elektronik lain. Dalam rancangan awal mikrokontroler akan mengirim sinyal ke relay untuk memutus atau mengalirkan aruslistrik ke pemanas (lampu pijar).

Disain mesin penggulingan babi otomatis

Sebuah relay tersusun atas kumparan, saklar (terhubung pada pegas), pegas, dan 2 kontak elektronik (*normally close* dan *normally open*).

6. Driver Motor L298N

Driver Motor L298N merupakan driver motor yang paling banyak digunakan untuk mengontrol atau mengendalikan kecepatan dan arak pergerakan motor listrik. Dalam penelitian kali ini peneliti menggunakannya untuk mengatur kecepatan fan AC. Dimana driver motor ini memiliki prinsip kerja yang sama seperti DC light dimmer yaitu pengaturan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) sehingga dapat mengontrol kecepatan fan yang diinginkan.

2.6. Sistem Kontrol

Peneliti menggunakan kontrol PID untuk mempercepat respon sistem pengendali suhu dan kelembaban untuk mencapai suhu *setpoint*. Kontrol ini merupakan substansi yang paling penting dalam distribusi sistem kontrol dan juga sering diintegrasikan dengan logika, urutan fungsi-fungsi, selektor, dan blok fungsi yang sederhana yang digunakan untuk membuat sistem yang lebih kompleks (Widhiada, 2010). Pengaturan suhu dilakukan dengan cara mengatur besarnya intensitas cahaya dan panas yang dihasilkan lampu pijar pada plant melalui pemberian tegangan AC, yang dikontrol oleh rangkaian pengontrol tegangan AC. Besaran suhu sebagai hasil *output* yang dihasilkan selama proses kemudian diukur oleh sensor suhu dan digunakan sebagai masukan umpan balik bagi kontrol PID terhadap masukan *setpoint*. Selanjutnya kedua variable tersebut diolah oleh mikrokontroler. Hasil dari proses tersebut kemudian digunakan sebagai masukan pada blok pengontrol tegangan untuk menentukan besarnya intensitas cahaya dan panas. Secara umum sistem yang terbentuk adalah sistem umpan balik negative.

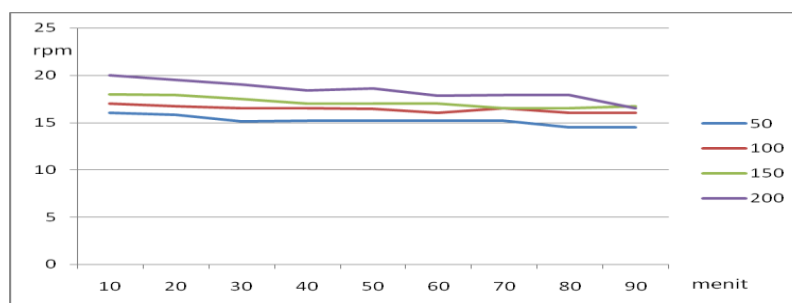
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancangan prototype mesin penggulingan dengan system control kecepatan putaran motor ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses percobaan penggulingan babi dengan beban 200 kg.

Dari hasil percobaan pengujian pengukuran pada kecepatan putaran rendah sebesar 15 rpm dengan variasi berat babi 50 kg, 100 kg, 150 kg dan 200 kg selama 1.5 jam adalah ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Kecepatan putaran motor rendah 15 rpm pada proses penggulingan babi

Pengujian ini dilakukan pada putaran rendah 15 rpm selama 90 menit dengan variasi beban 50 kg, 100 kg, 150 k dan 200 kg. Pada start awal putaran lebih tinggi dari setting dan selanjutnya akan berangsur angsur menurun sampai akhirnya seimbang. Dengan penggunaan teknologi otomatis mesin penggulingan babi maka diperlukan hanya satu orang operator saja. Waktu penggulingan lebih singkat dengan proses pemanasan yang lebih merata sehingga daging babi menjadi lebih gurih. Dengan mesin ini juga dapat meningkatkan jumlah produksi babi guling sehingga mitra mendapatkan keuntungan yang lebih besar karena biaya operasional lebih murah.

4. KESIMPULAN

Disain mesin penggulingan babi secara otomatis sangat diperlukan oleh pengusaha warung makan babi guling karena dapat memberikan dampak yang sangat positif yaitu untuk dapat meningkatkan produksi, menghemat waktu kerja, dan meniadakan pekerjaan yang beresiko dan membosankan. Disain mesin penggulingan babi dikerjakan dengan menggunakan software Inventor Auto desk yang tersedia di Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana.

UCAPAN TERIMAKASIH

Hibah Pengabdian Kemitraan Masyarakat (PKM) didana dari anggaran DIPA Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA 042.046.1401516/2019

DAFTAR PUSTAKA

1. Subroto, D . 2013. Unjuk Kerja Tungku Gasifikasi Dengan Bahan Bakar Sekam Padi Melalui Pengaturan Kecepatan Udara Pembakaran. *Jurnal Media Mesin*. Vol. 14, No. 2 Hal 51 – 58
2. W. Widhiada , P.A. Suryawan dan CGI.Partha, Dexterity Robot Manipulator Gripper Using Auto Tuning of PID Control, *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, Vol.6, No.6, 2017.
3. W. Widhiada, NS.Kumara dan TGT.Nindhia, ANALYSIS of control force grasping for a multifunctional five fingered robot to pick-up various of components, *Matec Web of conferences* 59, 2016.

4. W.Widhiada, DNKP.Negara dan PA.Suryawan, Temperature Distribution Control for Baby Incubator System Using Arduino AT Mega 2560, International Conference on Mechanical Engineering, Applied Mechanics and Mechatronics (WASET, 2017)