

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK
DAN PENGERING TUMPENG UNTUK SARANA
BANTEN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE ADI DWPA DHARMA PUTRA

NIM. 2215213059

**D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Produksi tumpeng dengan alat tradisional, khususnya pada Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM), sering menghadapi kendala produksi. Terutama dalam proses pencetakan dan pengeringan. Masalah utama yang teridentifikasi adalah lambatnya proses pencetakan, dan proses pengeringan yang memakan waktu lama namun sering kali tidak merata sehingga menurunkan kualitas dan umur masa simpan tumpeng.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, serta menguji alat pencetak dan pengering tumpeng otomatis yang lebih efisien sebagai Solusi dari permasalahan yang di hadapi UMKM produksi tumpeng. Perancangan alat pencetak difokuskan menggunakan desain anti lengket, sementara alat pengering memanfaatkan mekanisme pemanasan yang terkontrol dan elemen pemanas Listrik dengan system konveksi udara paksa untuk memastikan distribusi panas yang homogen.

Hasil pengujian menunjukan bahwa alat ini berhasil mempercepat pencetakan, juga mengatasi masalah lengket saat pelepasan tumpeng dari cetakan secara mudah dan utuh. Pada fungsi pengeringan, alat ini mampu mengurangi waktu pengeringan sambil menghasilkan tumpeng kering dengan tekstur dan warna yang konsisten serta tingkat kematangan yang optimal untuk memperpanjang masa simpan. Efisiensi waktu dan konsistensi kualitas produk yang dihasilkan dari alat ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas UMKM dalam memproduksi tumpeng.

Kata Kunci: *Tumpeng, Alat Pencetak, Alat Pengering, UMKM, Efisiensi.*

ABSTRACT

Tumpeng production with traditional tools, especially in Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs), often faces efficiency constraints. Especially in the printing and drying process. The main problems identified are the slow printing process, and the drying process which takes a long time but is often uneven, thus reducing the quality and shelf life of tumpeng.

This study aims to design, develop, and test a more efficient automatic tumpeng printing and drying tool as a solution to the problems faced by MSMEs producing tumpeng. The design of the printing tool is focused on using a non-stick design, while the drying tool utilizes a controlled heating mechanism and an electric heating element with a forced air convection system to ensure homogeneous heat distribution.

The test results show that this tool has succeeded in simplifying and accelerating printing, as well as overcoming the problem of stickiness when releasing tumpeng from the mold easily and intact. In the drying function, this tool is able to reduce drying time while producing dry tumpeng with a consistent texture and color and an optimal level of maturity to extend the shelf life. The efficiency of time and consistency of product quality produced by this tool are expected to increase the productivity of MSMEs in producing tumpeng.

Keywords: Tumpeng, Printing tools, Drying Tools, MSME, Efficiency.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	2
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBASPLAGIAT.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI	4
2.1 Rancang Bangun.....	4
2.2 Rancang Alat Sebelumnya.....	4
2.3 Tumpeng Banten.....	5
2.4 Pemilihan Bahan Baku	6
2.5 Perpindahan Panas.....	7
2.5.1 Konduksi	7

2.5.2	Konveksi	8
2.6	Elemen Pemanas	8
2.6.1	Elemen Pemanas Listrik Bentuk Dasar	9
2.6.2	Elemen Pemanas Listrik Bentuk Lanjutan	10
2.7	Termometer Bimetal.....	11
2.8	Lampu Carbon Fiber	12
2.9	Dimmer AC	14
2.10	Pegas	15
BAB III.....		17
METODE RANCANG BANGUN		17
3.1	Jenis Rancang Bangun	17
3.1.1	Desain atau Pemodelan	17
3.1.2	Permasalahan Alat Milik UMKM	18
3.1.3	Rancang Bangun	21
3.2	Alur Rancang Bangun.....	24
3.3	Lokasi dan Waktu Rancang Bangun	25
3.4	Penentuan Sumber Data	26
3.5	Sumber Daya Rancang Bangun	27
3.6	Instrumen Rancang Bangun.....	27
BAB IV		29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil	29
4.1.1	Prinsip Kerja Alat.....	29
4.1.2	Perhitungan Rumus	29
4.1.3	Bahan-bahan yang Digunakan	31
4.1.4	Pembuatan Alat	31
4.1.5	Pengujian Alat	38
4.2	Data hasil pengujian.....	39
BAB V		44
PENUTUP.....		44

5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alur rancang bangun.....	24
Tabel 4. 1 Analisis.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cetakan tumpeng sebelumnya.....	4
Gambar 2. 2 Cetakan Tumpeng.....	5
Gambar 2. 3 Tumpeng banteb	5
Gambar 2. 4 Perpindahan kalor.....	7
Gambar 2. 5 Elemen pemanas Listrik bentuk dasar.....	9
Gambar 2. 6 Elemen pemanas Listrik bentuk lanjut	10
Gambar 2. 7 Lampu carbon fiber	12
Gambar 2. 8 Dimmer AC	14
Gambar 2. 9 Pegas.....	15
Gambar 2. 10 Compression springs	15
Gambar 2. 11 Solid Length	16
Gambar 3. 1 Uap air di atap pengering.....	19
Gambar 3. 2 Lapisan Dinding Alat Pengering.....	19
Gambar 3. 3 Material Kayu Pada Alat Pengering	20
Gambar 3. 4 Cetakan tumpeng.....	21
Gambar 3. 5 Cetakan Tumpeng Yang Gagal	21
Gambar 3. 6 Alat pencetak tumpeng	22
Gambar 3. 7 Cetakan tumpeng dengan system pendorong	22
Gambar 3. 8 Alat Pengering.....	23
Gambar 4. 1 Menyiapkan alat yang akan digunakan.....	32
Gambar 4. 2 Menyiapkan bahan yang digunakan.....	33
Gambar 4. 3 Mengukur dan menandai besi siku.....	33
Gambar 4. 4 Proses pengelasan.....	34
Gambar 4. 5 Mengukur dan menandai plat aluminium.....	34
Gambar 4. 6 Melakukan pengecatan.....	35
Gambar 4. 7 Melubangi bagian rangka.....	36
Gambar 4. 8 Instalasi Kelistrikan.....	36
Gambar 4. 9 Menyiapkan alat yang digunakan.....	37
Gambar 4. 10 Melubangi plat pencetak.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Bali, pulau yang dikenal dengan julukan "Pulau Dewata", memancarkan pesona tak hanya melalui keindahan alamnya, tetapi juga melalui kuatnya tradisi dan adat istiadat. Di modernitas dan perkembangan pariwisata yang pesat, nilai-nilai budaya dan tradisi Hindu masih memegang peranan yang sangat penting, bisa dilihat dalam berbagai upacara keagamaan yang rutin dilaksanakan. Salah satu elemen penting yang tak terpisahkan dari setiap upacara keagamaan Hindu di Bali adalah penggunaan tumpeng sebagai salah satu sarana banten. Tumpeng memegang peranan yang sangat penting dan hampir selalu ada dalam setiap upacara. Kebutuhan akan tumpeng ini bersifat kontinu dan mengalami peningkatan signifikan seiring dengan padatnya jadwal upacara keagamaan di seluruh penjuru Bali. Secara tidak langsung, fenomena ini menciptakan permintaan pasar yang tinggi terhadap produk tumpeng.

Dibalik tingginya permintaan ini, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) produsen tumpeng di Bali seringkali menghadapi tantangan serius. Mayoritas UMKM masih mengandalkan metode produksi yang sangat tradisional, diwariskan secara turun-temurun, namun kurang efisien dalam menghadapi volume produksi yang besar. Berdasarkan observasi mendalam yang telah dilakukan pada salah satu UMKM lokal, dua tahap penting dalam proses produksi tumpeng, yaitu pencetakan dan pengeringan, masih menjadi hambatan utama.

Proses pencetakan tumpeng, misalnya, masih dilakukan secara manual, satu per satu, menggunakan cetakan sederhana. Metode ini tidak hanya memakan waktu yang sangat lama saat ada lonjakan pesanan, tetapi juga seringkali menghasilkan bentuk dan ukuran tumpeng yang tidak konsisten. Inkonsistensi ini berpotensi memengaruhi persepsi kualitas tumpeng di mata konsumen. Sementara itu pada tahap pengeringan

tumpeng juga masih dilakukan dengan cara yang belum optimal, yaitu masih menggunakan oven sederhana dengan sumber panas dari kompor gas. Pengaturan suhu pada oven jenis ini seringkali tidak merata, menyebabkan sebagian tumpeng terlalu kering dan sebagian lainnya masih lembab. Uap air yang terperangkap di dalam oven dan menetes ke permukaan tumpeng yang sedang dikeringkan. Tetesan air ini berpotensi memicu pertumbuhan jamur jika tidak segera ditangani, sehingga menurunkan kualitas, nilai jual dan masa simpan produk.

Inspirasi untuk penelitian ini muncul secara langsung dari observasi penulis terhadap proses produksi di salah satu UMKM tumpeng di daerah Gianyar. Melihat secara langsung keterbatasan pada proses produksi, penulis termotivasi untuk memberikan kontribusi nyata. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan alat bantu produksi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi UMKM tumpeng. Pengembangan alat ini tidak hanya didasarkan pada kebutuhan untuk membantu UMKM yang diobservasi secara spesifik, tetapi juga memiliki visi yang lebih luas. Dengan merancang dan membangun alat yang lebih efisien, konsisten, dan higienis, diharapkan teknologi ini dapat direplikasi dan diadopsi secara lebih luas oleh UMKM tumpeng lainnya di seluruh Bali. Pada akhirnya, penelitian ini bertujuan untuk menjadi contoh konkret penerapan teknologi tepat guna dalam meningkatkan efisiensi produksi, menjaga kualitas produk, dan secara tidak langsung mendukung keberlanjutan tradisi serta perekonomian lokal di Bali.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancang bangun alat pencetak tumpeng yang efisien dan mampu menghasilkan bentuk yang konsisten?
2. Bagaimana rancang bangun alat pengering tumpeng berbasis listrik dengan sistem pemerataan panas yang optimal?
3. Bagaimana evaluasi produktivitas dan efisiensi kedua alat tersebut dibandingkan dengan metode tradisional yang digunakan UMKM.

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembuatan alat pencetak dan pengering tumpeng.
2. Desain alat pencetak akan dikhususkan untuk tumpeng berbentuk kerucut dengan ukuran standar UMKM (diameter 3cm dan panjang 5cm).
3. Evaluasi produktivitas akan dilakukann dengan membandingkan waktu dan hasil produksi tumpeng menggunakan alat yang dirancang dengan metode tradisional yang saat ini digunakan oleh UMKM.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum: Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Polteknik Negeri Bali
2. Tujuan Khusus: Merancang dan mengembangkan prototipe alat pencetak dan pengering tumpeng yang mampu menghasilkan produk dengan hasil yang konsisten, dan mampu mengurangi waktu produksi yang dibutuhkan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk UMKM
 - a. Meningkatkan kualitas hasil produksi
 - b. Meningkatkan efisiensi waktu produksi.
 - c. Meningkatkan kapasistas produksi.
2. Untuk Penulis
 - a. Mengembangkan kemampuan penulis dalam perancangan, pengembangan dan pembuatan suatu sistem mekanis.
 - b. Menambah wawasan dan pengalaman di bidang rekayasa produk.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun alat pencetak dan pengering tumpeng ini dapat diperoleh Kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang untuk memproduksi tumpeng untuk sarana upacara agama ini memiliki efisiensi pekerjaan yang cocok untuk membantu UMKM dengan produksi yang dapat mencapai 1000 tumpeng jika pengering full berisi tumpeng yang telah di cetak.
2. Penggunaan alat pencetak dan pengering tumpeng ini terbukti meningkatkan efisiensi produksi jika dibandingkan dengan mencetak satu per satu tumpeng dengan manual.

5.2 Saran

Setelah melakukan pengujian pada alat pencetak dan pengering tumpeng dapat diperoleh saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya dinding pada alat pengering menggunakan plat yang lebih tebal agar panas yang dihasilkan tidak keluar dan tetap terjaga di dalam alat pengering
2. Lapsi aluminium frame di dalam alat pengering agar panas tidak keluar
3. Lapsi dan tutup rapat sisi-sisi atau celah sirkulasi angin agar angin panas tidak keluar dari alat pengering.

DAFTAR PUSTAKA

- Aneka Firdaus. 2016. Briquettes, desiccate efficiency, water level, desiccating velocity. *Perancangan Dan Analisa Alat Pengering Ikan Dengan Memanfaatkan Energi Briket Batubara*. 5: 2089-7235 (<https://media.neliti.com/media/publications/176979-ID-perancangan-dan-analisa-alat-pengering-i.pdf>).
- Bayu Mahendra. 2019. *Rancang Bangun Alat Pencetak Tumpeng Dengan Sistem Pemanas Kapasitas 30 Biji*. Proyek Akhir. Fakultas Teknik mesin universitas Politeknik Negeri Bali. (Perpustakaan Politeknik Negeri Bali)
- Cucuk Nur, Lobes Herdiman. 2003. Iron ductile, makespan, mc Naughton algorithm. *Perancangan Pola Cetakan dan Penjadwalan Mesin Pada Produk Iron Ductile*. 2 (1): 6-14 (<https://jurnal.uns.ac.id/performa/article/download/12600/10706>).
- Dicky Guntara, Putri Welda. 2019. Pencetakan, two-step, Spacer, cacat, akurasi. *Perbedaan Teknik Pencetakan Two Step Dengan Spacer Coping Metal dan Polyethylene sheet terhadap cacat permukaan dan akurasi dimensi model kerja gigi tiruan cekat*. 3 (2): 120-128. (<https://jurnal.unpad.ac.id/pjdrs/article/viewFile/23798/12876>).
- Elok Kurnia, Didiek Hermanuadi, Aulia Brilliantina. 2022. Drying, Cascara, Flash Dryer. *Analisis Pindah Panas Pada Pengeringan Kulit Biji Kopi (cascara) dengan Menggunakan Mesin Pengering Tipe Flash Dryer_Cum UV*. 17 (1): 9-15. (<https://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp/article/download/4622/2702>).
- Nismah Panjaitan, Dini Wahyuni, Mangara Tambunan. 2017. Kualitas kerja, Percetakan, Reproduksi produk cacat. *Reproduksi Produk Cacat Pada Kegiatan Pencetakan*. 16 (2): 1412-7350. (<https://media.neliti.com/media/publications/232804-reduksi-produk-cacat-pada-kegiatan-pence-cecabb6.pdf>).
- Nyoman Gede, Nita C.V, Monintja, Hengky Luntungan. 2021. Tray dryer, pengering, padi. *Perencanaan Alat Pengering Padi Kapasitas 1000 KG/Jam Dengan Menggunakan Pemanas Sekam Padi*. 7 (2): 2776-5989. (<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jtmu/article/download/37662/34613>)
- Pamudi Santoso, Esti Tjahjanti, Heriyanti Amalia. 2014. Pencetakan, two-step, cacat, akurasi. *Pengaruh Teknik Pencetakan Dengan Bahan Polyvinyl Siloxane*

Dan Waktu Pengisian Terhadap Stabilitas Dimensi Fishing Line Dan Antara Finishing Line Model Gigi Tiruan Cekat. 5 (3): 2086-0218. (<https://jurnal.unpad.ac.id/pjdrs/article/viewFile/23798/12876>).

Tri Hariyadi. 2018. Cake thickness, drying rate, foaming agent, tomato, tray dryer. *Pengaruh Suhu Operasi Terhadap Penentuan Karakteristik Pengeringan Busa Sari Buah Tomat Menggunakan Tray Dryer.* 12 (2): 104-113 (<https://jurnal.ugm.ac.id/jrekpros/article/download/39019/23389>).

Yedi Gunawan, Yazid Ismi, Bosman Sidebang, Ulifa Anis. 2024. Air panas, distribusi panas, geothermal, konveksi panas, pengering, moisture rasio. *Kajian Pengeringan Pada Pengering Tipe Rak Dengan Konveksi Panas Dari Pipa Yang Dialiri Air Panas Geothermal.* 2775-5894. (<https://ejournal.unib.ac.id/nmj/article/download/33301/14407>).