

TUGAS AKHIR

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH KUAT TERHADAP *PLY BOND* PADA KUALITAS *PAPERBOARD*

Oleh:

YUDI NANDRA

NPM: 2410017311065



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2026**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

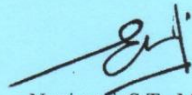
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH KUAT TERHADAP PLY BOND
PADA KUALITAS PAPERBOARD

Oleh;

YUDI NANDRA
2410017311065

Disetujui oleh;

Pembimbing



Noviyarsi, S.T., M.Eng

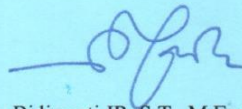
Diketahui oleh;

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Prodi Teknik Industri
Ketua,



Prof. Dr. Eng Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.



Ir. Ayu Bidiawati JR, S.T., M.Eng, IPM, AER

BIODATA



DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Yudi Nandra
NPM : 2410017311065
Tempat/ Tanggal Lahir : Cerenti, 05 September 2000
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Alamat Tetap : Pangkalan Kerinci Townsite 1
Telp. : 082375782626
E-Mail : nandrayudi@gmail.com

Formatted: Justified

Formatted: Font: Not Bold

Formatted: Justified, Indent: Left: 2,25 cm, First line: 0,02 cm

Formatted: Justified

PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SDN 002 Koto Cerenti
SMP : MTS Pon-pes KH. Ahmad Dahlan
SMA : SMAN 1 Cerenti
Perguruan Tinggi : Universitas Bung Hatta

TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Faktor-Faktor
yang Berpengaruh Kuat
Terhadap *Ply bond* pada
Kualitas *Paperboard*

Tempat Penelitian : PT. Riau Andalan Pulp
and Paper

Tanggal Seminar Tugas Akhir: 13 Februari 2026

Formatted: Tab stops: 7,75 cm, Left + Not at 7,35 cm

Padang, 09 Februari
2026

(Yudi Nandra)
NPM: 2410017311065

iii

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yudi Nandra

NPM : 2410017311065

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS FAKTOR -FAKTOR YANG BERPENGARUH KUAT TERHADAP *PLY BOND* PADA KUALITAS *PAPERBOARD***” merupakan hasil penelitian saya kecuali untuk rujukan dari referensi seperti yang di kutip dalam Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan pada universitas lain ataupun pada gelar sarjana yang lain

Demikianlah surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tempat : Padang

Tanggal : 09 Februari

2026 Yang Menyatakan

(Yudi Nandra)

PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Pembimbing:

Nama : Noviyarsi, S.T., M.Eng

NIK/NIP : 200207526

Menyatakan bahwa Kami telah membaca Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH KUAT TERHADAP *PLY BOND* PADA KUALITAS *PAPERBOARD***”. Dalam penilaian Kami, Tugas Akhir ini telah memenuhi kelayakan dalam hal ruang lingkup dan kualitas untuk menjadi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Dinyatakan di :

Tanggal :

Pembimbing

Nama : Noviyarsi, S.T., M.Eng

NIK : 200207526



ABSTRAK

Paperboard merupakan produk utama dalam industri kemasan yang menuntut kekuatan mekanik dan ikatan antar lapisan yang baik. Salah satu parameter mutu yang sangat menentukan kinerja *paperboard* adalah *ply bond*, yaitu kekuatan ikatan antar lapisan pada struktur *multi-ply*. Dalam proses produksi *paperboard* di PT Riau Andalan Pulp and Paper (PT RAPP), masih dijumpai variasi nilai *ply bond* yang berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian mutu produk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variabel-variabel proses terhadap kekuatan *ply bond* serta menentukan faktor dominan yang memengaruhinya. Data penelitian diperoleh dari data historis produksi dan pengendalian mutu *paperboard* grade GC2 dengan rentang gramatur 200 – 270 GSM. Variabel independen yang dianalisis meliputi *cationic starch*, *spray starch*, *softwood ratio*, *broke ratio*, dan *moisture*, sedangkan variabel dependen adalah nilai *ply bond*. Metode analisis yang digunakan adalah analisis korelasi Pearson dan regresi linier berganda, yang dilengkapi dengan evaluasi kebaikan model serta pengujian asumsi regresi. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa seluruh variabel proses memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap kekuatan *ply bond*, dengan *spray starch* menunjukkan hubungan paling kuat. Hasil regresi linier berganda menunjukkan bahwa seluruh variabel independen secara simultan dan parsial berpengaruh signifikan terhadap *ply bond*, dengan *spray starch* sebagai faktor dominan, diikuti oleh *cationic starch*, *broke ratio*, *softwood ratio*, dan *moisture*. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,865 menunjukkan bahwa 86,5% variasi nilai *ply bond* dapat dijelaskan oleh variabel-variabel proses yang diteliti. Berdasarkan hasil tersebut, pengendalian *ply bond* perlu dilakukan secara terintegrasi dengan fokus utama pada pengaturan dosis *spray starch* serta didukung oleh pengendalian komposisi serat, penggunaan *broke*, dan *moisture* pada kondisi optimum.

Kata Kunci : *Paperboard*, *Ply bond*, *Spray Starch*

ABSTRACT

Paperboard is a major product in the packaging industry that requires good mechanical strength and strong interlayer bonding. One of the most critical quality parameters is ply bond, which represents the bonding strength between layers in a multi-ply structure. In the paperboard production process at PT Riau Andalan Pulp and Paper (PT RAPP), variations in ply bond values are still observed, potentially leading to product quality deviations. Therefore, this study aims to analyze the effect of process variables on ply bond strength and identify the dominant influencing factors. The data used in this study were obtained from historical production and quality control data of GC2 grade paperboard with a grammage range of 200–270 GSM. The independent variables analyzed include cationic starch, spray starch, softwood ratio, broke ratio, and moisture, while the dependent variable is ply bond strength. The analytical methods applied were Pearson correlation analysis and multiple linear regression, supported by goodness-of-fit evaluation and regression assumption tests. The correlation analysis results show that all process variables have positive and significant relationships with ply bond strength, with spray starch exhibiting the strongest relationship. The multiple linear regression results indicate that all independent variables have significant effects on ply bond both simultaneously and partially, with spray starch identified as the dominant factor, followed by cationic starch, broke ratio, softwood ratio, and moisture. The coefficient of determination (R^2) value of 0.865 indicates that 86.5% of the variation in ply bond strength can be explained by the process variables included in the model. Based on these findings, ply bond control in paperboard production should be implemented in an integrated manner, focusing on optimizing spray starch dosage and supported by proper control of fiber composition, broke usage, and moisture under optimum conditions.

Keywords: paperboard, ply bond, spray starch

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, rasa puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah S.W.T Tuhan Yang Maha Esa atas semua nikmat yang telah diberikannya sehingga dapat melaksanakan penulisan Tugas Akhir hingga penyusunan Tugas Akhir. Shalawat dan salam juga tidak lupa penulis sampaikan kepada junjungan semesta alam, pemimpin segala umat yakni Nabi besar Muhammad SAW.

Dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sebelumnya memohon maaf apabila dalam penyusunannya terjadi kesalahan dan kekurangan. Mungkin ada kata atau kalimat yang tidak sesuai dengan kaedah yang baik dan benar, sehingga Tugas Akhir ini menjadi kurang sempurna. Semoga setiap huruf, kata dan kalimat yang ada dalam Tugas Akhir ini menjadi bahan acuan nantinya bagi penulis dan pembaca lainnya, serta bisa memberikan kemudahan kepada adik-adik nantinya, yang akan menjalani dan membuat Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata- 1 (S1) di program studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta. Perjalanan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah suatu pengalaman yang mengesankan dengan banyaknya suka dan duka yang telah dijalani, serta ini adalah laporan yang penulis buat setelah dilaksanakannya penelitian Tugas Akhir di PT Riau Andalan Pulp and Paper, Riau.-Perjalanan ini begitu cukup panjang dan melelahkan karena harus menyelesaikan tugas akhir ini sambil bekerja dengan 3 shift.

Akhir kata kami sebagai penulis mengucapkan terimakasih atas perhatiannya dan semua kritik serta saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini, akan penulis terima dengan senang hati. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, 09 Februari 2026

Penulis

viii

UNIVERSITAS BUNG HATTA

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sangat banyak dibantu dan didukung oleh berbagai pihak sehingga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan semua rahmat dan hidayahnya.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai pemimpin umat yang telah membawa umatnya menuju zaman dengan penuh ilmu pengetahuan.
3. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang doanya selalu menjadi penyemangat dan motivasi setiap langkah yang ditempuh selama dalam Pendidikan.
4. Ibu Ir. Ayu Bidiawati JR, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
5. Ibu Noviyarsi, S.T, M.Eng selaku pembimbing yang luar biasa dalam memberikan bimbingan, masukan serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Bung Hatta yang telah membantu dan memberikan ilmu selama penulis dalam masa perkuliahan.
7. Aldi dan Justinus selaku teman yang telah berbaik hati telah meminjamkan laptop kepada penulis.
8. Igna selaku rekan kerja yang telah berbaik hati menawarkan penulis dalam pengambilan data penelitian dan memperbaiki format penulisan laporan penelitian ini.
9. Meme yang telah membantu penulis dalam mengolah data penelitian.
10. Seluruh Abang/Kakak shift B yang telah mensupport penulis dalam penyelesaian laporan ini.

Semoga jasa baik yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi berkat anugrah dan mendapatkan balasan yang baik disisi-Nya.

Padang, 09 Februari
2026

Yudi Nandra

ix

UNIVERSITAS BUNG HATTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
BIODATA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN PEMBIMBING	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II TINJAUAN LITERATUR	6
2.1 Pengertian dan Karakteristik <i>Paperboard</i>	6
2.1.1 Definisi <i>Paperboard</i>	6
2.1.2 Struktur Lapisan <i>Paperboard</i>	7
2.1.3 Jenis-Jenis <i>Paperboard</i>	8
2.1.4 Peranan <i>Paperboard</i> dalam Industri Kemasan	8
2.2. Bahan baku pembuatan <i>paperboard</i>	10
2.2.1 Pengertian Pulp	10
2.2.2. <i>Broke</i> Pulp (serat sekunder)	14
2.2.3 Bahan Kimia Proses Pembuatan <i>Paperboard</i>	15
Fungsi dan Peranan <i>Biocide</i>	20
2.3 Parameter Kualitas <i>Paperboard</i>	20
2.4 Metode korelasi linear	26

2.4.2 Pengujian Pada Korelasi	27
2.4.3 Kriteria Korelasi.....	28
2.5 Metode Regresi Berganda.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Studi Pendahuluan.....	32
3.1.1 Studi lapangan.....	32
3.1.2 Studi literatur	32
3.2 Identifikasi masalah penelitian.....	33
3.3 Pengumpulan Data	33
3.4 Pengolahan Data	34
3.5 Analisis dan Pembahasan	35
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	38
4.1 Pengumpulan Data	38
4.1.1 Proses Produksi	38
4.1.2 Identifikasi Variabel Penelitian.....	46
4.2 Pengolahan Data	48
4.2.1 Metode Korelasi	49
4.2.2 Metode Regresi Berganda	50
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	55
5.1 Korelasi Variabel Proses terhadap <i>Ply bond</i>	55
5.1.1 Korelasi <i>Cationic Starch</i> terhadap <i>Ply bond</i>	55
5.1.2 Korelasi antara <i>Spray Starch</i> terhadap <i>Ply bond</i>	56
5.1.3 Korelasi antara <i>Softwood Ratio</i> terhadap <i>Ply bond</i>	56
5.1.4 Korelasi antara <i>Broke Ratio</i> terhadap <i>Ply bond</i>	57
5.1.5 Korelasi antara <i>Moisture</i> terhadap <i>Ply bond</i>	58
5.2 Regresi Berganda	58
5.2.1 Uji T (Uji Parsial).....	58
5.2.2 Uji F (Uji Signifikansi Simultan).....	61
5.2.3 Uji Multikolinearitas.....	62
5.2.4 Uji Autokorelasi (<i>Durbin-Watson</i>).....	63

5.2.5 Heteroskedastisitas	63
5.2.6 Koefisien determinasi (R^2)	64
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Paperboard</i>	6
Gambar 2.2 <i>Struktur Lapisan Paperboard</i>	7
Gambar 2.3 <i>Pulp</i>	11
Gambar 3.1 <i>Flowchart Metodologi Penelitian</i>	37
Gambar 4.1 <i>Forming section</i>	38
Gambar 4.2 <i>Press section</i>	40
Gambar 4.3 <i>Pre dryer</i>	40
Gambar 4.4 <i>Sym sizer</i>	42
Gambar 4.5 <i>After dryer</i>	43
Gambar 4.6 <i>Calender</i>	44
Gambar 4.7 <i>Coater section</i>	45
Gambar 4.8 <i>Reel</i>	46
Gambar 4.1 <i>Uji Heteroskedastisitas</i>	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2 Data <i>Ply bond</i>	48
Tabel 4.3 Data Variabel Proses Produksi	48
Tabel 4.4 Hasil Uji Korelasi Pearson.....	49
Tabel 4.6 Uji F (Uji Simultan)	52
Tabel 4.7 Kelayakan Model Regresi.....	54