

PERANCANGAN SIMPLE VACUUM FORMING



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti

Oleh :

WILLY ASRY

1902220077

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2023

UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SIMPLE VACUUM FORMING

Oleh : Willy Asry

1902220077


Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh :

Ketua Program Studi



Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I



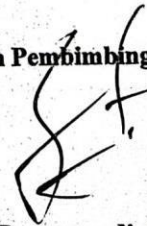
Ir. Zulkarnain Fathoni, M.T., M.M



Dekan FT-UNANTI

Ir. Zulkarnain Fathoni, M.T., M.M

Dosen Pembimbing II



Heriyanto Rusmaryadi, S.T., M.T

PERANCANGAN SIMPLE VACUUM FORMING



Oleh:

WILLY ASRY

1902220077

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Zulkarnain Fathoni, M.T., M.M

Heriyanto Rusmaryadi, S.T., M.T

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SIMPLE VACUUM FORMING

Disusun :

WILLY ASRY

1902220077

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sidang Sarjana

Pada Tanggal : 23 September 2023

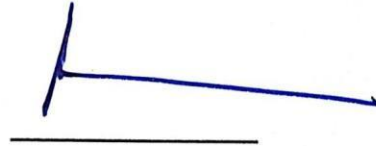
Tim Penguji

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji

Ir. H. Suhardan MD, MS. Met.IP



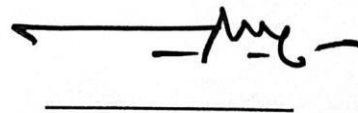
2. Anggota Penguji 1

Ir. H. M. Lazim, M.T



3. Anggota Penguji 2

Ir. Iskandar Husin, M.T



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : WILLY ASRY
NIM : 1902220077
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

“PERANCANGAN SIMPLE VACUUM FORMING”

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikasi Plagiarisme



Martin Luther King, S.T., M.T

Palembang, Oktober 2023

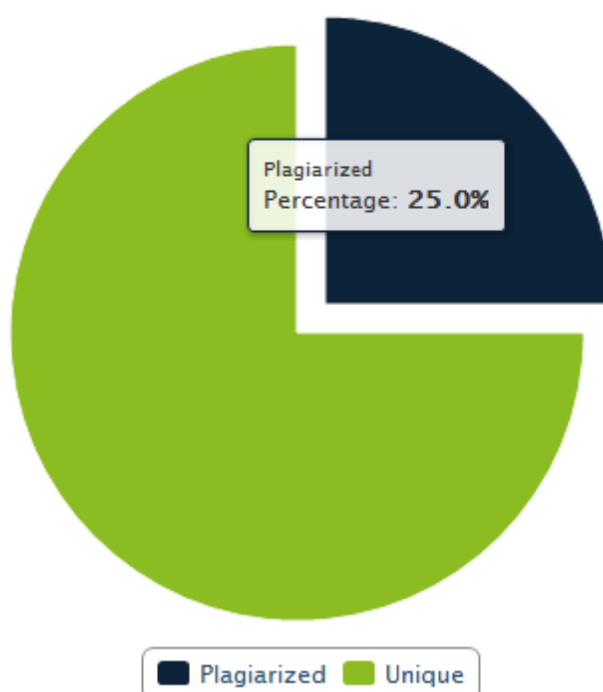


WILLY ASRY
NIM. 1902220077



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Monday, October 23, 2023
Words	1346 Plagiarized Words / Total 5335 Words
Sources	More than 175 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 25%

Date: Monday, October 23, 2023

Statistics: 1346 words Plagiarized / 5335 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Vakum merupakan keadaan di mana tidak ada materi atau gas dalam suatu ruang tertentu. Istilah "vakum" umumnya digunakan untuk merujuk pada kondisi di mana tekanan gas sangat rendah, sehingga ruang tersebut hampir sepenuhnya kosong dari partikel-partikel materi. Latar belakang vakum melibatkan sejarah panjang dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Beberapa tokoh terkenal yang berkontribusi dalam memahami dan memanfaatkan vakum antara lain Evangelista Torricelli, Blaise Pascal, dan Robert Boyle pada abad ke-17. Pada tahun 1643, Torricelli, seorang murid Galileo Galilei, melakukan percobaan dengan menggunakan tabung kaca terbuka di salah satu ujungnya dan diisi dengan merkuri. Dengan membalikkan tabung tersebut ke dalam sebuah mangkuk yang berisi merkuri, ia menciptakan ruang hampa udara di dalam tabung tersebut.

Ketika merkuri mulai jatuh dalam tabung, ia menyadari bahwa ada tekanan atmosfer yang bertindak ke dalam tabung dan menahan ketinggian merkuri dalam tabung. Percobaan inilah yang mengarah pada penemuan barometer, alat untuk mengukur tekanan atmosfer. Pada abad ke-17 dan ke-18, para ilmuwan seperti Boyle dan Pascal melakukan penelitian lebih lanjut tentang tekanan gas.

Boyle menemukan hubungan antara tekanan dan volume gas yang sekarang dikenal sebagai Hukum Boyle, sedangkan Pascal menemukan prinsip bahwa tekanan dalam fluida akan merata di setiap titik. Penemuan-penemuan ini membantu memperluas pemahaman tentang tekanan dan mempersiapkan jalan bagi penelitian lebih lanjut tentang vakum. Pada abad ke-19, teknologi vakum semakin berkembang dengan penemuan pompa vakum.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	2
Rumusan Masalah.....	2
Batasan Masalah	2
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
Definisi Vacum Forming.....	4
Jenis-jenis metode pembentukan	5
Jenis jenis vacuum.....	8
Material Plastik.....	10
Jenis-jenis Plastik	11
Thermoplastik	14
Thermoset	15
Thermoforming.....	16
pressure forming.....	16

vacuum forming	17
Pengaruh temperatur terhadap plastik	17
Pemilihan bahan.....	19
Parameter perhitungan	20
Analisa kalor pada udara	20
Analisa jumlah kalor pada material plastik	21
Analisa waktu pemanas plastik	21
Kekuatan tarikan vacuum	21
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	22
Diagram Alir	22
Metode Penelitian	23
Studi Literatur	23
Studi Observasi	23
Perancangan Alat vacuum forming.....	24
Komponen alat	24
Cara Kerja Alat	28
Alat Dan Bahan.....	30
Bahan.....	30
Alat	30
Prosedur Perancangan	31
Prosedur pembuatan alat.....	31
Prosedur pengujian alat	31
Tempat dan waktu penelitian.....	32
Tempat	32
Waktu Penelitian	32
BAB IV PERHITUNGAN DAN PENGUJIAN ALAT	33
Data Hasil Pengujian vacuum forming	33
Perhitungan Alat Vacuum Forming	34
Perhitungan kalor pada udara.....	34
Analisa jumlah kalor pada plastik	34
Analisa waktu pemanas plastik	35
Kekuatan tarik	35

Pembahasan	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
Kesimpulan.....	37
Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	39

ABSTRAK

Vacuum forming adalah proses manufaktur yang digunakan untuk membentuk benda dengan memanaskan selembar bahan termoplastik, seperti lembaran plastik, dan kemudian menariknya ke dalam cetakan menggunakan tekanan negatif vakum. Adapun rumusan masalah dalam perancangan penelitian sebagai berikut: Apakah alat simple vacuum forming lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan alat yang sudah ada Bisakah waktu temperatur di tentukan saat proses vacuum forming Tujuan dari perancangan vacuum forming memiliki tujuan Untuk menghasilkan mesin vacuum forming yang hemat biaya dan mudah di oprasikan Untuk memberikan waktu yang efisien pada saat pengoprasian mesin vacuum forming. Dalam melakukan penelitian tentang vacuum forming, berikut adalah beberapa metode penelitian yang dapat diterapkan Studi Literatur Langkah awal dalam penelitian vacuum forming adalah melakukan studi literatur yang komprehensif. Ini melibatkan membaca dan menganalisis buku, jurnal ilmiah, artikel, makalah konferensi, dan sumber informasi lainnya Studi Observasi Metode penelitian data-data langung ke objek dengan cara mengumpulkan semua data yang ada dilapangan, material yang akan di gunakan dalam segi jenis dan harga matrial yang akan di gunakan nantinya.

Dari hasil pengujian alat vacuum forming ini di dapat hasil pegujian dengan suhu yang telah di tentukan dapat menghasilkan waktu pemanasan Plastik yang berbeda beda dengan kapasitas cetakan 40x40x2cm menggunakan plastic type polypropylene (PP) dengan ketebalan 0.30 mm dapat membentuk cetakan sesuai yang di inginkan, dan lebih mengefisiesikan waktu saat produksi produk. Kesimpulan dari proses perancangan yang telah dilakukan pada pembuatan alat vaccum forming sebagai berikut: 1. Dengan temperature suhu yang berbeda menghasilkan hasil cetakan dengan bentuk kesempurnaan yang berbeda 2. Suhu dan waktu pemanasan sangat mempengaruhi ketebalan plastic yang di gunakan, sehingga semakin tebal plastic maka suhu yang diterapkan harus menyesuaikan ketebalan plastic. Dalam perancangan alat ini tidak memakan banyak biaya, sehingga cocok untuk di aplikasikan pada UMK guna menunjang kebutuhan percetak plastic suatu produk.

Kata kunci : vacuum forming, thermoforming

ABSTRACT

Vacuum forming is a manufacturing process used to shape objects by heating a sheet of thermoplastic material, such as plastic sheet, and then drawing it into a mold using vacuum negative pressure. The problem formulation in the research design is as follows: Is a simple vacuum forming tool more effective and efficient compared to existing tools? Can the temperature time be determined during the vacuum forming process? The aim of the vacuum forming design is to produce a vacuum forming machine that is cost-effective and easy operated to provide efficient time when operating the vacuum forming machine. When conducting research on vacuum forming, the following are several research methods that can be applied. Literature Study. The first step in vacuum forming research is to conduct a comprehensive literature study. This involves reading and analyzing books, scientific journals, articles, conference papers, and other sources of information. Observational Study. Method of researching data directly on an object by collecting all data available in the field, the materials that will be used in terms of the type and price of the material used. will be used later.

From the results of testing this vacuum forming tool, we can get test results with a predetermined temperature which can produce different plastic heating times with a mold capacity of 40x40x2cm using plastic type polypropylene (PP) with a thickness of 0.30 mm which can form the mold according to what is desired, and more streamline time during product production. Conclusions from the design process that has been carried out in making vacuum forming tools are as follows: 1. Different temperatures produce molds with different forms of perfection. 2. Temperature and heating time greatly influence the thickness of the plastic used, so the thicker the plastic, the higher the temperature. applied must adjust to the thickness of the plastic. In designing this tool it does not require a lot of costs, so it is suitable for application to MSEs to support the needs of plastic printing for a product.

Keywords : vacuum forming, thermoforming

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Vakum merupakan keadaan di mana tidak ada materi atau gas dalam suatu ruang tertentu. Istilah "vakum" umumnya digunakan untuk merujuk pada kondisi di mana tekanan gas sangat rendah, sehingga ruang tersebut hampir sepenuhnya kosong dari partikel-partikel materi. Latar belakang vakum melibatkan sejarah panjang dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Beberapa tokoh terkenal yang berkontribusi dalam memahami dan memanfaatkan vakum antara lain Evangelista Torricelli, Blaise Pascal, dan Robert Boyle pada abad ke-17. Pada tahun 1643, Torricelli, seorang murid Galileo Galilei, melakukan percobaan dengan menggunakan tabung kaca terbuka di salah satu ujungnya dan diisi dengan merkuri. Dengan membalikkan tabung tersebut ke dalam sebuah mangkuk yang berisi merkuri, ia menciptakan ruang hampa udara di dalam tabung tersebut.

Ketika merkuri mulai jatuh dalam tabung, ia menyadari bahwa ada tekanan atmosfer yang bertindak ke dalam tabung dan menahan ketinggian merkuri dalam tabung. Percobaan inilah yang mengarah pada penemuan barometer, alat untuk mengukur tekanan atmosfer. Pada abad ke-17 dan ke-18, para ilmuwan seperti Boyle dan Pascal melakukan penelitian lebih lanjut tentang tekanan gas. Boyle menemukan hubungan antara tekanan dan volume gas yang sekarang dikenal sebagai Hukum Boyle, sedangkan Pascal menemukan prinsip bahwa tekanan dalam fluida akan merata di setiap titik. Penemuan-penemuan ini membantu memperluas pemahaman tentang tekanan dan mempersiapkan jalan bagi penelitian lebih lanjut tentang vakum. Pada abad ke-19, teknologi vakum semakin

berkembang dengan penemuan pompa vakum. Penemuan pompa vakum memungkinkan menciptakan vakum buatan yang lebih kuat dan lebih stabil. Teknologi vakum ini menjadi sangat penting dalam berbagai aplikasi, termasuk di bidang ilmu pengetahuan, industri, dan teknik. Misalnya, dalam fisika, vakum digunakan dalam percobaan fisika partikel, seperti akselerator partikel. Di industri, vakum digunakan dalam proses seperti penyulingan, pemrosesan makanan, dan manufaktur semikonduktor. Dalam perkembangannya, vakum juga diterapkan dalam berbagai perangkat elektronik dan teknologi modern, seperti tabung hampa udara, lampu neon, televisi tabung, transistor, dan perangkat semikonduktor lainnya. Pemahaman dan penggunaan vakum telah membuka pintu bagi kemajuan signifikan di berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memberikan kontribusi penting dalam perkembangan teknologi modern yang kita nikmati saat ini.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam perancangan penelitian sebagai berikut :

1. Apakah alat simple vacuum forming lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan alat yang sudah ada?
2. Bisakah waktu temperatur di tentukan saat proses vacuum forming?

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan penelitian ini sebagai berikut :

1. Pemilihan bahan dan komponen yang relatif lebih murah.
2. Perancangan desain gambar dan pembuatan alat vacuum formig
3. Bahan uji menggunakan plastic Polypropylene(PP) ukuran 40x40x0,03 cm

Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan vacuum forming memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan mesin vacuum forming yang hemat biaya dan mudah di oprasikan.
2. Untuk memberikan waktu yang efisien pada saat pengoprasian mesin vacuum forming.

Manfaat Penelitian

Penelitian vacuum forming memiliki beberapa manfaat yang penting, diantaranya:

1. Dapat menghasilkan produk dengan cepat dan efisien. Prosesnya relatif sederhana dan dapat dilakukan dalam waktu singkat, sehingga memungkinkan produksi dengan biaya yang rendah.
2. Menggunakan lembaran plastik yang relatif murah, yang membuatnya lebih terjangkau dari pada teknik pembentukan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ridlwan, H. M., Prasetya, S., Adhi, P. M., Muslimin, M., & Mulyono, S. (2020). Implementasi Perancangan Perangkat Lunak Untuk Kendali Dan Monitoring Mesin Vacuum Forming Otomatis. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 4(1), 21-28.
- Prasetya, S., Ridlwan, H. M., Muslimin, M., Mulyono, S., & Assagaf, I. (2018). KONTROL SUHU MESIN VACUUM FORMING OTOMATIS ANEKA BENTUK KEMASAN DENGAN HMI. *Jurnal Poli-Teknologi*, 17(3).
- Irwansyah, D., Budiyanoro, C., & Sunardi, S. (2017). Perancangan Mesin Vacuum Forming Untuk Material Plastik Polystyrene (Ps) Dengan Ukuran Maksimal Cetakan 400x300x150 (mm³). *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, 1(2), 87-95.
- Ma'ruf, A., & Widianoro, H. (2020, September). Perancangan Alat Pres Plastik Kedap Udara pada Pengemasan Cireng Mentah Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 11, No. 1, pp. 165-171).
- OKTABRIAWAN, M. A. (2022). TUGAS AKHIR RANCANG BANGUN PEMBUATAN MESIN VACUUM FORMING KAPASITAS PLASTIK 30 X 30 CM.