

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH SUHU NIP ROLL TERHADAP KEKUATAN BONDING (*PEEL STRENGHT*) PADA PROSES *DRY* *LAMINATION* STRUKTUR VMPET//LLDPE

**(Kawasan Industri Jatake Jl. Industri Raya 1 Blok C No. 1. Pasir
Jaya, Jatiuwung Tangerang, Banten 15135)**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana terapan



Disusun Oleh:

BAGUS APRIYAN

NIM 2290445007

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGEMASAN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF
JAKARTA
2026**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH SUHU NIP ROLL TERHADAP KEKUATAN BONDING (*PEEL STRENGHT*) PADA PROSES *DRY* *LAMINATION* STRUKTUR VMPET//LLDPE

**(Kawasan Industri Jatake Jl. Industri Raya 1 Blok C No. 1. Pasir
Jaya, Jatiuwung Tangerang, Banten 15135)**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana terapan



Disusun Oleh:

BAGUS APRIYAN

NIM 2290445007

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGEMASAN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF
JAKARTA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

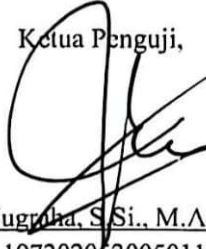
Judul Tugas Akhir : PENGARUH SUHU NIP ROLL TERHADAP
KEKUATAN BONDING (*PEEL STRENGTH*) PADA
PROSES *DRY LAMINATION* STRUKTUR

Penulis : Bagus Apriyan
NIM : 2290445007
Program Studi : Teknologi Rekayasa Pengemasan
Jurusan : Teknologi Industri

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir
di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Senin, 06 Juli 2026.

Disahkan oleh :

Ketua Penguji,



Mawan Nugraha, S.Si., M.Acc., Ph.D
NIP.197202052005011002

Anggota 1



Alfred Satyahadi, S.S., M.Pd.
NIP. 197709032025211024

Anggota 2



Mutia Hanum, S.T., M.Sc.
NIP.199108272022032014

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Industri



Ir. Hahibi Santoso, S.T., M.T.
NIP.198507282019031007

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : PENGARUH SUHU *NIP* *ROLL*
TERHADAP KEKUATAN BONDING
(*PEEL STRENGTH*) PADA PROSES *DRY*
LAMINATION STRUKTUR
VMPET//LLDPE

Penulis : Bagus Apriyan
NIM : 2290445007
Program Studi : Teknologi Rekayasa Pengemasan
Jurusan : Teknologi Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Rabu,
tanggal 1 Juli 2026

Pembimbing 1



Dr. Handika Dany Rahmayanti, M.Si
NIP. 199410152019032015

Pembimbing 2



Kuni Masruroh, M.Eng.
NIP. 19960219202506200

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Pengemasan



Elviana, S.TP., M.Si.
NIP. 198704242019032016

PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Bagus Apriyan
NIM	:	2290445007
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Pengemasan
Jurusan	:	Teknologi Industri
Tahun Akademik	:	2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul: :
PENGARUH SUHU *NIP ROLL* TERHADAP KEKUATAN BONDING
(*PEEL STRENGTH*) PADA PROSES *DRY LAMINATION* STRUKTUR
VMPET//LLDPE **adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain,
dan bebas dari plagiarisme.**

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan
ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan
sebenar-benarnya.

Jakarta, 11 Juni 2026

Yang menyatakan,



Bagus Apriyan
NIM.2290445007

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas academica Politeknik Negeri Media Kreatif, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Bagus Apriyan
NIM	:	2290445007
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Pengemasan
Jurusan	:	Teknologi Industri
Tahun Akademik	:	2025/2026

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Media Kreatif **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalt-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **PENGARUH SUHU NIP ROLL TERHADAP KEKUATAN BONDING (PEEL STRENGTH) PADA PROSES DRY LAMINATION STRUKTUR VMPET//LLDPE.**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Media Kreatif berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta 11 Juni 2026

Yang menyatakan,



Bagus Apriyan
NIM.2290445007

ABSTRAK

This study comprehensively analyzes the effect of Nip Roll temperature variations on bonding strength (peel strength) in the Dry Lamination process of VMPET//LLDPE structures, specifically aiming to overcome delamination defects caused by improper machine settings. A quantitative experimental method was applied, utilizing temperature variations of 35 °C, 40 °C, and 45 °C at a constant production speed. Data were analyzed using One-Way ANOVA and Paired Samples t-test to compare the peel strength before and after the aging stage. Results showed temperature variations had a highly significant effect (Sig. 0.001 <0.05) on peel strength quality. Overall, the aging stage significantly decreased the bonding strength (Sig. 0.008 <0.05) due to the adhesive transitioning from a viscoelastic to a solid phase, thus losing its tackiness. Nevertheless, the 40 °C setting proved to be the most optimal point, successfully producing the highest and most stable post-aging bonding strength at 0.148 kN/m. The strategic implication of this research is the absolute necessity for companies to establish 40 °C as a Standard Operating Procedure (SOP) on the Nip Roll unit to prevent adhesion failure and optimize flexible packaging quality control in the manufacturing industry.

Keywords: *Dry Lamination, Peel Strength, Nip Roll Temperature, VMPET//LLDPE, Aging Time*

Penelitian ini bertujuan menganalisis secara mendalam pengaruh variasi suhu *Nip Roll* terhadap kekuatan *bonding* (*peel strength*) pada proses *Dry Lamination* struktur kemasan VMPET//LLDPE, guna mengatasi masalah cacat delaminasi akibat pengaturan mesin yang kurang tepat. Metode eksperimental kuantitatif diterapkan dengan menggunakan variasi suhu sebesar 35°C, 40°C, dan 45°C pada kecepatan produksi yang dijaga konstan. Data hasil pengujian laboratorium dianalisis melalui uji *One-Way ANOVA* dan *Paired Samples t-test* untuk membandingkan kekuatan kelupas sebelum dan sesudah tahap *aging* (pemeraman). Hasil pengujian menunjukkan variasi suhu memberikan pengaruh yang sangat signifikan (Sig. 0,001 <0,05) terhadap kualitas *peel strength*. Secara keseluruhan, tahapan *aging* menurunkan kekuatan kelupas secara signifikan (Sig. 0,008 <0,05) akibat transisi material perekat dari fase viskoelastis menjadi padat, sehingga mengakibatkan hilangnya sifat *tackiness*. Meskipun demikian, pengaturan suhu pada 40°C terbukti menjadi titik paling optimal yang mampu menghasilkan daya rekat pasca-*aging* tertinggi dan paling stabil, yakni sebesar 0,148 kN/m. Implikasi strategis dari penelitian ini adalah pentingnya bagi perusahaan untuk menetapkan suhu operasional 40°C sebagai Standar Operasional Prosedur (SOP) baku pada unit *Nip Roll* guna mencegah kegagalan adhesi antar lapisan serta mengoptimalkan pengendalian mutu kemasan fleksibel di industri manufaktur.

Kata Kunci: *Dry Lamination, Peel Strength, Suhu Nip Roll, VMPET//LLDPE, Aging Time*

PRAKATA

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan yang diselenggarakan oleh program studi Teknologi Rekayasa Pengemasan di Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.

Laporan Tugas Akhir ini tidak akan diselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis.

Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Dwi Riyono, ST., M.Ak., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Mawan Nugraha, S.Si., M.Acc., Ph.D, selaku Wakil Direktur Bidang Akademik.
3. Habibi Santoso, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Supardianningsih, S.Pd., M.Sc., selaku Sekertaris Jurusan Teknologi Industri.
5. Elviana, S.TP., M.Si selaku kepala progam studi Teknologi Rekayasa Pengemasan.
6. Dr. Handika Dany Rahmayanti, M.Si., Selaku dosen pembimbing pertama selama penulis mengerjakan tugas akhir.
7. Kuni Masruroh, S.T., M.Eng., Selaku dosen pembimbing kedua selama penulis mengerjakan tugas akhir
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknologi Industri Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bantuan dan dukungannya selama proses praktik industri hingga menyelesaikan praktik industri.
9. Richard Sectiono Budhisoko Manager Departement Produksi selaku Pembimbing di PT. Sapta Warna Cemerlang.
10. Bapak Ponidi dan Ibu Sofiyah selaku orang tua saya, serta Keluarga yang telah memberikan masukan dan semangat serta bantuan dalam pendanaan selama saya lahir sampai sekarang.

11. Bapak Arief sebagai pembimbing saya selama magang di departemen Produksi di PT Sapta Warna Cemerlang.
12. Naufal Zulfiqh Alexander, Muhammad Aldien Fadlilah, Andrian Sulaiman Hakim Selaku sahabat penulis yang telah memberi banyak dukungan.
13. Seluruh karyawan PT. Sapta Warna Cemerlang khususnya pada departemen Produksi yang telah menerima penulis dan dengan senang hati berbagi ilmu serta pengalaman kepada penulis.
14. Teman-Teman selaku rekan Praktik Industri Polimedia yang sudah berjuang bersama di PT. Sapta Warna Cemerlang.
15. Keluarga Besar Teknik Grafika Kemasan 48 angkatan 2022, yang sudah menemani suka maupun duka dan telah berjuang Bersama.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk tugas akhir ini.

Jakarta, 29 Juni 2026

Bagus Apriyan
NIM. 2290445007

DAFTAR ISI

COVER DEPAN	i
COVER BELAKANG	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN ORIGINALITAS DAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
1. Manfaat Bagi Penulis	8
2. Manfaat Bagi Politeknik Negeri Media Kreatif.....	8
3. Manfaat Bagi Industri	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Kajian Teori	10
1. Kemasan Fleksibel dan Film Multilayer.....	10
2. Karakteristik Material Struktur VMPET//LLDPE.....	10
a. <i>Vacuum Metallized Polyethylene Terephthalate</i> (VMPET)	10
b. <i>Linear Low-Density Polyethylene</i> (LLDPE)	11
3. Proses Dry Lamination	12
4. Unit Nip Roll dan Parameter Suhu	14
5. Kekuatan Bonding (Peel Strength)	15
6. Fenomena Delaminasi.....	16
B. Hasil Penelitian yang Relevan	16
C. Kerangka Berpikir	17
D. Hipotesis Penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Desain Penelitian	19
B. Tempat dan Waktu Penelitian	19
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	19
D. Alat dan Bahan Penelitian	20
1. Alat Produksi dan Pengujian.....	20
2. Bahan Penelitian	20
E. Devinisi Operasional Variabel	20
F. Prosedur Penelitian	21
G. Teknik Analisis Data.....	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian.....	28
1. Analisis Diagram Fishbone.....	28
2. Analisis Deskriptif	30
3. Pengaruh Suhu Nip Roll terhadap Peel Strength Sebelum Aging	30
4. Pengaruh Suhu Nip Roll terhadap Peel Strength Sesudah Aging	31
5. Perbandingan Nilai Peel Strength Sebelum dan Sesudah Aging	34
6. Uji Asumsi	36
7. Uji Hipotesis	37
B. Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Mesin <i>Dry Lamination</i>	12
Gambar 2 Kerangka Berpikir	17
Gambar 3 <i>Flowchart</i>	27
Gambar 4 Diagram <i>Fishbone</i> Problem Bonding Lemah.....	28
Gambar 5 Perbandingan <i>Before After</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data Deskriptif	30
Tabel 2 Data Before Aging	31
Tabel 3 Data After Aging	32
Tabel 4 Uji Normalitas	36
Tabel 5 Uji Homogemitas.....	37
Tabel 6 Uji Anova 1	38
Tabel 7 Uji Anova 2.....	38
Tabel 8 Uji Paired Samples t-test	39