

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN
HOLDING TIME PEMANAS TERHADAP KUALITAS
SHRINK WRAP PADA *SHRINK*
*WRAPPING MACHINE***

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Oleh:

**Mohamad Lukman Fahmi
NPM. 062240212091**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF TEMPERATURE AND
HEATING HOLDING TIME VARIATIONS ON
SHRINK WRAP QUALITY USING A
SHRINK WRAPPING MACHINE**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of
Mechanical Engineering**

By:

**Mohamad Lukman Fahmi
NPM. 062240212091**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN HOLDING TIME PEMANAS TERHADAP KUALITAS SHRINK WRAP PADA SHRINK WRAPPING MACHINE



SKRIPSI

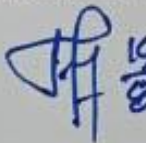
Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Palembang, 20-08 2026

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping,

Pembimbing Utama,

 19/8 2026

Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
NIP. 196607111990031001



Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 198710222020121005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Mohamad Lukman Fahmi
NPM : 062240212091
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : ANALISA PENGARUH VARIASI
TEMPERATUR DAN *HOLDING TIME*
PEMANAS TERHADAP KUALITAS *SHRINK*
WRAP PADA *SHRINK WRAPPING MACHINE*

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal *02 Juli 2026*.... dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	(Ahmad Junaidi, S.T., M.T.) NIP. 196607111990031001	Ketua		<i>19/8 2026</i>
2.	(Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T.) NIP. 199706042022031008	Anggota		<i>19/8 26</i>
3.	(Muhammad Rizky Tolusha Putra, S.T., M.T.) NIP. 199407102024061001	Anggota		<i>19/8 2026</i>

Palembang, *03-09* 2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Lukman Fahmi
NPM : 062240212091
Tempat/Tanggal lahir : Prabumulih/31 Oktober 2004
Alamat : Ds. Pagar Dewa Trans Bandep, Lubai Ulu, Muara Enim, Sumatera Selatan, Indonesia.
No. Telepon : 085368163289
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN *HOLDING TIME* PEMANAS TERHADAP KUALITAS *SHRINK WRAP* PADA *SHRINK WRAPPING MACHINE*

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 01 September 2026



Mohamad Lukman Fahmi
NPM. 062240212091

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Mohamad Lukman Fahmi
NPM : 062240212091
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN *HOLDING TIME* PEMANAS TERHADAP KUALITAS *SHRINK WRAP* PADA *SHRINK WRAPPING MACHINE*

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 01 September 2026




Mohamad Lukman Fahmi
NPM. 062240212091

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۚ

"Allah SWT. Tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah SWT. Berjanji bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan." (QS. Al-insyirah: 5-6)

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً

"Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, 'Aku hendak menjadikan khalifah di bumi;.

Dari ayat inilah aku belajar apa itu fungsi manusia, dari ayat inilah awal komitmen untuk berusaha menjadi seorang mukmin yang kuat berlandaskan alquran dan sunnah sebagaimana Addinul Islam.

"Apapun yang sudah terjadi dalam hidupmu, jangan katakan "seandainya", tapi katakan "Qadarullah" karna semua yang terjadi adalah takdir dan takdir Allah itu selalu baik, karena Allah itu maha baik". (Ustadz Hanan Attaki)

"Lelah boleh singgah, tapi menyerah bukan pilihan bagi jiwa yang telah berjuang sejauh ini"

"Saya mungkin belum memahami apa yang menjadi penyebab kegagalan, tetapi saya yakin bahwa do'a orang tua merupakan salah satu kunci utama menuju kesuksesan"

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dengan penuh rasa syukur serta kerendahan hati saya ucapkan kepada Allah SWT atas penyertaan nya selalu. Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, serta teman-teman yang selalu memberikan supportnya untuk menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN *HOLDING TIME* PEMANAS TERHADAP KUALITAS *SHRINK WRAP* PADA *SHRINK* *WRAPPING MACHINE*

Mohamad Lukman Fahmi

(2026: xvi + 53 Halaman, 15 Gambar, 12 Tabel, 3 Lampiran)

Proses shrink wrapping di PT Bihaar Sejahtera Mandiri saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan heat gun tangan tanpa parameter temperatur dan holding time yang terukur, mengakibatkan kapasitas produksi aktual hanya 50 pack per hari (41,7% dari target 120 pack/hari) dengan tingkat cacat kemasan 10–14%. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi temperatur heater (120°C, 140°C, 160°C) dan holding time (6 detik, 10 detik, 15 detik) terhadap kualitas hasil shrink wrap pada shrink wrapping machine, serta menentukan kombinasi parameter yang optimal. Metode penelitian menggunakan rancangan faktorial penuh 3×3 dengan 3 kali pengulangan sehingga terdapat 27 unit percobaan. Kualitas shrink wrap dinilai menggunakan scoring sheet dengan tiga kriteria visual (shrinkage, wrinkles, dan pinholes) dengan skor total maksimum 9, dan data dianalisis menggunakan two-way ANOVA dengan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan rekomendasi parameter operasional yang optimal sebagai solusi langsung bagi permasalahan mitra dan acuan standar operasional proses packaging yang konsisten dan terukur.

Kata Kunci: *shrink wrap, temperatur, holding time, kualitas kemasan, two-way ANOVA*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF TEMPERATURE AND HEATING HOLDING TIME VARIATIONS ON SHRINK WRAP QUALITY USING A SHRINK WRAPPING MACHINE

Mohamad Lukman Fahmi

(2026: xvi + 53 pp., 15 Figures, 12 Tables, 3 Attachments)

The shrink wrapping process at PT Bihaar Sejahtera Mandiri is currently carried out manually using a handheld heat gun without measurable temperature and holding time parameters, resulting in an actual production capacity of only 50 packs per day (41.7% of the 120 packs/day target) with a defect rate of 10–14%. This study aims to analyze the effect of variations in heater temperature (120°C, 140°C, 160°C) and holding time (6 seconds, 10 seconds, 15 seconds) on shrink wrap quality in a shrink wrapping machine, and to determine the optimal parameter combination. The research method uses a full factorial design 3×3 with 3 replications resulting in 27 experimental units. Shrink wrap quality is assessed using a scoring sheet with three visual criteria (shrinkage, wrinkles, and pinholes) with a maximum total score of 9, and data are analyzed using two-way ANOVA with $\alpha = 0.05$. The results are expected to produce optimal operational parameter recommendations as a direct solution to the partner's problems and as a consistent and measurable standard operating procedure for the packaging process.

Keywords : *shrink wrap, temperature, holding time, packaging quality, two-way ANOVA*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. ASEAN Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ahmad Junaidi, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Skripsi ini.
8. Rekan-rekanku Afmal Yudistira, M. Zidane Smith, dkk. yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPD yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang,
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Gambaran Umum PT Bihaar Sejahtera Mandiri	2
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Tujuan dan Manfaat.....	6
1.5.1 Tujuan.....	6
1.5.2 Manfaat	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 10
2.1 Dasar Teori	10
2.1.1 Proses dan mesin <i>shrink wrapping</i>	10
2.1.2 Material <i>film shrink polyethylene</i> (PE)	11
2.1.3 Temperatur <i>heater</i> sebagai parameter proses	12
2.1.4 <i>Holding time</i> sebagai parameter proses	15
2.1.5 Kualitas hasil <i>shrink wrapping</i>	18
2.1.6 Persentase Produk Cacat	21
2.2 Kajian Pustaka.....	21
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	25
3.3 Diagram Alir.....	26
3.4 Alat dan Bahan	29
3.4.1 Alat	29
3.4.2 Bahan	30
3.5 Objek Penelitian	31
3.6 Variabel Penelitian	31

3.7	Rancangan Eksperimen.....	32
3.8	Data Primer dan Data Sekunder.....	33
3.8.1	Data Primer	33
3.8.2	Data Sekunder	33
3.9	Metode Pengambilan Data	33
3.10	Prosedur Penelitian.....	34
3.11	Metode Analisa Data	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1	Hasil Pengujian Shrink Wrapping.....	38
4.2	Pengaruh Variasi Temperatur terhadap Kualitas Shrink Wrap....	41
4.3	Pengaruh Variasi Holding Time terhadap Kualitas Shrink Wrap	43
4.4	Penentuan Parameter Optimal.....	44
4.5	Analisis Statistik Two-Way ANOVA	46
4.6	Rekomendasi Parameter Operasional untuk PT Bihaar Sejahtera Mandiri.....	48
	DAFTAR PUSTAKA.....	51
	LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Tampak proses packaging manual dengan heat gun	3
Gambar 1.2 hasil shrink wrapping manual yang mengalami cacat kualitas.....	4
Gambar 1.3 Layout proses packaging PT Bihaar Sejahtera Mandiri	4
Gambar 2.1 Proses <i>shrink wrapping</i>	10
Gambar 2.2 Plastik shrink PE (<i>Polyethylene</i>).....	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3.2 Posisi thermocouple pada ruang pemanas mesin shrink tunnel.....	30
Gambar 3.3 Form pengujian	36
Gambar 3.4 Rekap hasil Form pengujian	37
Gambar 4.1 Dokumentasi hasil shrink wrapping per variasi temperatur	41
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Temperatur Heater terhadap Rata-rata	41
Gambar 4.3 Perbandingan Visual Hasil Shrink Wrap Antar Variasi Temperatur	42
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Holding Time terhadap Rata-rata	43
Gambar 4.5 Perbandingan Visual Hasil Shrink Wrap Antar Variasi Holding Time	44
Gambar 4.6 Grafik Interaksi Temperatur dan Holding Time	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Variasi temperatur <i>heater</i> dan dasar pemilihannya.....	15
Tabel 2.2 Keterkaitan variabel proses dengan cacat kualitas kemasan <i>shrink wrap</i>	20
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan dalam penelitian	29
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	30
Tabel 3.3 Rancangan kombinasi perlakuan eksperimen.....	32
Tabel 4.1 Form Pengujian.....	38
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Shrink Wrapping	39
Tabel 4.3 Rata-rata Skor Kualitas per Variasi Temperatur Heater.....	41
Tabel 4.4 Rata-rata Skor Kualitas per Variasi Holding Time	43
Tabel 4.5 Perbandingan Seluruh Kombinasi Perlakuan (Diurutkan dari Skor tertinggi)	45
Tabel 4.6 Hasil Analisis Two-Way ANOVA.....	47
Tabel 4.7 Perbandingan Kondisi Saat Ini dan Rekomendasi Parameter Operasional	48

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

-

Singkatan:

PE	= <i>Polyethylene</i>
AMDK	= Industri air minum dalam kemasan
LDPE	= <i>Low-Density Polyethylene</i>
LLDPE	= <i>Linear Low-Density Polyethylene</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar *Assembly shrink wrapping machine*
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi