

**PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN
DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIES***

(Skripsi)

Oleh:

**ARIF KURNIA EFENDI
1515021030**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

**PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN
DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIES***

Oleh
ARIF KURNIA EFENDI

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada
**Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

ABSTRACT

PRODUCTION TIME COMPARISON OF SINGLE DIE AND DOUBLE DIE LEAF PACKAGING MACHINE

by

ARIF KURNIA EFENDI

The need for teak leaf packaging production due to the increasing demand for leaf packaging products, requires an increase in production capacity. Fulfillment of demand requires calculating the raw production time to analyze the production time of packaging machines. The method used is the stop hours method. This study aims to find the production time of leaf packaging machines with single die variants against double die variants. Data retrieval 8 times on 2 working elements on all variations. The subjects of the study were 1 operator. The results showed that the standard time of the 2 plies variation single die machine was 283 seconds, the 3 plies variation was 443 seconds and the 4 plies variation was 540 seconds with a product result of 1 pcs. The research results of the 2 plies variation double die machine were 429 seconds. The 3 plies variation is 661 seconds and the 4 plies variation is 735 seconds with a production output of 2 pcs. The average production time of a double die machine against a single die is 37.67%.

Keyword: *Raw Production, Efficiency, Stop Hours Methode*

ABSTRAK

PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN

DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIE*

Oleh

ARIF KURNIA EFENDI

Kebutuhan produksi kemasan daun jati karena meningkatnya permintaan produk kemasan daun, membutuhkan peningkatan kapasitas produksi. Pemenuhan permintaan membutuhkan perhitungan waktu baku produksi untuk menganalisa waktu produksi mesin kemasan. Metode yang digunakan adalah metode jam henti. Penelitian ini bertujuan untuk mencari waktu produksi mesin kemasan daun dengan varian *single die* terhadap varian *double dies*. Pengambilan data sebanyak 8 kali pada 2 elemen kerja pada semua variasi. Subyek penelitian sebanyak 1 operator. Hasil penelitian menunjukkan waktu baku mesin *single die* variasi 2 *plies* adalah 283 detik, variasi 3 *plies* adalah 443 detik dan variasi 4 *plies* adalah 540 detik dengan hasil produk 1 *pcs*. Hasil penelitian mesin *double dies* variasi 2 *plies* adalah 429 detik. Variasi 3 *plies* adalah 661 detik dan variasi 4 *plies* adalah 735 detik dengan hasil produksi 2 *pcs*. perbandingan waktu baku rata-rata mesin *double die* terhadap *single die* adalah 37,67%.

Kata Kunci: *Waktu Baku, Efisiensi, Metode Jam Henti*

Judul Skripsi : **PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN
CETAK KEMASAN DAUN SINGLE DIE DAN
DOUBLE DIE**

Nama Mahasiswa : Arif Kurnia Efendi
Nomor Pokok Mahasiswa : 1515021030
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik



Komisi Pembimbing 1

Komisi Pembimbing 2

Martinus, S.T., M.Sc
NIP 19790821 200312 1 003

Akhmad Riszal S.Pd., M.eng
NIP 19900327 201903 1 008

Ketua Jurusan
Teknik Mesin

Ketua Program Studi
S1 Teknik Mesin

Dr. Amrul, S.T., M.T
NIP 19710331 199903 1 003

Novri Tanti, S.T., M.T.
NIP 19701104 199703 2 001

MENGESAHKAN**1. Tim Penguji**

Ketua

: **Martinus, S.T., M.Sc**

Anggota Penguji

: **Akhmad Rizsal S.Pd.,M.eng**

Penguji Utama

: **Dr. Gusri Akhyar, S.T.,M.T.****2. Dekan Fakultas Teknik****Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**

NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Agustus 2022

PERNYATAAN PENULIS

TUGAS AKHIR INI DIBUAT SENDIRI OLEH PENULIS DAN BUKAN HASIL
PLAGIAT SEBAGAIMANA DIATUR DALAM PASAL 36 PERATURAN
AKADEMIK UNIVERSITAS LAMPUNG DENGAN PERATURAN REKTOR
No. 13 TAHUN 2019.

YANG MEMBUAT PERNYATAAN



ARIF KURNIA EFENDI
NPM. 1515021030

MOTTO

إِذَا مَاتَ ابْنُ آدَمَ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ: صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ
يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

“Jika seseorang meninggal dunia,
maka terputuslah amalannya kecuali tiga perkara (yaitu):
sedekah jariyah, ilmu yang dimanfaatkan, atau do’a anak yang sholeh”

(HR. Muslim no. 1631)

“the world is merciless, and it’s also very beautifull.”

(Mikasa Ackermen)

“Belajarliah dengan orang yang berilmu! karena jika kau tidak belajar maka
mungkin kamu hanya dapat belajar dari pengalamanmu.

Ingat! Pengalaman tak selamanya indah”

(Arif Kurnia Efendi)

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarokatuh

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayah, serta lindungan-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan menyelesaikan laporan skripsi dengan lancar dan tetap dalam keadaan sehat. Shalawat serta salam tak lupa penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad S.A.W. yang telah membimbing umatnya menuju kehidupan yang berakhlak dan berilmu yang baik sehingga dapat menjalani kehidupan dengan baik dan benar. Skripsi ini dibuat sebagai tanda hasil pengerjaan tugas akhir yang penulis lakukan. Diharapkan karya tulis ini dapat menjadi salah satu bentuk perkembangan dalam ilmu di bidang mekanika, terkhusus dalam bidang mekanika struktur. Skripsi ini juga merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung. Semoga karya tulis ini dapat membawa manfaat bagi yang membaca dan yang mengutip serta dapat dijadikan acuan untuk studi-studi selanjutnya. Selesainya skripsi ini tidak luput dari bantuan, bimbingan dan arahan dari semua pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis, alm.supriyadi dan solehaten yang selalu mendampingi, mendidik, mendoakan, mendukung, dan memberikan restu penulis dapat tetap bersemangat dalam menjalankan serta menyelesaikan studi Teknik Mesin.
2. David mualif, sebagai support sistem dan saudara yang terbaik yang telah membntu secara penuh dalam pembuatan skripsi ini.

3. Dr. Amrul, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
4. Ibu Novri Tanti, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung
5. Bapak Martinus, S.T., M.Sc., selaku kepala Laboratorium Metrologi dan *pull green tech* sekaligus Pembimbing I yang telah bersedia mengoreksi serta meluruskan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ahmad Riszal S.Pd., M.Eng., sebagai pembimbing II yang bersedia membantu dalam penyusunan skripsi ini
7. Bapak Dr. Gusri Akhyar Ibrahim sebagai penguji yang telah banyak melakukan kritik dan perbaikan dalam skripsi ini
8. Seluruh Dosen di Teknik Mesin Universitas Lampung yang telah menjadi guru dan mengajarkan dasar pengetahuan yang dibutuhkan kepada penulis.
9. Seluruh staff dan karyawan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
10. Tongkrongan ELIT, Adam, vidi, hasan, rifqi, didit, diandana, thomas, arifzul, dana, feri, dan adik adik junior yang telah menemani hari-hari penulis.
11. Teman-teman Angkatan 2015 yang telah ada menemani, mendengarkan keluhan, memberikan motivasi, dan memberi dorongan semangat
12. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for... for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa isi skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bumi Dipasena, Provinsi Lampung pada tanggal 28 April 1997 sebagai anak pertama dari 2 bersaudara pasangan Bapak Supriyadi dan Ibu Solehaten. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Rawajitu selatan (2009), Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Rawajitu Timur (2012), dan Sekolah Menengah kejuruan di SMKN 1 Rawajitu Timur (2015). Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di dalam organisasi internal kampus dan memiliki pencapaian pada bidang akademik. Penulis menjadi anggota Bidang Hubungan Masyarakat Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HIMATEM) (2017). Pada bidang lainnya penulis ikut serta menyelesaikan proyek mobil listrik Pertama Universitas Lampung atau disebut juga **E.V.U 1 (ELETRICAL VEHICLE UNILA) 1 (2022)**. Penulis pernah melaksanakan kerja praktik (KP) di **PT. MUKTI PANEL INDUSTRI**, Bumi Nuban Lampung Tengah (2020) dengan judul laporan KP “**ANALISA KERUSAKAN DAN UMUR PAKAI SPHERICAL ROLLER THRUST BEARING PADA MESIN PLUG SCREW PADA PRODUKSI FIBERBOARD**”. Penulis juga pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Gedung Karya Jitu, Rawajitu Selatan Tulang Bawang pada tahun 2020. Pada tahun 2022, penulis melakukan penelitian dengan judul “

**PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN
DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIES*” di bawah bimbingan **Martinus,
S.T., M.Sc.****

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	Iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Pernyataan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Urgensi Sampah	6
2.2. Produk Kemasan Hijau Dan <i>Green Marketing</i>	7
2.3. Teknologi Pengemasan	10
2.3.1 Fungsi Dan Peranan Kemasan	10
2.3.2 Klasifikasi Kemasan	11
2.3.3 Interaksi Bahan Pangan Dan Penyimpangan Mutu	13
2.4. Teknik <i>Hot Press</i>	13
2.5. Kecepatan Produksi	14
2.5.1 Pengukuran Waktu Kerja	15
2.5.2 Pengukuran Waktu Baku	18
2.6. Penelitian Pendukung	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	22
3.2. Karakteristik Penelitian	23
3.2.1. Diagram Alur Penelitian	24
3.2.2. Perbandingan Desain Alat	25
3.2.3. Prosedur Pengujian	26
3.2.4. Pengujian Dan Analisis Data	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Data Waktu Produksi	29
4.1.1 Uji Keseragaman Data	32
4.1.2 Uji Kecukupan Data	37
4.2 Perhitungan Waktu Baku	40
4.2.1 Analisa Waktu Baku Mesin Produksi	41
4.2.2 Perbandingan Waktu Kecepatan Produksi Mesin <i>Single Die</i> Dan <i>Double Dies</i> Untuk Kemasan Variasi 2 <i>Plies</i>	44

4.2.3 Perbandingan Waktu Kecepatan Produksi Mesin <i>Single Die</i> Dan <i>Double Dies</i> untuk Kemasan Variasi 3 <i>Plies</i>	45
4.2.4 Perbandingan Waktu Kecepatan Produksi Mesin <i>Single Die</i> Dan <i>Double Dies</i> untuk Kemasan Variasi 4 <i>Plies</i>	46
4.2.5 Perbandingan Kecepatan Produksi	47
4.2.6 Perbandingan Kapasitas Produksi	49
BAB V. KESIMPULAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	52
DAFTAR ISI	
LAMPIRAN	
Lampiran A. Data Hasil Perhitungan Waktu Baku <i>Single Die</i>	
Lampiran B. Data Hasil Perhitungan Waktu Baku <i>Double Dies</i>	
Lampiran C. Data Uji Kecukupan Data	
Lampiran D. Foto Kemasan Berbahan Daun Jati	
Lampiran E. Simbol	

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Diagram alur penelitian	25
Gambar 2. Desain alat kemasan daun jati <i>double dies</i>	25
Gambar 3. Desain alat kemasan daun jati <i>single die</i>	26
Gambar 4. Alur proses produksi.....	29
Gambar 5. Grafik uji keseragaman data pemotongan <i>single dies</i>	33
Gambar 6. Grafik uji keseragaman data pemotongan <i>double dies</i>	34
Gambar 7. Grafik uji keseragaman data produksi <i>single plies</i>	35
Gambar 8. Grafik uji keseragaman data produksi <i>double dies</i>	36
Gambar 9. Grafik perbandingan waktu baku produksi <i>2 plies</i>	44
Gambar 10. Grafik perbandingan waktu baku produksi <i>3 plies</i>	45
Gambar 11. Grafik perbandingan waktu baku produksi <i>4 plies</i>	46
Gambar 12. Perbandingan kecepatan produksi	48

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 1. Penelitian pendukung	20
Tabel 2. Jadwal kegiatan penelitian	22
Tabel 3. Elemen pengukuran	30
Tabel 4. Uji kecukupan data mesin <i>single die</i>	38
Tabel 5. Uji kecukupan data mesin <i>double dies</i>	39
Tabel 6. Waktu Potong	40
Tabel 7. Penyesuaian	41
Tabel 8. Kelonggaran	42
Tabel 9. Perbandingan waktu baku produksi	43
Tabel 10. Perbandingan kapasitas produksi	45
Tabel 11. Perbandingan kecepatan produksi	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya kepedulian manusia terhadap lingkungan hidup, membuat orang-orang lebih memilih menggunakan barang-barang yang lebih ramah lingkungan. Termasuk penggunaan alat kebutuhan sehari-hari, dalam hal ini spesifik pada pembungkus atau wadah makanan. Banyak inovasi maupun penelitian yang telah dilakukan untuk mencari solusi alternatif dalam mengurangi penggunaan alat-alat kebutuhan makan sehari-hari (sendok, garpu, sumpit, dan piring) yang tidak ramah lingkungan, yang selanjutnya mengilhami para peneliti untuk melakukan inovasi terkait kebutuhan tersebut. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Widodo (2003) paling aman gunakan bahan-bahan alami untuk pembungkus makanan, misalnya daun jati, daun pisang atau janur. Selain bahan alami aman untuk manusia dan lingkungan bisa juga menjadi pembungkus yang mempunyai ciri khas dan menjadi produk potensial untuk dikembangkan secara ekonomis

Pada penelitian tersebut, daun jati dapat menjadi bahan alternatif sebagai pengganti bahan konvensional (*ceramic, plastique, styrofoam*) yang tidak ramah lingkungan. Penggunaan daun jati dalam makanan telah terbukti sejak dahulu

penggunaanya sebagai pembungkus makanan (pembungkus tempe, pembungkus bekal makanan), namun penggunaan sebagai bungkus makanan tersebut tidak tahan lama (mudah robek). Karena hal tersebut budaya penggunaan daun jati sebagai pembungkus perlahan tergantikan dengan bahan yang tahan lama dan dapat digunakan berulang – ulang, hal ini menyebabkan penggunaan daun jati sebagai wadah makan menurun drastis.

Penelitian tersebut menghasilkan mesin pencetak piring atau kemasan makanan, dimana penelitian tersebut menyebutkan teknik pembuatan dan parameter yang dibutuhkan untuk mendapatkan produk yang mempunyai faktor yang dianggap perlu pada sebuah piring makanan organik (tahan air, tidak beracun dan mudah terurai). Teknik yang digunakan dalam proses pembuatan piring daun jati adalah teknik *hotpress*, teknik ini memungkinkan daun jati dapat dibentuk sesuai keinginan atau mengikuti cetakan dengan temperatur dan waktu yang telah ditentukan guna menghasilkan piring daun jati seperti yang diharapkan serta mempunyai daya tahan simpan. Kekuatan piring daun juga ditingkatkan dengan menambahkan lapisan (*layered*) serta menambahkan beberapa jenis pati yang aman (*food grade*) untuk perekatan antar lapisan.

Saat ini mesin tersebut hanya dapat mencetak satu kemasan daun dalam satu kali siklus produksi, seiring berjalannya minat masyarakat terhadap kemasan daun jati yang ramah lingkungan ini meningkat, dan mesin yang ada tidak mampu mengikuti permintaan konsumen. Hal ini yang mendasari penelitian untuk mengembangkan mesin cetak kemasan daun agar dapat bekerja lebih efisien serta bisa memenuhi permintaan produksi yang semakin meningkat.

Kebutuhan tersebut mengacu pada sifat kemasan yang saat ini tidak hanya menjadi sebuah pembungkus makanan saja, namun juga menjadi identitas yang diperlukan oleh sebuah produk sebagai identitas dari produk yang dihasilkan. Sejalan dengan perkembangan tren yang berlangsung maka piring daun tersebut dibuat mengikuti kemauan pasar yang ada saat ini. Bentuknya disesuaikan agar dapat lebih diterima dikalangan masyarakat.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian “**PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIES*”** adalah sebagai berikut :

1. Menguji perbandingan waktu produksi mesin kemasan daun jati *double die* dengan *single die*, Untuk melihat perbedaan hasil produksi antara 2 mesin tersebut
2. Mendapatkan jumlah produksi kemasan daun jati dalam 1 hari kerja dan dalam 1 bulan waktu produksi, untuk dapat membantu kebutuhan perencanaan produksi.
3. Mengetahui penyebab perbedaan waktu produksi mesin *single die* terhadap mesin *double dies*, sebagai acuan perbaikan waktu proses produksi

1.3 Pernyataan Masalah

Pemenuhan kebutuhan produksi kemasan daun jati untuk kosumen, menuntut pengembangan mesin kemasan daun jati dalam jumlah hasil produksi. Pengembangan mesin dengan jenis *double dies* diharapkan dapat meningkatkan

jumlah hasil produksi. Hasil produksi mesin harus diukur tingkat produksinya untuk membuktikan alat tersebut memiliki tingkat kecepatan dan kapasitas produksi yang lebih baik dari versi terdahulunya dalam hal kuantitas produksi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian “**PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIES***” adalah sebagai berikut :

1. Paramater uji yang digunakan berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.
2. Penelitian ini tidak menghitung daya (listrik) yang dibutuhkan saat pembuatan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan “**PERBANDINGAN WAKTU PRODUKSI MESIN CETAK KEMASAN DAUN *SINGLE DIE* DAN *DOUBLE DIES***” ini di jelaskan sebagai berikut:

1. Bab I. Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang dan kondisi aktual masalah yang terjadi, dan mendorong dilakukannya peneletian, tujuan dari penelitian tersebut, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir

2. BAB II. Tinjauan Pustaka

Bab ini penulis menjelaskan sumber ilmu secara teori sebagai dasar yang digunakan dalam penelitian.

3. BAB III. Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang beberapa hal seperti metodologi penelitian yang digunakan, tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, rencana desain alat penelitian, tabel hasil pengujian

4. BAB IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil data penelitian dan proses pengolahan data

5. Kesimpulan

Bab ini berisikan kesimpulan, serta berisikan saran yang harus dilakukan untuk pembaca jika ingin melakukan penelitian yang serupa.

6. Lampiran

Lampiran ini berisikan data-data pendukung dalam penelitian, serta gambar atau foto saat dilakukan perancangan dan pembuatan serta pengujian alat penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Urgensi Sampah

Sumber penghasil sampah terbanyak adalah dari pemukiman, komposisinya berupa 75% terdiri dari sampah organik dan hanya 25% sampah anorganik. Seperti yang dikatakan (Martinus et.al., 2019), Produk pengganti dari plastik sangat dibutuhkan agar kemudian penggunaan plastik dapat diturunkan. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan piring yang berbahan dasar daun. Piring ini diposisikan sebagai produk pengganti piring plastik sekali paka. Sampah organik banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos sekala rumah, briket dan biogas, tetapi sampah anorganik masih sangat minim pengelolaannya. Sampah anorganik sangat sulit didegradasi bahkan tidak dapat didegradasi sama sekali oleh alam, oleh karena itu diperlukan suatu lahan yang sangat luas untuk mengimbangi produksi sampah jenis ini atau pengolahan paling efektif untuk menghindari sampah anorganik (Putra, 2010).

Sampah anorganik yang paling banyak dijumpai di masyarakat adalah sampah plastik. Pada tahun 2008 produksi sampah plastik untuk kemasan mencapai 925.000 ton dan sekitar 80%nya berpotensi menjadi sampah yang berbahaya bagi lingkungan. Karena potensinya yang cukup besar, alangkah lebih baik untuk memanfaatkan sampah plastik ini menjadi produk dan jasa kreatif dalam rangka

mengelola sampah plastik dengan baik, sehingga plastik benar-benar mendukung kehidupan kita. Sebagai produk kreatif, karya kreasi sampah plastik memiliki nilai komersial yang menjanjikan. Produk ini memiliki daya jual yang dapat menghasilkan keuntungan. Secara umum, bisnis ini terbagi dalam dua jenis, yaitu produk dan jasa (Putra, 2010).

Bisnis daur ulang sampah khususnya di Indonesia sebenarnya sudah mulai digalakan dan merupakan suatu bisnis yang besar, di Indonesia di aplikasikan pada produk kreasi kreatif. Namun tetap saja pengaplikasian bisnis ini belum sepenuhnya dapat mengurangi jumlah sampah plastik yang beredar. Selain itu dapat juga dilakukan kegiatan pengurangan pemakaian (*reduce*) yang bertujuan meminimalkan jumlah plastik yang akan berakhir menjadi sampah setiap hari, misalnya dengan mengurangi barang-barang yang menggunakan plastik. Langkah lain yang dapat juga dilakukan untuk meminimalkan penggunaan plastik baru adalah pemakaian ulang (*reuse*) bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan barang plastik yang sudah ada, misalnya dengan menggunakan kantong plastik yang sudah ada sebelumnya yang masih berfungsi dengan baik (Putra, 2010).

2.2 Produk Kemasan Hijau dan *Green Marketing*

Dewasa ini produk kemasan yang beredar di pasaran hampir seluruhnya menggunakan bahan plastik, penggunaan jenis kemasan yang populer ini di jembatani oleh kebutuhan manusia yang semakin praktis, maka perilaku sosial masyarakat juga menentukan berdasarkan kebutuhannya. Pola pikir ini tidak memikirkan akibat yang dihasilkan. Proses perilaku sosial yang berlaku juga membuat masyarakat enggan menggunakan atau membeli lebih mahal untuk

kemasan produk yang bersifat ramah lingkungan. Oleh karena itu laju pertumbuhan produk bersifat ramah lingkungan dirasa pergerakannya sangat lambat (Maharani, 2012).

Kesadaran masyarakat yang meningkat, tentang pentingnya menjaga kelestarian lingkungan hidup membuat banyak produsen dari berbagai macam produk mulai beralih menggunakan bahan-bahan yang tidak merusak lingkungan atau istilah lainnya bahan yang ramah lingkungan. Bahan-bahan yang dimaksud tidak hanya bahan baku produk melainkan juga menyangkut material lainnya seperti kemasan produk, pelabelan, karton pembungkus dan lain sebagainya. *green marketing* saat ini merupakan peluang besar untuk menerapkan strategi-strategi pemasaran terbaru (Shaputra, 2013).

Green marketing menjadikan biaya-biaya produksi lebih efisien karena merupakan daur ulang produk. Selain itu perilaku masyarakat untuk melestarikan lingkungan menjadi dasar penting untuk melakukan *green marketing* sehingga pemasar dapat lebih mudah melakukan strategi-strateginya. Hasil dari *green marketing* adalah produk yang ramah lingkungan. Tetapi dari pengamatan sementara sebagian dari pemasar masih enggan melakukan produk ramah lingkungan karena dianggap biaya tinggi. Untuk itu diperlukan informasi untuk konsumen agar lebih memahami program *green marketing* (Shaputra, 2013).

Mempelajari efek dari teknik pemasaran dan merek dalam membangun persepsi positif dari pemasaran hijau di kalangan konsumen, temuan dari penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi antara keyakinan konsumen mengenai kinerja produk hijau dan keyakinan pro lingkungan mereka. Konsumen bersedia untuk

membeli produk hijau, Namun, ada kesadaran yang terbatas tentang produk hijau. Perusahaan tidak menggunakan strategi iklan yang efektif untuk menginformasikan konsumen tentang produk hijau. Beberapa konsumen melaporkan menyadari pemasaran hijau dan menemukan relevansi dengan gaya hidup. Pengetahuan konsumen tentang produk ramah lingkungan mempengaruhi keputusan mereka untuk membeli produk hijau (D'Souza dkk, 2006).

Kinerja *green marketing* di masyarakat selama ini mengecewakan. atribut kegagalan untuk praktik pemasaran yang menimbulkan salah paham yang tidak efektif dan memprovokasi sinisme konsumen, dan berdebatan untuk strategi *green marketing*, yang mengadopsi pendekatan holistik dan fokus pelanggan. pengembangan pemasaran hijau meliputi tiga tahap: pengenalan di era 80-an, tendangan konsumen dari 90-an, dan tahap ketiga yang dimulai dengan milenium baru. kinerja yang mengecewakan dari pemasaran hijau. Mereka berpendapat atribut kegagalan untuk praktik pemasaran yang menimbulkan salah paham yang tidak efektif dan memprovokasi sinisme konsumen, dan berdebatan untuk strategi pemasaran hijau, yang mengadopsi pendekatan holistik dan fokus pelanggan. (Santoso, 2016).

Green packaging merupakan variabel yang diduga berpengaruh terhadap persepsi dan minat beli konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan variabel *green packaging* mendapat tanggapan positif dari konsumen. Berdasarkan hasil analisis, indikator yang memperoleh jawaban setuju dan sangat setuju paling banyak adalah *green product* dapat digunakan kembali (81,3%) dan hanya 0,9 persen menyatakan tidak setuju dan sangat tidak setuju. Indikator yang

sebagian besar jawaban konsumen menyatakan netral (42,4%) adalah kemasan pada *green product* dapat didaur ulang. Sementara itu, sebagian besar responden menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap kedua indikator lainnya (Santoso, 2016).

2.3 Teknologi Pengemasan

Pengemasan disebut juga pembungkusan, pewadahan atau pengepakan, dan merupakan salah satu cara pengawetan bahan hasil pertanian, karena pengemasan dapat memperpanjang umur simpan bahan. Pengemasan adalah wadah atau pembungkus yang dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan-kerusakan pada bahan yang dikemas. Susunan konstruksi kemasan juga semakin kompleks dari tingkat primer, sekunder, tertier sampai konstruksi yang tidak dapat lagi dipisahkan antara fungsinya sebagai pengemas atau sebagai unit penyimpanan, misalnya pada peti kemas yang dilengkapi dengan pendingin (*refrigerated container*) berisi udang beku untuk ekspor (Julianti, 2007).

2.3.1 Fungsi dan Peranan Kemasan

Fungsi paling dasar dari kemasan adalah melindungi produksi dari berbagai kerusakan, dan agar mudah disimpan atau dipindahkan. Secara umum fungsi kemasan adalah (Julianti, 2006):

- a. Mewadahi produk selama distribusi dari produsen konsumen

Agar produksi tidak tercecer atau berantakan saat dipindahkan terutama produk produk cairan, pasta atau butiran.

- b. Melindungi dan mengawetkan produk

Dalam hal ini kemasan dapat digunakan untuk melindungi dari sinar matahari, panas, kelembapan udara, oksigen, benturan dan kontaminasi benda asing yang dapat merusak atau membahayakan mutu produk.

c. Sebagai identitas dari sebuah produk

Dapat digunakan sebagai alat komunikasi dan informasi kepada konsumen dengan berbagai informasi yang tertera pada kemasan tersebut.

d. Meningkatkan efisiensi.

Memudahkan penghitungan (satu kemasan berisi 10, 1 lusin, 1 gross dan sebagainya), memudahkan pengiriman dan penyimpanan. Hal ini penting dalam dunia perdagangan.

2.3.2 Klasifikasi Kemasan

Berbagai macam kemasan yang tersebar ke masyarakat diklasifikasikan dalam beberapa klasifikasi (Julianti, 2006):

a. Klasifikasi berdasarkan frekuensi pemakaian

1. Kemasan sekali pakai (*disposable*)

Kemasan yang langsung dibuang setelah dipakai, kemasan ini bisa mencakup berbagai makanan instan atau *snack* instan dan produk kosmetik, seperti plastik es, bungkus dari daun daunan, karton dus minuman sari buah dan lain lain.

2. Kemasan yang dipakai (*doubletrip*)

Kemasan yang termasuk dalam kelas ini seperti botol minuman plastik, botol sirup. Penggunaan kemasan secara berulang berhubungan dengan kontaminasi sehingga kebersihannya harus sangat diperhatikan

3. Kemasan double fungsi (*semi disposable*)

Kemasan yang digunakan untuk kepentingan konsumen, dengan kata mengalihkan bekas kemasan menjadi tempat tempat perkakas atau benda lain. Contohnya seperti kaleng susu yang diubah menjadi tempat penyimpanan gula (Julianti, 2006).

b. Klasifikasi berdasarkan struktur sistem kemas

1. Kemasan primer, yaitu kemasan yang langsung mewadahi atau membungkus bahan pangan
2. Kemasan sekunder, yaitu kemasan yang fungsinya melindungi kemasan kemasan yang lain. Contohnya yaitu karton kemasan minuman kaleng.
3. Kemasan tersier, yaitu kemasan yang di gunakan untuk pelindungan selama proses distribusi seperti *bubble wrap* pada berbagi jenis pengiriman *online* (Julianti, 2006).

c. Klasifikasi berdasarkan sistem perlindungan

1. Kemasan hermetis (tahan uap dan gas), yaitu kemasan yang secara semourna tidak dapat dilalui oleh gas, udara tau uap air sehingga selama masih hernmetis wadah ini tidak dapat dilalui oleh bakteri, kapang, ragi dan debu.
2. Kemasan tahan cahaya, yaitu wadah yang tidak transparan, misalnya logam, kertas dan foil. Kemasan ini coicok untuk digunakan oleh bahan pangan yang mengandung lemak dan vitamin yang tinggi, serta makanan hasil fermentasi, karena cahaya dapat mengaktifkan reaksi dan aktivitas enzim.

3. Kemasan suhu tinggi, yaitu kemasan untuk bahan yang memerlukan proses pemanasan, pasteurisasi dan sterilisasi (Julianti, 2006).
- d. Klasifikasi kemasan berdasar tingkat kesiapan pakai
1. Wadah siap pakai, yaitu wadah yang sudah sempurna dan siap diisi dengan bentuk yang telah sempurna
 2. Wadah siap rakit atau wadah lipatan, yaitu wadah yang masih memerlukan tahap perakitan sebelum diisi (Julianti, 2006).

2.3.3 Interaksi Bahan Pangan dan Penyimpangan Mutu

Penyimpangan mutu pada makanan adalah penyusutan nilai kualitatif bahan makanan menjadi tidak layak konsumsi oleh manusia. Bahan pangan yang rusak mengalami perubahan cita rasa, penurunan nilai gizi atau tidak aman lagi untuk di konsumsi manusia karena dapat menimbulkan beberapa masalah kesehatan. Penyusutan kualitatif sangat penting pada pengemasan makanan, pengemasan dapat mempengaruhi mutu makanan antara lain yaitu melalui (Julianti, 2007):

- a. Perubahan fisik dan kimia karena migrasi zat zat kimia dari bahan kemas.
- b. Perubahan aroma, warna, tekstur yang dipengaruhi oleh perpindahan uap dan oksigen.

2.4 Teknik *Hot Press*

Teknik *hot press* merupakan teknik pemrosesan pembentukan berupa alur-alur yang disiapkan pada sebuah *die* pada mesin, dengan adanya tegangan dan tekanan yang terjadi pada posisi yang ditentukan maka akan terjadi suatu bentuk tiruan tiruan yang mengalami proses *hot press*. Tekanan yang diberikan juga

diberikan pemanasan pada cetakan sehingga dapat membentuk alur–alur yang diinginkan atau sesuai dengan *die* yang digunakan. Beberapa parameter yang digunakan dalam teknik *hot press* adalah

a. Waktu *press*

Waktu *press* merupakan waktu yang digunakan dalam proses *pressing* yang di tentukan berdasarkan kebutuhan masih material yang ditentukan, setiap material memiliki waktu yang berbeda, maka waktu *press* berkaitan dengan keberhasilan produk yang dihasilkan.

b. Tekanan *press*

Tekanan pada teknik *hot press* digunakan untuk menentukan pola pola, atau bentuk untuk memaksimalkan hasil *press*. Terkadang beberapa material memilik karakteristik tekan yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

c. Temperatur

Pada teknik *hot press*, panas merupakan hal yang sangat penting, panas digunakan untuk banyak kebutuhan, seperti melelehkan, mengubah struktur, atau membantu percepatan pembentukan material.

2.5 Kecepatan Produksi

Pada era perkembangan industri yang sangat pesat saat ini, teknologi yang digunakan semakin beragam. Hal tersebut dapat dilihat pada perusahaan industri khususnya industri manufaktur. Perhitungan kecepatan produksi sangat penting untuk perusahaan yang produksinya memiliki sistem *make to order*. Penelitian yang dilaksanakan mengenai perhitungan, penjadwalan produksi dengan waktu baku

produksi ialah untuk dapat menghasilkan waktu yang tepat dalam melakukan pengiriman barang untuk *customer* sehingga tidak terjadi *waiting list*, Kecepatan produksi juga dipengaruhi oleh waktu kerja seseorang dalam melakukan pekerjaan, waktu tersebut diukur dalam waktu siklus, waktu normal dan waktu baku, dengan mempertimbangkan penyesuaian dan kelonggaran (Widagdo, 2018).

2.5.1 Pengukuran Waktu kerja

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Posisi pengukur ini hendaknya jangan sampai operator merasa terganggu gerakannya atau merasa canggung karena diamati, dan juga hendaknya posisi ini memudahkan pengukur untuk mengamati jalannya pekerjaan sehingga dapat mengikuti dengan baik saat-saat suatu siklus/elemen bermula dan berakhir (Purbasari 2020).

- a. Pengukuran Pendahuluan, umumnya dilakukan sebanyak tiga puluh kali, karena data dengan jumlah *sample* distribusi sebanyak itu dapat dikatakan normal dari populasi yang diwakili, selanjutnya adalah menguji validasi data yang meliputi uji keseragaman dan uji kecukupan data.
- b. Uji Keseragaman Data, bertujuan untuk mengetahui apakah hasil pengukuran waktu cukup seragam. Suatu data dikatakan seragam apabila berada dalam rentang batas kontrol tertentu. Jika data tersebut berada diluar rentang batas kontrol tertentu, maka dikatakan tidak seragam. Rentang batas kontrol tersebut adalah Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB),

dimana untuk mendapatkan nilainya digunakan langkah berikut sebagai berikut (Purbasari, 2020).

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

\bar{X} = rata-rata dari rata-rata waktu teramati

$\sum \bar{X}_i$ = jumlah dari waktu rata-rata teramati

N = jumlah data dari hasil pengamatan

Pada tahapan selanjutnya, menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub-grup dengan persamaan:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

N = besarnya sub-grup

X_i = hasil pengamatan

\bar{X} = nilai rata-rata pengamatan

Selanjutnya melakukan penentuan data, apakah data yang masuk masih berada dalam koridor yang tepat. Jika diluar koridor yang di tetapkan maka tingkat ketelitian *sample* mengurang. Jika kasus ini terjadi maka pengambilan *sample* uji pada penelitian harus dilakukan penambahan jumlah sampel.

Batas batas koridor tersebut ditentukan oleh Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). BKA dan BKB dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut (Purbasari, 2020):

$$BKA = \bar{X} + 3 \sigma \dots\dots\dots(3)$$

$$BKB = \bar{X} - 3 \sigma \dots\dots\dots(4)$$

3. Menghitung Kecukupan Data

Dilakukan setelah semua harga rata-rata sub-group berada dalam batas kontrol, dimana persamaan dari kecukupan data ini adalah:

$$N' = \left[\frac{\frac{Z}{\alpha} \sqrt{[N \times \sum (X_i)^2] - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

N' = jumlah data teoritis

Z = Konstanta tingkat kepercayaan dalam pengamatan

Tingkat kepercayaan 99%, $Z = 2,58$ dibulatkan = 3

Tingkat kepercayaan 95%, $Z = 1,96$ dibulatkan = 2

Tingkat kepercayaan 68%, $Z = 1$

α = derajat ketelitian

X_i = data pengamatan

N = jumlah data pengamatan

Jumlah pengukuran waktu dikatakan cukup apabila jumlah pengukuran minimum dibutuhkan secara teoritis lebih kecil atau sama dengan jumlah pengukuran pendahuluan yang sudah dilakukan $N \leq N'$. jika jumlah pengukuran masih belum mencukupi, maka harus dilakukan pengukuran lagi sampai jumlah pengukuran tersebut cukup (Purbasari, 2020).

4. Tingkat ketelitian dan keyakinan

Pengukuran waktu untuk mengetahui waktu sebenarnya yang diperlukan untuk melakukan pengukuran ideal adalah pengukuran dengan banyak data. Namun, hal ini tidak mungkin karena kendala waktu, biaya dan tenaga kerja. Sebaliknya, jika Anda hanya mengukur beberapa kali, hasilnya tidak akan

seperti yang diharapkan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran pekerjaan dengan sedikit waktu, biaya dan tenaga yang hasilnya dapat dipercaya, yaitu disesuaikan dengan ukuran reliabilitas dan reliabilitas yang digunakan.

Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah suatu *mirroring* tingkat kepastian yang diinginkan pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang lebih banyak lagi.

Tingkat akurasi menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu yang sebenarnya diambil. Sedangkan tingkat kepercayaan menunjukkan derajat kepercayaan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian. Keduanya dinyatakan sebagai persentase (Purbasari 2020).

2.5.2 Pengukuran Waktu Baku

Pada era perkembangan industri yang sangat pesat saat ini, teknologi yang digunakan semakin beragam. Hal ini dilihat pada perusahaan industri khususnya industri manufaktur. Perhitungan kecepatan produksi penting untuk perusahaan yang produksinya memiliki sistem *make to order*. Penelitian yang dilaksanakan mengenai perhitungan, penjadwalan produksi dengan waktu baku produksi untuk dapat menghasilkan waktu yang tepat dalam melakukan pengiriman barang untuk customer sehingga tidak terjadi *waiting list* (Widagdo, 2018).

Setelah mendapatkan hasil dari uji kecukupan data dan keseragaman data, selanjutnya mengolah data untuk menghitung waktu baku, yang diperoleh dengan langkah-langkah (Purbasari 2020):

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{jumlah nilai pengukuran } (\sum Xi)}{\text{jumlah pengukuran } (n)} \dots\dots\dots(6)$$

Jumlah nilai pengukuran dibagi jumlah pengukuran. Setelah waktu siklus didapatkan selanjutnya menghitung waktu normal dengan persamaan berikut:

$$\text{waktu normal} = \text{waktu siklus } (ws) \times \text{penyesuaian}(p) \dots\dots\dots(7)$$

Penyesuaian (p) didapatkan dengan berbagai metode. Metode yang digunakan dalam mendapatkan penyesuaian adalah persentase, *schumard* dan *westinghouse*. Faktor ini diperhitungkan bila operator bekerja dengan tidak wajar sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan untuk mendapatkan waktu penyelesaian pekerjaan yang normal. Tabel penyesuaian dapat dilihat dilampiran.

$$\text{waktu baku} = wn \times \frac{100\%}{100\% \times \%allowance} \dots\dots\dots(8)$$

Allowance (kelonggaran) adalah faktor koreksi yang harus diberikan kepada waktu kerja operator, karena operator dalam melakukan pekerjaannya sering terganggu pada hal-hal yang tidak diinginkan namun bersifat alamiah, sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih panjang (Purbasari 2020).

Kecepatan produksi juga dipengaruhi oleh waktu kerja seseorang dalam melakukan pekerjaan, waktu tersebut diukur dalam waktu siklus, waktu normal dan waktu baku, dengan mempertimbangkan penyesuaian dan kelonggaran (Widagdo, 2018)

2.6 Penelitian Pendukung

Adapun penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Penelitian Pendukung

No	Nama & tahun	Metode	Kesimpulan
1.	Linda Kusumaningrum (2018)	Pengumpulan data	Pengolahan limbah daun jati kering Ungaran menjadi <i>pulp</i> kering dengan proses soda.
2.	Rudy Febri Indriyanto (2018)	Pengumpululan data dan analisis data	Rancang bangun sistem pengepresan dengan penggerak Pneumatik pada mesin <i>press</i> dan potong untuk pembuatan Kantong plastik ukuran 400 x 550 mm.
3.	Imam Budi Mulyawan (2018)	Kualitatif <i>interview</i>	Analisa pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan pada daya simpan ikan pindang
4.	Krisyanti, Anjang Priliantini. (2020)	Kualitatif <i>interview</i>	Pengaruh kampanye anti plastik terhadap sikap ramah lingkungan.
5.	Yuni Hermawan (2009)	Pengumpulan dan analisa	Optimasi waktu siklus pembuatan pada kemasn produk chamomile 120 MI Pada Proses <i>Blow Molding</i>
6.	Masayu Endang Apriyanti (2018)	Penelitian ini menggunakan metode eksplanatori	Mengetahui peran kemasan dimata konsumen yang akan meningkatkan atau menurunkan penjualan produk
7.	Reni Silvia Nasution (2015)	Pengumpulan dan analisa data	Teknologi pendaur ulangan sampah plastik.

8.	Alfin N.F Mufreni (2016)	Studi literatur dan pengumpulan data	Analisa terhadap kemasan dan bahan kemasan terhadap daya beli masyarakat.
9.	Junaidi (2020)	Studi literatur dan pengumpulan data	Perancangan alat <i>hot press hidraulic</i> untuk komposit
10.	Suparmi (2016)	Studi literatur dan pengumpulan data	informasi tentang efek pemasaran hijau dan informasi pada perilaku pembelian ulang konsumen

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium metrologi dan green pool teknik mesin Universitas Lampung. Teknik Mesin Universitas Lampung. Penelitian dimulai sejak febuari 2022 dan berkahir bulan mei 2022 dengan skema kegiatan sebagai berikut:

Tabel 2. Jadwal Kegiatan Penelitian

Kegiatan		Febuari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur																
2	perancangan																
3	Pembelian bahan																
4	Pembuatan alat																
5	Eksperimen																
6	Pembuatan laporan akhir																

3.2 Karakteristik Penelitian

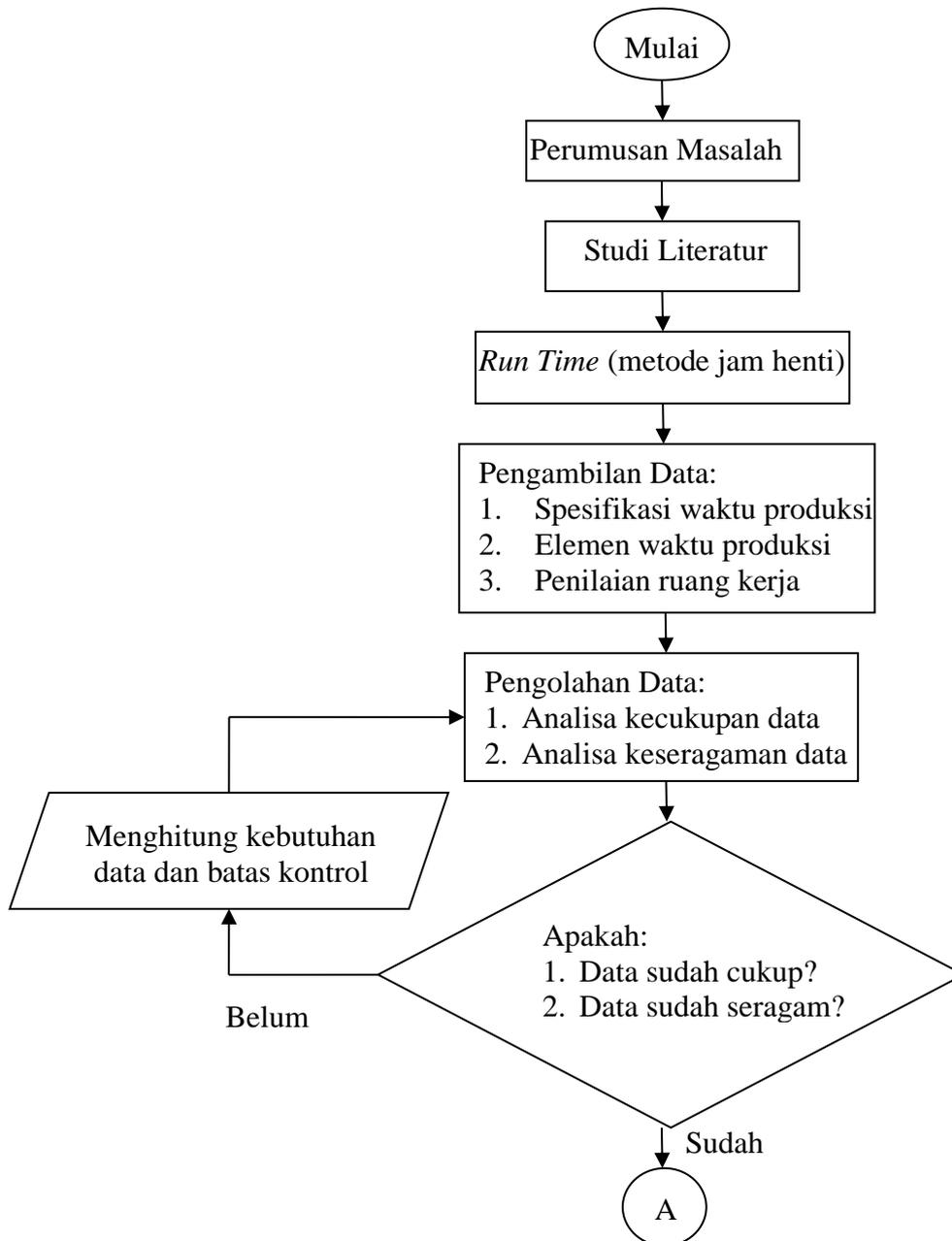
Penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kapasitas produksi rancangan kemasan makanan ringan siap saji berbahan dasar daun jati dengan desain *double die* dan disandingkan dengan mesin dengan *single die*. Penelitian ini menggunakan PID *controller* sebagai pengatur panas pada *die* dengan bentuk kemasan siap saji dengan dua buah *die*. Pembuatan kemasan makanan berbahan dasar daun jati ini memiliki beberapa syarat mutlak untuk mendapatkan hasil yang dinilai baik secara visual yaitu: *hidrophobic*, kuat, dan tahan panas. Mengacu pada penelitian sebelumnya, parameter yang di gunakan saat membuat piring diambil dari beberapa penelitian yang telah lebih dahulu dilakukan, seperti temperatur, tekanan, dan waktu pengepresan.

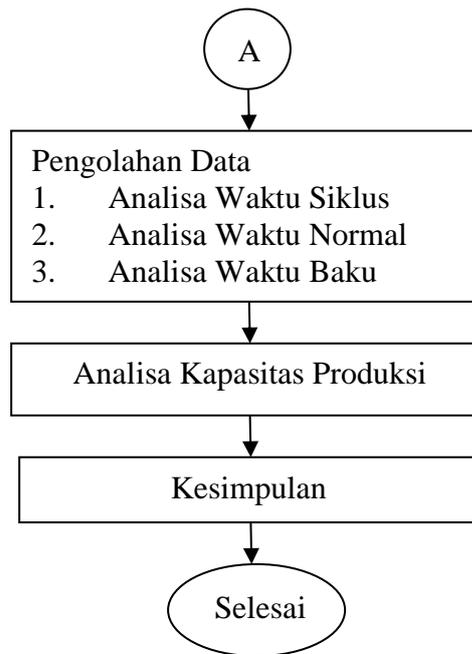
Penelitian ini digunakan untuk mencari hasil kapasitas produksi yang dapat dibuat dari masing masing mesin, baik dengan menggunakan mesin *single die* maupun *double dies*. Dengan *goals* yang ingin dicapai adalah seberapa efektif mesin dengan *double dies* dapat menghasilkan produk atau mungkin sebaliknya penggunaan mesin dengan jenis *double dies*, tidak lebih efektif dibandingkan dengan mesin *single die*.

Kapasitas produksi yang berupa produk kemasan daun jati dimulai dengan pengumpulan bahan baku di gudang penyimpanan. Namun Pengumpulan bahan baku ke dalam gudang, tidak dianggap sebagai proses produksi, namun dianggap sebagai tanggung jawab pengatur logistik bahan baku. Oleh sebab itu pengambilan data waktu produksi dimulai dari persiapan pemotongan daun jati. Tahap tahap produksi lainnya akan dijelaskan pada diagram alur penelitian di bawah.

3.2.1 Diagram Alur Penelitian

Urutan penelitian dijelaskan dalam bentuk *flowchart* yang ditampilkan di bawah ini :

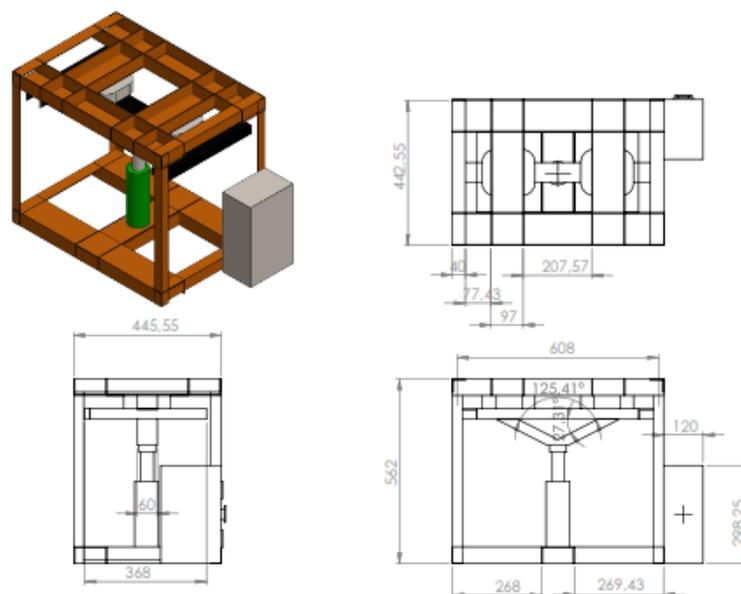




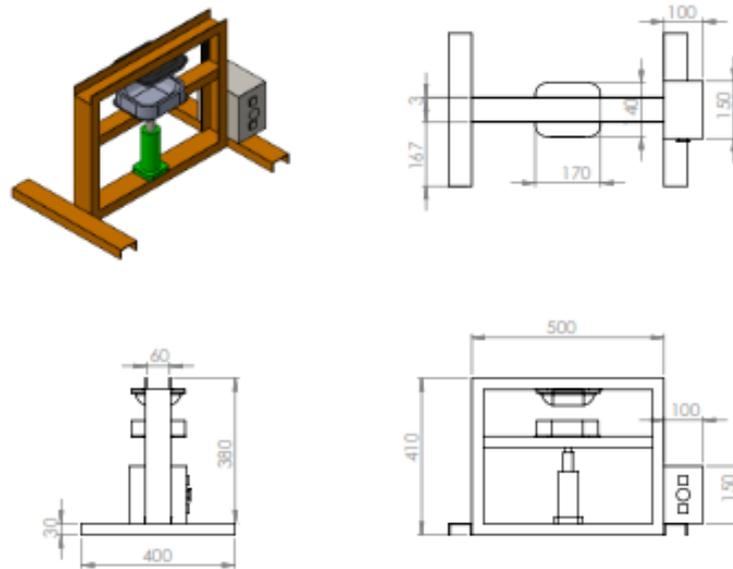
Gambar 1. Diagram alur penelitian

3.2.2 Perbandingan Desain Alat

Desain alat menggunakan *software* pengolahan gambar solidwork dengan skala 1:10 dengan ketelitian dalam mm (milimeter), berikut merupakan desain alat yang telah digambar, sebagai berikut:



Gambar 2. Desain alat kemasan daun jati *double dies*



Gambar 3. Desain alat kemasan daun jati *single die*

3.2.3 Prosedur Pengujian

Adapun prosedur pengujian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan steker ke sumber listrik.
2. Mengatur set point PID *controller*.
3. Menunggu alat pada kondisi stabil suhu kerja.
4. Menghitung waktu pembuatan spesimen dengan variable 2 lapis, 3 lapis, dan 4 lapis.
5. Mengulangi proses tersebut masing masing sebanyak 8 kali siklus percobaan.
6. Mencatat waktu pengukuran kecepatan kerja.
7. Membandingkan waktu pengujian dengan varian *single die*.
8. Selesai.

3.2.4 Pengujian Dan Analisis Data

Penelitian waktu baku produksi kemasan makanan daun jati ini merupakan pengujian dengan parameter penambahan *die* cetak kemasan piring daun pada satu sistem alat. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan kecepatan produksi alat kemasan daun jati *single die* dengan dengan alat kemasan daun jati *double dies*. Penelitian ini diambil dengan metode jam henti, dengan mengukur masing masing elemen waktu dengan *stopwacth*. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teori waktu baku produksi. Teori waktu baku produksi digunakan untuk menentukan waktu kerja sebenarnya dari masing-masing alat.

Pengujian awal dilakukan untuk mengetahui masing masing waktu yang dapat diselesaikan operator untuk membuat masing masing jenis kemasan kemasan daun jati, baik *single die* maupun *double dies*.

Data pengujian waktu yang dilakukan operator masih dianggap data yang belum valid untuk memenuhi pengujian, ini disebabkan oleh data yang dapat sangat bervariasi, untuk melanjutkan pengolahan data peneliti harus melakukan beberapa uji untuk memastikan data tersebut tidak memiliki kesenjangan data yang dapat membuat *error* penelitian menjadi semakin besar, yang berakibat pada ketidakpercayaan pada data semakin besar atau jauh dari nilai yang sebenarnya. Pemenuhan validasi data pengujian tersebut, harus melalui uji kecukupan data dan keseragaman data. Uji kecukupan data akan dikatakan cukup apabila data tersebut berada di bawah batas minimum pengukuran (N') dengan tingkat kepercayaan yang ditentukan oleh penguji.

Uji keseragaman data dilakukan agar selisih penilaian berada dalam koridor kontrol yang ditentukan dengan persamaan (4) dan (5). berikut adalah tabel uji keseragaman data. Pemenuhan standar uji kecukupan data dan keseragaman data pada waktu produksi selanjutnya dapat digunakan untuk menganalisa waktu baku, waktu normal dan waktu siklus dari hasil nilai penelitian, yang berfungsi menentukan waktu produksi rata rata dari mesin dalam satu hari kerja.

Pada penelitian ini, kapasitas *die* pada mesin *double dies* ditambah menjadi 2 buah, penambahan *die* mengharuskan penambahan *PID controller* untuk mengatur masing-masing *die*. Perbedaan juga terdapat pada penopang *die*, penopang dibuat menyerupai huruf Y untuk mendistribusikan gaya agar mendapat keseimbangan yang sama, sehingga distribusi tekanan bisa merata dan dapat mencetak kemasan dengan hasil yang sesuai. Berbeda dengan versi sebelumnya yang menggunakan jenis *die* berbentuk piring, *die* yang dipakai menggunakan model bentuk kemasan makanan yang biasanya terbuat dari sterofoam ataupun plastik mika.

Perbedaan jumlah *die* pada mesin versi kemasan ini, digunakan untuk meneliti berapakah laju kapasitas mesin dengan varian *double dies* dibandingkan dengan varian yang hanya menggunakan *single die* saja. Perbedaan jumlah *die* juga digunakan untuk melihat perbandingan efisiensi mesin *double dies* dengan versi mesin *single die*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian analisa kapasitas produksi mesin cetak daun jati dengan *double dies* proses adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan produksi

A. Kemampuan produksi mesin kemasan daun jati dalam 8 jam kerja:

- 1) Mesin varian *single die* dalam waktu produksi 8 jam mendapatkan jumlah produk untuk variasi 2 *plies* adalah 101 *pcs*, variasi 3 *plies* adalah 65 *pcs* dan variasi 4 *plies* adalah 53 *pcs* produk.
- 2) Mesin varian *double dies* dalam waktu produksi 8 jam mendapatkan jumlah produk untuk variasi 2 *plies* adalah 134 *pcs*, untuk variasi 3 *plies* adalah 86 *pcs* dan variasi 4 *plies* adalah 78 *pcs* produk.

B. Kemampuan produksi mesin kemasan daun jati dalam 30 hari (8 jam per hari):

- 1) Mesin varian *single die* dalam waktu produksi 30 hari mendapatkan jumlah produk untuk variasi 2 *plies* adalah 3030 *pcs*, variasi 3 *plies* adalah 1950 *pcs* dan variasi 4 *plies* adalah 1590 *pcs* produk.
- 2) Mesin varian *double dies* dalam waktu produksi 30 hari mendapatkan jumlah produk untuk variasi 2 *plies* adalah 4020 *pcs*, untuk variasi 3 *plies* adalah 2580 *pcs* dan variasi 4 *plies* adalah 2340 *pcs* produk

2. Mesin *double dies* memiliki kecepatan produksi rata-rata 37,67% lebih cepat terhadap varian mesin *single die*.
3. Bahan baku menjadi halangan dalam proses produksi, perbedaan karakter daun dalam proses pemotongan pada proses produksi daun jati harus diseragamkan untuk meningkatkan proses produksi terutama pada stasiun kerja pemotongan.

5.2 Saran

Berikut ini adalah saran dari peneliti untuk membantu penelitian selanjutnya agar dapat lebih baik dalam penelitian selanjutnya

1. Perhitungan konsumsi energi (listrik) pada masing-masing mesin harus dilakukan agar dapat membandingkan output masing masing mesin terhadap biaya produksi, agar dapat diketahui biaya produksi sebanding atau tidak dengan jumlah produksi pada mesin.
2. Menambah jumlah pengambilan data untuk meningkatkan ketelitian pengukuran terhadap tingkat kepercayaan data pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, M., E., (2018). Pentingnya Kemasan Terhadap Penjualan Produk Perusahaan. Jakarta Program Studi Desain Komunikasi Visual Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Indraprasta PGRI.
- D'Souza, C., Taghian, M., Lamb, P. & Peretiakos, R. (2006). *Green products and corporate strategy: An empirical investigation. Society and Business Review*, 1(2). 144-157.
- Julianti, E., Nurminah, M., (2006). Buku Ajar Teknologi Pengemasan Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Junaidi., (2020). Pengembangan Alat Kempa Panas (*Hot Press*) Penekanan Dongkrak Hidrolik untuk Pembuatan Papan Komposit ukuran 25 cm x 25 cm. Padang Fakultas Teknik, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang
- Krisyanti., Ilona, V., O., S., (2019). Pengaruh Kampanye #PantangPlastik terhadap Sikap Ramah Lingkungan (Survei pada Pengikut Instagram @GreenpeaceID) Influence of #PantangPlastik Campaign on Environmental Friendly Attitudes (Survey on Instagram Followers @GreenpeaceID). Jakarta Program Studi Ilmu Komunikasi, FISIP, UPN Veteran Jakarta.
- Kusumaningrum, L., Kusumayanti, H., (2018). Pengolahan Limbah Daun Jati Kering Dari Desa Leyangan, Ungaran Menjadi Pulp Kering Dengan Proses Soda. Teknik Kimia, Universitas Diponegoro.
- Mufreni, A., N., F., (2016). Pengaruh Desain Produk, Bentuk Kemasan Dan Bahan Kemasan Terhadap Minat Beli Konsumen (Studi Kasus Teh Hijau Serbuk Tocha). Tasikmalaya Fakultas Ekonomi, Universitas Siliwangi
- Maharani, N., (2012). Aktivitas *green marketing* Yang Dilakukan Oleh Produsen Dan Toko STMIK Dharma Negara Bandung .Prosiding SNAPP2012: Sosial, Ekonomi, dan Humaniora ISSN 2089-3590 169-174.
- Martinus., Muhammad, M. A., Djausal, G. P., (2019) Piring Daun Ramah Lingkungan Pengganti Piring Plastik. Diseminasi LPPM Universitas Lampung.
- Mulyawan, I., B., (2018). Pengaruh Teknik Pengemasan Dan Jenis Kemasan Terhadap Mutu Dan Daya Simpan Ikan Pindang Bumbu Kuning. Mataram Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.



- Purbasari, A., (2020) pengukuran waktu baku pada proses pemasangan ic program menggunakan metode jam henti. Teknik industri, fakultas teknik Universitas Riau
- Puspita, Sherly., (2018). Indonesia Penyumbang Sampah Plastik Terbesar Kedua Di Dunia. Tersedia Pada website <https://megapolitan.kompas.com/publication> pada 24 Juli 2019.
- Putra, H.P., dan Yuriandala, Y., (2010) Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jalan Kaliurang Km 14.4, Sleman, Yogyakarta.
- Reni Silvia Nasution, R., S., (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. Aceh Prodi Kimia, UIN Ar-Raniry.
- Rudy Febri Indriyanto, R., F., (2018). Rancang Bangun Sistem Pengepresan Dengan Penggerak Pneumatik Pada Mesin Press Dan Potong Untuk Pembuatan Kantong Plastik Ukuran 400 X 550 Mm. Kudus Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sunan Muria Kudus.
- Santoso, I., Fitriyani. R., (2016) *Green Packaging, Green Product, Green Advertising*, Persepsi, Dan Minat Beli Konsumen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Malang, Universitas Brawijaya Malang 65145, Indonesia.
- Shaputra, R.K., (2013). Penerapan *Green Marketing* Pada Bisnis Produk Kosmetik, Alumni Universitas Ma Chung Malang Jurnal JIBEKA Volume 7, No 3 Agustus 2013 : 47-53.
- Suparmi., (2016) Pengaruh Kemasan Ramah Lingkungan Dan Informasi Terhadap Minat Beli Ulang (Studi Konsumen Amdk Kota Semarang). Semarang Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomika Dan Bisnis UNTAG..
- Widodo, R., (2003). Pembungkus Daun Jati. Swadaya. Jakarta
- Widagdo, G.U., (2018). Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk *Pulley* Di Cv. Putra Mandiri. Jakarta Teknik industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia.
- Yuni Hermawan, Y., (2009). Optimasi Waktu Siklus Pembuatan Kemasan Produk Chamomile 120 Ml Pada Proses Blow Molding. Jember Jurusan Teknik Mesin - Fakultas Teknik, Universitas Jember