



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN
PET TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES
COLOR MATCHING CETAK *ROTOGRAVURE***



LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ALFA GIFFARI KAUTSAR

NIM. 2206411038

**TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN
PET TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES
COLOR MATCHING CETAK *ROTOGRAVURE***



**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN PET
TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES *COLOR MATCHING*
CETAK *ROTOGRAVURE***

Disetujui,

Depok, 1 Juli 2026

Pembimbing

Muryeti, S.Si., M.Si

NIP. 197308111999032001

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si

NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN PET
TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES *COLOR MATCHING*
CETAK *ROTOGRAVURE***

Disahkan pada,

Depok, 13 Juli 2026

Penguji I

Deli Silvia, S.Si., M.Sc
NIP. 198408192019032012

Penguji II

Saeful Imam, S.T., M.T
NIP. 198607202010121004

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.
NIP. 198405292012121002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN PET TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES *COLOR MATCHING* CETAK *ROTOGRAVURE*** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 14 Juli 2026



Alfa Giffari Kautsar

NIM. 2206411038

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





RINGKASAN

Industri kemasan fleksibel membutuhkan hasil cetak dengan akurasi warna yang tinggi untuk menjaga konsistensi kualitas produk. Perbedaan substrat *Oriented Polypropylene* (OPP) dan *Polyethylene Terephthalate* (PET) serta variasi jumlah solvent berpotensi memengaruhi proses *color matching*, karakteristik warna, dan karakteristik fisik hasil cetak *rotogravure*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh jenis substrat dan jumlah solvent terhadap parameter CIE Lab yang menunjukkan koordinat warna, ΔE sebagai indikator perbedaan warna terhadap standar, CIE Lch yang menggambarkan kecerahan, kejenuhan, dan sudut warna, serta *opacity* dan *density* yang menunjukkan kemampuan daya tutup dan kepekatan lapisan tinta. Penelitian juga mengevaluasi karakteristik fisik melalui pengujian *adhesion tape*, *coefficient of friction* (COF), *blocking*, dan viskositas. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan dua variabel, yaitu jenis substrat (OPP dan PET) dan jumlah solvent (8 gram, 11 gram, dan 16 gram), menggunakan RK *Proofer* sebagai alat cetak, *spectrodensitometer* untuk pengujian warna, serta analisis data menggunakan ANOVA dua arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *color matching* menghasilkan nilai ΔE terbaik sebesar 0.57 pada penambahan 8 gram, sedangkan peningkatan jumlah solvent meningkatkan nilai ΔE sehingga akurasi warna menurun. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa parameter L dan a pada CIE Lab dipengaruhi secara signifikan oleh substrat dan solvent, parameter b hanya dipengaruhi solvent, parameter L dan H pada CIE Lch dipengaruhi substrat dan solvent, sedangkan parameter C hanya dipengaruhi solvent. *Opacity* tidak dipengaruhi secara signifikan oleh kedua faktor, sedangkan *density*, *adhesion tape test*, *blocking*, dan viskositas dipengaruhi oleh jumlah solvent. Nilai COF dipengaruhi oleh substrat, solvent, dan interaksi keduanya, dengan substrat PET menghasilkan nilai COF lebih rendah dibandingkan OPP. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah solvent merupakan faktor yang paling dominan memengaruhi akurasi warna dan sebagian besar karakteristik hasil cetak, sedangkan jenis substrat memberikan pengaruh pada beberapa parameter warna dan karakteristik gesekan permukaan hasil cetak.

Kata kunci: *color matching*, *rotogravure*, solvent, substrat.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUMMARY

The flexible packaging industry requires high color accuracy in printing to maintain product quality consistency. Differences in substrates specifically Oriented Polypropylene (OPP) and Polyethylene Terephthalate (PET) and variations in solvent quantity can potentially affect the color matching process, color characteristics, and physical properties of rotogravure prints. This study aimed to analyze the influence of substrate type and solvent quantity on CIE Lab parameters (indicating color coordinates), ΔE (an indicator of color difference relative to a standard), CIE Lch (describing lightness, chroma, and hue angle), as well as opacity and density (indicating hiding power and ink layer intensity). The study also evaluated physical characteristics through tape adhesion, coefficient of friction (COF), blocking, and viscosity tests. An experimental method was employed involving two variables substrate type (OPP and PET) and solvent quantity (8 g, 11 g, and 16 g) using an RK Proofer for printing and a spectrodensitometer for color testing, with data analyzed via two-way ANOVA. The results showed that the color matching process yielded the best ΔE E value (0.57) with the addition of 8 g of solvent; increasing the solvent quantity raised the ΔE value, thereby reducing color accuracy. ANOVA results indicated that CIE Lab parameters L and a were significantly influenced by both substrate and solvent, whereas parameter b was influenced only by solvent; CIE Lch parameters L and H were influenced by both substrate and solvent, while parameter C was influenced only by solvent. Opacity was not significantly affected by either factor; whereas density, tape adhesion, blocking, and viscosity were influenced by solvent quantity. COF values were influenced by substrate, solvent, and their interaction, with PET substrates yielding lower COF values than OPP. In conclusion, solvent quantity is the dominant factor influencing color accuracy and most print characteristics, while substrate type affects specific color parameters and surface friction characteristics.

Keywords: color matching, rotogravure, solvent, substrate.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN PET TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES *COLOR MATCHING* CETAK *ROTOGRAVURE*"** dengan baik dan sesuai dengan waktu pengumpulan yang telah ditetapkan. Skripsi ini disusun untuk melengkapi persyaratan kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta ilmu kepada penulis selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staff sekretariat Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah memberikan ilmu serta membantu penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
5. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang, doa, serta dukungan dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, perhatian, dan semangat yang selalu diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini.
6. Pihak perusahaan tempat penelitian dilaksanakan, khususnya Bapak Yogi, Bapak Agus, Bang Iwan, Bang Riski, dan Bang Herawan, yang telah menerima penulis dengan baik serta memberikan bimbingan, dukungan, dan pendampingan selama proses pengambilan data. Terima kasih atas kesediaan berbagi ilmu, pengalaman, serta membantu penulis dalam memperoleh data dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

informasi yang diperlukan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

7. Sahabat penulis Satset, yaitu Zahira, Chintya, Dinda, Saniya, Pasha, Refah, Rival, Ibnu, dan Sawung, yang telah menjadi teman seperjuangan sejak awal perkuliahan. Terima kasih atas segala kebersamaan, dukungan, canda tawa, semangat, serta kerja sama yang telah mewarnai perjalanan akademik penulis.
8. Teman-teman D3 dan D4 Shutter, khususnya KOPASKOP, yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kerja sama, perhatian, dan berbagai pengalaman yang telah dibagikan sehingga menjadi kenangan berharga bagi penulis hingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Seseorang dengan NIM 2206411043 yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis sejak awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala doa, dukungan, perhatian, motivasi, kesabaran, serta bantuan yang telah diberikan tanpa henti. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan saling menguatkan dalam menghadapi setiap tantangan. Kehadiran dan kebersamaan yang diberikan menjadi salah satu alasan penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi referensi bagi pembaca serta memberikan informasi yang bermanfaat bagi industri percetakan dan produsen tinta.

Depok, 2 Juli 2026

Alfa Giffari Kautsar



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II STUDI LITERATUR	7
2.1 <i>State of The Art</i>	7
2.2 Teknik Cetak <i>Rotogravure</i>	8
2.3 Tinta Cetak	10
2.4 <i>Color Matching</i>	10
2.5 Substrat	11
2.6 Viskositas	11
2.7 CIE Lab	12
2.8 CIE Lch	13
BAB III METODOLOGI	15
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.2 Metode Pengumpulan Data	15
3.3 Alat dan Bahan	17
3.4 Prosedur Analisis Data	18
3.5 Tahapan Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Pengujian CIE LAB	21

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1	Nilai ΔL	21
4.1.2	Nilai ΔA	22
4.1.3	Nilai ΔB	24
4.1.4	Nilai ΔE	26
4.2	Hasil Pengujian CIE Lch.....	28
4.2.1	Nilai ΔL	28
4.2.2	Nilai C	29
4.2.3	Nilai H.....	31
4.3	Hasil Pengujian Opacity.....	33
4.4	Hasil Pengujian Density.....	35
4.5	Hasil Pengujian Adhesion Tape Test.....	36
4.6	Hasil Pengujian Coefficient of Friction (COF).....	38
4.7	Hasil Pengujian <i>Blocking</i>	40
4.8	Hasil Pengujian Viskositas	42
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN.....		54
RIWAYAT HIDUP.....		69

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian	15
Tabel 3.2 Variasi Komposisi Sampel.....	16
Tabel 3.3 Alat Penelitian	17
Tabel 3.4 Bahan Penelitian.....	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cetak Rotogravure.....	9
Gambar 2.2 CIE Lab	12
Gambar 2.3 CIE Lch	13
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Grafik Pengujian L	21
Gambar 4.2 Grafik Pengujian A.....	23
Gambar 4.3 Grafik Pengujian B.....	25
Gambar 4.4 Grafik Pengujian ΔE	26
Gambar 4.5 Grafik Pengujian L untuk Lch.....	28
Gambar 4.6 Grafik Pengujian C.....	30
Gambar 4.7 Grafik Pengujian H.....	32
Gambar 4.8 Grafik Pengujian <i>Opacity</i>	33
Gambar 4.9 Grafik Pengujian <i>Density</i>	35
Gambar 4.10 Grafik Pengujian <i>Adhesion Tape</i>	37
Gambar 4.11 Grafik Pengujian COF	39
Gambar 4.12 Grafik Pengujian <i>Blocking</i>	41
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Viskositas	43

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	54
Lampiran 2 Hasil Pengujian CIE Lab ΔL	55
Lampiran 3 Hasil Pengujian CIE Lab ΔA	56
Lampiran 4 Hasil Pengujian CIE Lab ΔB	57
Lampiran 5 Hasil Pengujian CIE Lab ΔE	58
Lampiran 6 Hasil Pengujian CIE Lch ΔL	59
Lampiran 7 Hasil Pengujian CIE Lch ΔC	60
Lampiran 8 Hasil Pengujian CIE Lch ΔH	61
Lampiran 9 Hasil Pengujian <i>Opacity</i>	62
Lampiran 10 Hasil Pengujian <i>Density</i>	63
Lampiran 11 Hasil Pengujian <i>Adhesion Tape</i>	64
Lampiran 12 Hasil Pengujian COF	65
Lampiran 13 Hasil Pengujian <i>Blocking</i>	66
Lampiran 14 Hasil Pengujian Viskositas	67
Lampiran 15 Kegiatan Bimbingan Skripsi.....	68

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tinta merupakan salah satu faktor penting dalam percetakan dan kemasan, karena tinta menentukan kualitas, tampilan, dan daya visual produk [1]. Salah satu jenis tinta yang banyak digunakan pada industri kemasan fleksibel adalah tinta berbasis solvent untuk proses cetak *rotogravure*. Teknik cetak *rotogravure* dikenal mampu menghasilkan kualitas cetak dengan produksi warna yang baik, detail gambar yang tinggi, serta ketajaman warna solid konsisten [2].

Pada industri kemasan fleksibel, film berbasis polimer seperti *Oriented Polypropylene* (OPP) dan *Polyethylene Terephthalate* (PET) merupakan material yang paling banyak digunakan sebagai substrat kemasan. Struktur kemasan fleksibel umumnya menggunakan polimer seperti OPP dan PET karena mampu memberikan sifat mekanik, kemampuan cetak, serta pertahanan yang baik terhadap produk pangan [3].

Di Indonesia, penggunaan kedua material tersebut juga terus meningkat seiring berkembangnya industri makanan dan minuman, Laporan *United Nations Development Programme* (UNDP) menjelaskan bahwa film OPP banyak digunakan sebagai bahan utama kemasan makanan ringan, mie instan, roti, dan produk konsumen lainnya karena memiliki kejernihan optik, ketahanan terhadap uap air, serta kemampuan cetak yang baik [4]. Sementara itu, salah satu produsen film kemasan terbesar di Indonesia, PT Trias Sentosa Tbk, memiliki kapasitas produksi sekitar 100.000 ton/tahun untuk OPP dan 30.000 ton/tahun untuk film PET, yang menunjukkan tingginya kebutuhan industri terhadap kedua jenis substrat tersebut [5].

Substrat OPP dan PET memiliki karakteristik yang berbeda. OPP dikenal memiliki tingkat kejernihan yang tinggi menyerupai kaca, sehingga sering disebut sebagai plastik kaca. Sifat ini menjadikan OPP cocok digunakan untuk kemasan yang menonjolkan memiliki ketebalan yang baik, tidak mudah sobek, serta memiliki daya lekat yang lebih baik terhadap pelekats, sehingga praktis digunakan dalam berbagai aplikasi kemasan [6]. Sedangkan PET memiliki sifat transparan dan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

banyak digunakan dalam pembuatan botol air mineral, botol jus, serta berbagai minuman kemasan minuman lainnya. Salah satu, karakteristik utama PET adalah sifatnya *non-biodegradable*, yaitu tidak mudah terurai alami oleh mikroorganisme dalam waktu yang relatif singkat [7].

Pada industri manufaktur tinta, produk tinta dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan berbagai aplikasi percetakan, termasuk pada substrat film plastik seperti OPP dan PET. Dalam kegiatan produksinya, perusahaan kerap kali menghadapi tantangan pada saat mengaplikasikan substrat OPP dan PET, warna yang dihasilkan tidak selalu menunjukkan tingkat kesesuaian yang sama terhadap warna standar. Untuk memastikan tinta yang dihasilkan mampu memberikan warna yang konsisten pada berbagai jenis substrat. Hal ini sangat penting, karena perbedaan karakteristik substrat, seperti ketebalan, sifat permukaan yang dapat memengaruhi tinta, yang pada akhirnya berdampak pada akurasi warna akhir.

Salah satu tantangan terbesar dalam produksi tinta *gravure* adalah memperoleh *color matching* yang konsisten dan tepat. *Color matching* merupakan proses pencampuran warna yang bertujuan untuk memastikan warna yang dicetak sesuai dengan harapan pelanggan [8]. Untuk mencapai hasil *color matching* yang optimal, pemilihan dan penyesuaian komposisi dalam formula tinta *gravure* menjadi hal yang sangat penting. Dalam proses ini, tinta diformulasikan secara khusus agar memenuhi spesifikasi yang diminta oleh pelanggan.

Warna merupakan salah satu elemen penting dalam industri percetakan dan kemasan karena berfungsi tidak hanya sebagai unsur estetika, tetapi juga sebagai media untuk menyampaikan informasi, membangun identitas merek, serta meningkatkan daya tarik visual suatu produk [9]. Tampilan warna yang konsisten dapat memengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas produk dan memperkuat citra merek yang ingin ditampilkan. Oleh karena itu, kesesuaian warna antara desain digital dengan hasil cetak menjadi salah satu indikator utama dalam menilai kualitas proses pencetakan [10].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penetapan formulasi tinta offset *cyan* pada substrat kertas (*art paper*, *art carton*, dan *dupleks*) dengan mengevaluasi parameter fisik dan optik seperti *density*, *drying time*, *rub resistance*,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan *blocking* untuk memperoleh hasil cetak yang optimal [11]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa karakteristik substrat berpengaruh terhadap performa tinta, terutama pada aspek kepekatan warna dan kualitas permukaan cetak. Namun demikian, penilitan tersebut masih terbatas pada substrat kertas dan proses cetak offset, sehingga belum ada penelitian terkait karakteristik substrat seperti plastik OPP dan PET yang memiliki sifat permukaan, energi permukaan, dan mekanisme pengeringan tinta yang berbeda. Selain itu, parameter warna yang dianalisis dalam penilitan tersebut masih berfokus pada optical density dan gloss, tanpa mengkaji akurasi warna secara kuantitatif berbasis CIE Lab, Lch dan perhitungan perbedaan warna (ΔE). Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang secara khusus menganalisis pengaruh perbedaan substrat OPP dan PET terhadap akurasi warna tinta pada proses cetak rotogravure, dengan menggunakan parameter warna, sifat fisik substrat, dan sifat tinta terhadap substrat [11].

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan standar warna Pantone yang sama sebagai acuan *color matching* pada substart OPP dan PET. Pantone 299 dipilih sebagai warna acuan karena merupakan warna yang sering kali digunakan di perusahaan. Penggunaan standar Pantone bertujuan untuk memastikan bahwa target warna yang digunakan bersifat objektif dan terukur [12]. Dengan menetapkan satu standar warna yang sama, perbedaan hasil warna yang muncul pada substrat OPP dan PET dapat dianalisis secara spesifik sebagai akibat dari karakteristik substrat, bukan karena formulasi warna. Proses pengujian warna dilakukan menggunakan Exact *Spectrodensitometer*, yaitu alat ukur warna yang mampu membaca nilai warna secara kuantitatif berdasarkan sistem warna CIE Lab. Hasil pengukuran kemudian dianalisis dalam bentuk nilai perbedaan warna (ΔE) [13].

Selain pengujian akurasi warna, penelitian ini juga dilengkapi dengan serangkaian pengujian sifat fisik hasil cetak pada substrat OPP dan PET untuk memperoleh gambaran yang lebih luas terhadap kualitas cetakan. Uji *adhesion tape test* dilakukan untuk mengetahui daya lekat tinta terhadap permukaan substrat, karena adhesi yang baik berperan penting dalam menjaga kestabilan lapisan tinta selama proses distribusi penggunaan produk. Selain itu, uji COF (*Coffesion of Friction*) dilakukan untuk memastikan material dapat berjalan dengan lancar di



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mesin, yang mengacu pada ASTM D1894. Standar COF tersebut tidak menetapkan batas nilai COF yang harus dipenuhi, melainkan hanya mengatur metode pengujiannya. Selanjutnya, uji *blocking* menilai lapisan tinta apakah saling menempel dengan substrat atau tidak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perbedaan substrat OPP dan PET terhadap akurasi warna tinta pada proses *color matching* cetak *rotogravure* serta mengevaluasi kualitas fisik hasil cetak, dengan harapan penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah dan praktis bagi industri percetakan dan produsen tinta, khususnya PT Z, dalam memilih substrat dan mengoptimalkan proses *color matching* sehingga menghasilkan cetakan dengan warna yang akurat, konsisten, dan kualitas fisik yang baik, serta menjadi refrensi bagi penelitian dan pengembangan tinta dan susbrat di masa depan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, masalah penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses *color matching* tinta cetak *rotogravure* untuk memperoleh hasil warna yang sesuai dengan standar warna Pantone?
2. Bagaimana hasil pengujian *color properties*, meliputi L, a, b, ΔE , Lch, *opacity*, dan *density* pada warna tinta antara substrat OPP dan PET pada hasil *color matching* tinta cetak *rotogravure* menggunakan standar warna Pantone yang sama pada substrat OPP dan PET?
3. Bagaimana hasil pengujian *physical properties*, meliputi *adhesion tape test*, *Coeffission of Friction*, viskositas, dan *blocking* terhadap kualitas hasil cetak pada substrat OPP dan PET?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis proses *color matching* tinta cetak untuk memperoleh hasil warna yang sesuai.
2. Menganalisis uji *color properties*, meliputi nilai L, a, b, ΔE , Lch, *opacity*, dan *density* pada hasil *color matching* tinta cetak rotogravure menggunakan standar warna Pantone yang sama pada substrat OPP dan PET.
3. Menganalisis parameter *physical properties*, meliputi *adhesion tape test*, *Coeffission of Friction*, viskositas, dan *blocking* terhadap kualitas hasil cetak pada substrat OPP dan PET.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari sisi teoritis maupun praktis, yaitu:

1. Manfaat Teoritis:
 - Memberikan kontribusi ilmiah mengenai pengaruh perbedaan substrat OPP dan PET terhadap akurasi warna tinta pada proses *color matching* cetak *rotogravure*.
2. Manfaat Praktis:
 - Memberikan informasi bagi industri percetakan dan produsen tinta, dalam memilih substrat yang tepat dan memaksimalkan cetakan dengan warna yang akurat, konsisten, dan kualitas fisik yang baik.
 - Menjadi refrensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas interaksi tinta dan substrat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan atau ruang lingkup untuk menjaga fokus hasil penelitian, yaitu:

1. Substrat yang digunakan hanya menggunakan dua jenis substrat film plastik, yaitu OPP dan PET.
2. Tinta yang digunakan adalah tinta berbasis solvent toluena dari PT Z, dengan fomulasi yang sama untuk kedua substrat.
3. Pengujian *color properties* dilakukan menggunakan *Spectrodensitometer*, dengan output berupa nilai Lab ΔE , Lch, *opacity*, dan *density*.
4. Alat yang digunakan untuk print substrat yaitu RK Proofer.
5. Pengujian *physical properties* terdiri dari *adhesion tape test*, *Coeffsion of Friction*, viskositas, dan *blocking* untuk mengevaluasi kualitas fisik hasil cetak.
6. Penelitian ini hanya skala lab, tidak sampai pada tahap produksi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh perbedaan substrat OPP dan PET terhadap akurasi warna tinta pada proses *color matching* cetak *rotogravure*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengujian *Color Matching*

Proses *color matching* menggunakan standar warna Pantone 299 dengan formulai tinta yang sama pada substrat OPP dan PET berhasil menghasilkan warna yang mendekati warna acuan. Tingkat kesesuaian warna terbaik diperoleh pada penambahan solvent 8 gram dengan ΔE terendah sebesar 0.57, sedangkan penambahan solvent 16 gram menghasilkan nilai ΔE tertinggi sebesar 4.70 Hasil tersebut menunjukkan bahwa jumlah solvent berperan penting dalam menentukan keberhasilan proses *color matching*, semakin banyak solvent yang ditambahkan maka warna hasil cetak semakin berbeda dari standar warna Pantone.

2. Pengujian *Color Properties*

• CIE Lab

Hasil pengujian CIE Lab menunjukkan bahwa parameter L dipengaruhi secara signifikan oleh jenis substrat sig 0.000 (< 0.05) dan jumlah solvent sig 0.000 (< 0.05). Parameter A dipengaruhi secara signifikan oleh substrat dengan nilai sig 0.000, sedangkan solvent sig 0.000. Sementara itu, parameter B hanya dipengaruhi secara signifikan oleh jumlah solvent dengan nilai sig 0.000 (< 0.05), sedangkan substrat sig 0.08 (> 0.05) yang tidak berpengaruh signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah solvent memberikan pengaruh yang dominan terhadap perubahan karakteristik warna pada sistem CIE Lab dibandingkan jenis substrat.

• ΔE

Pengujian ΔE menghasilkan nilai pada rentang 0.57-4.70. Nilai ΔE terendah diperoleh pada sampel dengan penambahan solvent 8 gram, sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada penambahan solvent 16 gram. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai ΔE dipengaruhi secara



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

signifikan oleh jumlah solvent sig 0.000 (< 0.05) dan jenis substrat tidak berpengaruh signifikan 0.134 (> 0.05). Semakin besar jumlah solvent yang digunakan, semakin besar pula perbedaan warna terhadap standar pada *color matching*.

- CIE Lch

Hasil pengujian CIE Lch menunjukkan bahwa parameter L dipengaruhi secara signifikan oleh substrat sig 0.046 (< 0.05), solvent sig 0.000 (< 0.05). sedangkan Parameter C hanya dipengaruhi oleh jumlah solvent sig 0.000, sedangkan substrat sig 0.765 (> 0.05). Untuk parameter H dipengaruhi secara signifikan oleh substrat sig 0.003 (< 0.05), lalu solvent sig 0.000 (< 0.05). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan tingkat kecerahan, kejenuhan, dan arah warna dipengaruhi oleh jumlah solvent, dengan beberapa parameter juga dipengaruhi oleh karakteristik substrat.

- Opacity

Nilai *opacity* berada pada rentang 69.4-72.3%. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis substrat sig 0.094 (> 0.05), jumlah solvent sig 0.421 (> 0.05).

- Density

Nilai *density* berada pada rentang 0.74-1.00. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa hanya jumlah solvent yang memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai *density* sig 0.000 (< 0.05), sedangkan substrat 0.694 (> 0.05). Semakin besar jumlah solvent yang digunakan, nilai *density* cenderung menurun sehingga kepekatan warna hasil cetak menjadi lebih rendah.

3. Pengujian *Physical Properties*

- Adhesion Tape Test

Hasil pengujian *adhesion tape test* menunjukkan nilai pada rentang 1-5. Jumlah solvent berpengaruh signifikan terhadap daya lekat tinta dengan nilai sig 0.004 (< 0.05), sedangkan substrat sig 0.337 (> 0.05). Peningkatan jumlah solvent menyebabkan daya lekat tinta terhadap substrat cenderung menurun.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- *Coefficient of Friction (COF)*

Nilai COF berada pada rentang 0.215-0.373. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa substrat sig 0.000, jumlah solvent sig 0.002. Substrat PET menghasilkan nilai COF yang lebih rendah dibandingkan dengan OPP, sehingga memiliki karakteristik permukaan yang lebih licin.

- *Blocking*

Hasil pengujian *blocking* menunjukkan nilai pada rentang 2-5. Jumlah solvent memberikan pengaruh signifikan terhadap ketahanan *blocking* sig 0.011 (< 0.05), sedangkan substrat 0.069 (> 0.05). Semakin tinggi jumlah solvent, ketahanan lapisan tinta terhadap fenomena *blocking* cenderung menurun.

- *Viskositas*

Pengujian viskositas menunjukkan bahwa penambahan jumlah solvent dari 8 gram menjadi 16 gram menurunkan nilai viskositas dari 20 detik menjadi 14 detik, sehingga tinta menjadi lebih encer. Hal ini menunjukkan bahwa viskositas dipengaruhi oleh jumlah solvent yang ditambahkan pada formulasi tinta. Pengujian viskositas dilakukan sebelum proses pencetakan sehingga hanya mengevaluasi karakteristik formulasi tinta dan tidak melibatkan pengaruh jenis substrat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter ujian lain, seperti *gloss*, *sub resistance*, *drying time*, dan juga laminasi. Sehingga hubungan antara formulasi tinta, karakteristik substrat, dan kualitas hasil cetak dapat dianalisis secara menyeluruh.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan lebih banyak variasi formulasi tinta, jenis solvent, maupun warna tinta sehingga dapat diketahui pengaruh masing-masing faktor terhadap parameter *color properties* dan *physical properties* secara lebih luas.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. R. Kusumantoro, V. Rahmanita, H. M. Yana, and Y. Endang, “Pengembangan Inovasi Produksi Folding Packaging Untuk Meningkatkan Nilai Jual Produk,” *J. Pemberdaya. Komunitas MH Thamrin*, vol. 4, no. 1, pp. 42–49, 2022, doi: 10.37012/jpkmht.v4i1.781.
- [2] R. J. Eller and G. S. D. Amico, “Characterizing the influence of white ink coating weight and print layer film type on chromaticity in gravure printed flexible packaging,” *J. Print Media Technol. Res.*, vol. 11, no. 3, pp. 183–193, 2022, doi: 10.14622/JPMTR-2212.
- [3] A. Bauer, M. Tacker, I. Uysal-unalan, R. M. S. Cruz, T. Varzakas, and V. Krauter, “Recyclability and Redesign Challenges in Multilayer Flexible Food Packaging,” *foods*, 2021.
- [4] U. N. D. Programe, *Resource Efficiency Potential Assessment in Plastic Packaging*. 2024.
- [5] S. Trias, “One Stop Solution Company in BOPP BOPET and CPP Films Industry,” PT Trias Sentosa. [Online]. Available: <https://trias-sentosa.com/about>
- [6] W. Deglas, “Pengaruh Jenis Plastik Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), High Density Polyethylene (HDPE), dan Overheated Polypropylene (OPP) Terhadap Kualitas Buah Pisang Mas,” *J. Pertan. dan Pangan*, vol. 5, no. 1, pp. 33–42, 2023, doi: 10.63848/agf.v05n1.5.
- [7] A. T. Hidayat and Kusmiyati, “Pemanfaatan Sampah Plastik PET (Polyethylene Terephthalat e) dan PP (Polypropylene) Menggunakan Proses Pirolisis menjadi Bahan Bakar Minyak,” *J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 7, no. 4, pp. 2840–2854, 2025, doi: 10.38035/rrij.
- [8] A. R. Setiawan and H. R. Kusumantoro, “Studi Eksperimental : Analisis Proses Pencampuran Warna Pantone Green 2282 C Menggunakan Tiga Warna,” *J. Ris. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 233–244, 2025.
- [9] C. M. Dewi, A. Hairiza, and E. G. Limbong, “Warna sebagai identitas merek



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pada kemasan makanan tradisional kembang goyang khas betawi,” *J. Kreasi dan Budaya*, vol. 2, no. 01, pp. 9–13, 2019.

- [10] C. Imawan, R. Fitriana, A. Listyarini, W. Sholihah, and W. Pudjiastuti, “Kertas Label Kolorimetrik Dengan Ekstrak Ubi Ungu Sebagai Indikator Pada Kemasan Pintar Untuk Mendeteksi Kesegaran Susu,” *J. Kim. dan Kemasan*, vol. 40, no. 1, pp. 25–32, 2018.
- [11] F. Mira *et al.*, “Penetapan Formula Tinta Ofset Cyan Pada Absorb Paper Untuk Mendapatkan Hasil Cetak Yang Baik,” *Kreator*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.46961/kreator.v9i1.475.
- [12] A. Irawan and J. Aulia, “Kajian Eksperimental terhadap Proses Pencampuran Tiga Warna dalam Pembentukan Warna Pantone Green 2282 C,” *J. Ilm. Tek. Mesin, Ind. % Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 52–60, 2025.
- [13] E. Yuniarti, E. Djonaedi, H. R. Kusumantoro, G. Z. A. Shaffa, and Salsabila, “Peningkatan Kualitas Bio-Ink dengan Penambahan Pigmen Kunyit Untuk Warna Yellow pada Printer Digital,” vol. 4, no. 2, pp. 51–59, 2024, doi: 10.58466/lipida.v4i2.1717.
- [14] Z. A. Khofiyya, F. Tamzis, and R. N. Kartika, “Pengaruh Kadar Vehicle Tinta Offset Terhadap Ketahanan Cabut pada Kertas Uncoated 80 Gsm,” *Tek. Graf. dan Pnb.*, 2021.
- [15] B. Sakti and K. Amalia, “Analisis Kestabilan Sistem Kendali Berbasis Metode Root-Locus melalui Aproksimasi Padé untuk Sistem dengan Time Delay,” *J. Ilm. Ilmu Tek. Mesin, Ind. % Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 41–51, 2025.
- [16] A. R. Setiawan, H. Rudi, and Y. Putra, “Formulasi Tinta Pantone Green 2296C Menggunakan Warna Dasar Yellow 230,” *Semin. Nas. Inov. Vokasi*, vol. 4, no. 1, pp. 876–884, 2025.
- [17] S. J. Purba and B. E. Rahmawan, “Analisis Stress Pada Bagian Rewinding Mesin Rotogravure,” *J. Inov. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 33–38, 2024, doi: 10.15294/jim.v5i2.70104.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [18] A. B. Wasono, Romlan, and Sujinarto, *Teknik Grafika dan Industri Grafika*.
- [19] C. Amelia and I. Yamin, "Analisis Efektivitas Mesin Cetak Rotogravure Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses," *J. Anal. Ef. Mesin Cetak Rotogravure Dengan Metod. Overall Equip. Eff. (OEE) dan Six Big Losses*, vol. 4, no. 1, pp. 133–141, 2024.
- [20] H. D. Rahmayanti and R. Murniati, "Comparison of the Quality of Ink Prints on the Market on Coated and Uncoated Paper," *J. Jakarta Int. Conf. Multidiscip. Stud. Towar. Creat. Ind.*, vol. 2024, pp. 656–661, 2024, doi: 10.18502/keg.v6i1.15456.
- [21] Risnawati and Nurlaela, "Pengaruh Resin Terhadap Perubahan Warna Pada Cat Tembok," *J. Sains Nat. Univ. Nusa Bangsa*, vol. 5, no. 2, pp. 132–136, 2016.
- [22] G. Zahira, A. Shaffa, E. Djonaedi, and N. Kartika, "Efek Waktu Grinding terhadap Density dan Jangkauan Warna pada Tinta Cetak Gravure Abstrak," *J. Efek Waktu Grind. terhadap Density dan Jangkauan Warn. pada Tinta Cetak Grav.*, vol. 4, no. 1, pp. 403–409, 2025.
- [23] Jasman, G. Bete, and K. Sarifudin, "Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi Terhadap Produksi Enzim Selulase Dari *Trichoderma Reesei* Pada Media Sekam Padi," vol. 24, no. 1, pp. 2–8, 2024, doi: 10.69869/b2w7h814.
- [24] E. L. Rachmadi and L. Y. Bendatu, "Studi Kelayakan Pendirian Perusahaan OPP di Kota Sidoarjo," vol. 3, no. 2, pp. 123–128, 2015.
- [25] A. Fajriaty, A. M. Indriani, and G. Utomo, "Pengaruh Penambahan Cacahan Plastik PET (Polyethylene Terephthalate) Pada Beton Menggunakan Agregat Kasar Batu Petangis Terhadap Kuat Tekan," *J. Open Syst.*, vol. 18, no. 1978, pp. 1439–1442, 2024, doi: 10.33758/mbi.v18i6.687.
- [26] E. S. Ariyanti and A. Mulyono, "Otomatisasi pengukuran koefisien viskositas zat cair menggunakan gelombang ultrasonik," *J. Neutrino*, vol. 2, no. 2, pp. 183–192, 2010, doi: 10.18860/neu.v0i0.1640.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [27] H. Budiarti and Adiwarna, “Pengaruh Konsentrasi Gliserin Terhadap Viskositas Dari Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Kerang Darah,” *Pengaruh Konsentrasi Gliserin Terhadap Viskositas Dari Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Kerang Darah*, vol. 2, no. 2, pp. 13–22, 2013.
- [28] B. Aruzhan and P. Shamo, “Comparative Analysis Of Color Models For Human Perception and Visual Color Difference,” 2024, doi: 10.1109/SIST61657.2025.11139184.
- [29] H. Kurniawan, “Pengaruh Kadar Air Terhadap Nilai Warna Cie Pada Gula Semut,” *Tek. Pertan. Lampung*, vol. 9, no. 3, pp. 213–221, 2020.
- [30] L. Karlinasari, F. S. Yoresta, and T. Priadi, “Karakteristik Perubahan Warna dan Kekerasan Kayu Termodifikasi Panas pada Berbagai Suhu dan Jenis Kayu (Color Changes and Hardness Properties of Thermally Modified Wood at Various Temperatures and Wood Species),” *Ilmu dan Teknol. Kayu Trop.*, vol. 16, no. 1, 2018.
- [31] G. Lukmandaru, “Hubungan Antara Kadar Ekstraktif Dengan Sifat Warna Pada Kayu Teras Jati,” *Penelit. Has. Hutan*, vol. 34, no. 3, pp. 207–216, 2016.
- [32] S. Wulansari, G. L. Cristandy, and T. Suwartini, “The Effect of Red Beetroot Juice (*Beta vulgaris* , sp .) on the Tooth Color,” vol. 6183, pp. 35–41, 2019.
- [33] F. Aprilliani, L. P. Ayuningtyas, and H. A. Lestari, “Bunga Telang (*Clitoria ternatea*L.) sebagai Indikator pH dalam Sistem Kemasan Pintar,” *Agroteknika*, vol. 5, no. 2, pp. 87–97, 2022.
- [34] D. A. Prasetya, H. Evanuarini, T. Hasil, T. Fakultas, U. Brawijaya, and J. Timur, “Kualitas Mayonnaise Menggunakan Sari Belimbing (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Pengasam Ditinjau Dari Kestabilan Emulsi, Droplet Emulsi Dan Warna,” *Ilmu dan Teknol. Has. Ternak*, vol. 14, no. 1, pp. 20–29, 2019.
- [35] D. Valdec, P. Miljković, and B. Auguštin, “The Influence Of Printing Substrate Properties On Color Characterization In Flexography According



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

To The Iso Specifications,” *Tech. Glas.*, vol. 6168, 1848.

- [36] M. R. Mulia, A. B. Kaswar, D. D. Andayani, and A. Sadri, “Klasifikasi Kandungan Nutrisi Buah Pisang Berdasarkan Fitur Tekstur Dan Warna Lab Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Pengolahan Citra Digital,” *Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 3, pp. 507–518, 2024, doi: 10.25126/jtiik.938332.
- [37] P. Harnis, Y. A. Sari, P. Studi, T. Informatika, F. I. Komputer, and U. Brawijaya, “Segmentasi Citra Kue Tradisional menggunakan Otsu Thresholding pada Ruang Warna CIE LAB,” *Segmentasi Citra Kue Tradis. menggunakan Otsu Threshold. pada Ruang Warn. CIE LAB*, vol. 3, no. 7, pp. 6799–6808, 2019.
- [38] K. Nur and S. Imam, “Peningkatan Kualitas Cetak Kemasan pada Produk X dengan Pendekatan Statistical Process Control (SPC) Abstrak,” *SNIV Semin. Nas. Inov. VOKASI*, vol. 4, no. 1, pp. 463–470, 2025.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian



NEGERI
JAKARTA



Lampiran 2 Hasil Pengujian CIE Lab ΔL

UJI CIE Lab ΔL					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔL^*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.52	0.5
			OPP 1.2	0.36	
			OPP 1.3	0.60	
2	PET 1	PET	PET 1.1	-0.62	-0.6
			PET 1.2	-0.43	
			PET 1.3	-0.72	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	3.15	3.0
			OPP 2.2	2.7	
			OPP 2.3	3.07	
4	PET 2	PET	PET 2.1	1.21	1.5
			PET 2.2	1.5	
			PET 2.3	1.75	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	2.6	3.1
			OPP 3.2	3.13	
			OPP 3.3	3.55	
6	PET 3	PET	PET 3.1	2.41	2.5
			PET 3.2	2.19	
			PET 3.3	2.94	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32.883 ^a	5	6.577	72.728	.000
Intercept	49.700	1	49.700	549.615	.000
Substrat	4.961	1	4.961	54.864	.000
Solvent	27.303	2	13.652	150.966	.000
Substrat * Solvent	.619	2	.310	3.423	.067
Error	1.085	12	.090		
Total	83.669	18			
Corrected Total	33.968	17			

a. R Squared = .968 (Adjusted R Squared = .955)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3 Hasil Pengujian CIE Lab ΔA

UJI CIE Lab ΔA					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔA^*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	-0.24	-0.3
			OPP 1.2	-0.29	
			OPP 1.3	-0.43	
2	PET 1	PET	PET 1.1	-0.04	0.0
			PET 1.2	-0.01	
			PET 1.3	-0.06	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	-0.04	-0.2
			OPP 2.2	-0.3	
			OPP 2.3	-0.22	
4	PET 2	PET	PET 2.1	0.43	0.3
			PET 2.2	0.24	
			PET 2.3	0.31	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	0.43	0.4
			OPP 3.2	0.39	
			OPP 3.3	0.34	
6	PET 3	PET	PET 3.1	0.37	0.5
			PET 3.2	0.49	
			PET 3.3	0.51	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: A

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.614 ^a	5	.323	42.969	.000
Intercept	.196	1	.196	26.142	.000
Substrat	.376	1	.376	50.000	.000
Solvent	1.091	2	.545	72.604	.000
Substrat * Solvent	.147	2	.074	9.817	.003
Error	.090	12	.008		
Total	1.900	18			
Corrected Total	1.704	17			

a. R Squared = .947 (Adjusted R Squared = .925)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4 Hasil Pengujian CIE Lab ΔB

UJI CIE Lab ΔB					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔB*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	-0.23	0.1
			OPP 1.2	-0.53	
			OPP 1.3	1.05	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.62	0.3
			PET 1.2	0.38	
			PET 1.3	-0.17	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	1.74	2.1
			OPP 2.2	1.98	
			OPP 2.3	2.57	
4	PET 2	PET	PET 2.1	2.96	2.4
			PET 2.2	1.94	
			PET 2.3	2.42	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	3.05	2.8
			OPP 3.2	2.51	
			OPP 3.3	2.82	
6	PET 3	PET	PET 3.1	3.26	3.6
			PET 3.2	4.04	
			PET 3.3	3.62	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: B

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30.128 ^a	5	6.026	23.525	.000
Intercept	64.336	1	64.336	251.175	.000
Substrat	.938	1	.938	3.664	.080
Solvent	28.827	2	14.414	56.272	.000
Substrat * Solvent	.362	2	.181	.707	.513
Error	3.074	12	.256		
Total	97.537	18			
Corrected Total	33.201	17			

a. R Squared = .907 (Adjusted R Squared = .869)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Hasil Pengujian CIE Lab ΔE

UJI CIE Lab ΔE					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔE^*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.62	0.8
			OPP 1.2	0.70	
			OPP 1.3	1.03	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.62	0.6
			PET 1.2	0.57	
			PET 1.3	0.74	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	3.60	3.7
			OPP 2.2	3.36	
			OPP 2.3	4.01	
4	PET 2	PET	PET 2.1	3.23	2.9
			PET 2.2	2.46	
			PET 2.3	3.00	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	4.03	4.2
			OPP 3.2	4.11	
			OPP 3.3	4.54	
6	PET 3	PET	PET 3.1	4.07	4.5
			PET 3.2	4.62	
			PET 3.3	4.70	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.782 ^a	5	8.556	100.270	.000
Intercept	138.944	1	138.944	1628.255	.000
Substrat	.220	1	.220	2.578	.134
Solvent	41.802	2	20.901	244.934	.000
Substrat * Solvent	.760	2	.380	4.452	.036
Error	1.024	12	.085		
Total	182.750	18			
Corrected Total	43.806	17			

a. R Squared = .977 (Adjusted R Squared = .967)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 6 Hasil Pengujian CIE Lch ΔL

UJI Lch ΔL					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔL^*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.10	0.3
			OPP 1.2	0.3	
			OPP 1.3	0.47	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.51	0.5
			PET 1.2	0.63	
			PET 1.3	0.35	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	2.67	3.1
			OPP 2.2	3.12	
			OPP 2.3	3.6	
4	PET 2	PET	PET 2.1	3.84	3.9
			PET 2.2	4.13	
			PET 2.3	3.7	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	5.18	5.3
			OPP 3.2	5.34	
			OPP 3.3	5.38	
6	PET 3	PET	PET 3.1	4.98	5.1
			PET 3.2	5.4	
			PET 3.3	5.01	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	72.712 ^a	5	14.542	226.910	.000
Intercept	166.288	1	166.288	2594.646	.000
Substrat	.317	1	.317	4.952	.046
Solvent	71.738	2	35.869	559.677	.000
Substrat * Solvent	.656	2	.328	5.122	.025
Error	.769	12	.064		
Total	239.769	18			
Corrected Total	73.481	17			

a. R Squared = .990 (Adjusted R Squared = .985)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 7 Hasil Pengujian CIE Lch ΔC

UJI Lch ΔC					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔC^*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.10	-0.3
			OPP 1.2	-0.70	
			OPP 1.3	-0.40	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.10	-0.2
			PET 1.2	-0.30	
			PET 1.3	-0.40	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	-4.40	-3.7
			OPP 2.2	-3.10	
			OPP 2.3	-3.70	
4	PET 2	PET	PET 2.1	-4.40	-4.0
			PET 2.2	-3.90	
			PET 2.3	-3.60	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	-5.60	-5.9
			OPP 3.2	-5.90	
			OPP 3.3	-6.10	
6	PET 3	PET	PET 3.1	-5.50	-5.6
			PET 3.2	-5.70	
			PET 3.3	-5.60	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	92.758 ^a	5	18.552	124.601	.000
Intercept	194.045	1	194.045	1303.287	.000
Substrat	.014	1	.014	.093	.765
Solvent	92.543	2	46.272	310.780	.000
Substrat * Solvent	.201	2	.101	.675	.527
Error	1.787	12	.149		
Total	288.590	18			
Corrected Total	94.545	17			

a. R Squared = .981 (Adjusted R Squared = .973)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 8 Hasil Pengujian CIE Lch ΔH

UJI Lch ΔH					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	ΔH^*	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.30	0.2
			OPP 1.2	-0.50	
			OPP 1.3	0.80	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.20	0.8
			PET 1.2	1.00	
			PET 1.3	1.30	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	-3.00	-3.4
			OPP 2.2	-2.10	
			OPP 2.3	-5.00	
4	PET 2	PET	PET 2.1	-5.00	-4.2
			PET 2.2	-3.40	
			PET 2.3	-4.20	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	-3.00	-3.4
			OPP 3.2	-3.60	
			OPP 3.3	-3.50	
6	PET 3	PET	PET 3.1	-7.00	-7.4
			PET 3.2	-7.90	
			PET 3.3	-7.30	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: H

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	137.765 ^a	5	27.553	42.281	.000
Intercept	149.645	1	149.645	229.634	.000
Substrat	8.961	1	8.961	13.750	.003
Solvent	111.720	2	55.860	85.719	.000
Substrat * Solvent	17.084	2	8.542	13.108	.001
Error	7.820	12	.652		
Total	295.230	18			
Corrected Total	145.585	17			

a. R Squared = .946 (Adjusted R Squared = .924)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9 Hasil Pengujian *Opacity*

UJI OPACITY					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	Opacity	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	70.3	70
			OPP 1.2	70.5	
			OPP 1.3	69.4	
2	PET 1	PET	PET 1.1	69.6	70
			PET 1.2	69.9	
			PET 1.3	70.1	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	69.9	71
			OPP 2.2	72.3	
			OPP 2.3	71.4	
4	PET 2	PET	PET 2.1	69.8	70
			PET 2.2	69.9	
			PET 2.3	69.4	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	70.1	70
			OPP 3.2	69.9	
			OPP 3.3	70.2	
6	PET 3	PET	PET 3.1	69.7	70
			PET 3.2	69.8	
			PET 3.3	70.9	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Opacity					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.189 ^a	5	.838	2.083	.138
Intercept	88634.534	1	88634.534	220362.101	.000
Solvent	.748	2	.374	.930	.421
Substrat	1.334	1	1.334	3.316	.094
Solvent * Substrat	2.108	2	1.054	2.620	.114
Error	4.827	12	.402		
Total	88643.550	18			
Corrected Total	9.016	17			

a. R Squared = .465 (Adjusted R Squared = .242)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 10 Hasil Pengujian *Density*

UJI DENSITY					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	Density	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.91	0.9
			OPP 1.2	0.97	
			OPP 1.3	0.96	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.97	1.0
			PET 1.2	1.00	
			PET 1.3	0.94	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	0.88	0.9
			OPP 2.2	0.91	
			OPP 2.3	0.90	
4	PET 2	PET	PET 2.1	0.95	0.9
			PET 2.2	0.91	
			PET 2.3	0.92	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	0.85	0.8
			OPP 3.2	0.81	
			OPP 3.3	0.79	
6	PET 3	PET	PET 3.1	0.78	0.8
			PET 3.2	0.82	
			PET 3.3	0.74	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DENSITY

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.085 ^a	5	.017	19.970	.000
Intercept	14.240	1	14.240	16644.162	.000
Substrat	.000	1	.000	.162	.694
Solvent	.081	2	.041	47.481	.000
Substrat * Solvent	.004	2	.002	2.364	.136
Error	.010	12	.001		
Total	14.336	18			
Corrected Total	.096	17			

a. R Squared = .893 (Adjusted R Squared = .848)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 11 Hasil Pengujian *Adhesion Tape*

UJI ADHESION TAPE					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	Adhesion Tape	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	4	4
			OPP 1.2	5	
			OPP 1.3	4	
2	PET 1	PET	PET 1.1	5	5
			PET 1.2	5	
			PET 1.3	4	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	5	4
			OPP 2.2	4	
			OPP 2.3	3	
4	PET 2	PET	PET 2.1	5	4
			PET 2.2	4	
			PET 2.3	4	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	3	2
			OPP 3.2	1	
			OPP 3.3	2	
6	PET 3	PET	PET 3.1	4	3
			PET 3.2	3	
			PET 3.3	1	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Adhesion_Tape

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17.333 ^a	5	3.467	3.900	.025
Intercept	242.000	1	242.000	272.250	.000
Substrat	.889	1	.889	1.000	.337
Solvent	16.333	2	8.167	9.187	.004
Substrat * Solvent	.111	2	.056	.062	.940
Error	10.667	12	.889		
Total	270.000	18			
Corrected Total	28.000	17			

a. R Squared = .619 (Adjusted R Squared = .460)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 12 Hasil Pengujian COF

UJI COF					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	COF	Rata-Rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	0.298	0.3
			OPP 1.2	0.316	
			OPP 1.3	0.346	
2	PET 1	PET	PET 1.1	0.243	0.3
			PET 1.2	0.249	
			PET 1.3	0.265	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	0.353	0.4
			OPP 2.2	0.373	
			OPP 2.3	0.351	
4	PET 2	PET	PET 2.1	0.244	0.3
			PET 2.2	0.241	
			PET 2.3	0.269	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	0.241	0.3
			OPP 3.2	0.232	
			OPP 3.3	0.286	
6	PET 3	PET	PET 3.1	0.215	0.2
			PET 3.2	0.218	
			PET 3.3	0.273	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: COF

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.036 ^a	5	.007	14.542	.000
Intercept	1.396	1	1.396	2787.595	.000
Substrat	.019	1	.019	37.187	.000
Solvent	.012	2	.006	11.673	.002
Substrat * Solvent	.006	2	.003	6.090	.015
Error	.006	12	.001		
Total	1.439	18			
Corrected Total	.042	17			

a. R Squared = .858 (Adjusted R Squared = .799)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 13 Hasil Pengujian *Blocking*

UJI BLOCKING					
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	Blocking	Rata - rata
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	5	5
			OPP 1.2	5	
			OPP 1.3	5	
2	PET 1	PET	PET 1.1	5	5
			PET 1.2	5	
			PET 1.3	4	
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	4	4
			OPP 2.2	4	
			OPP 2.3	4	
4	PET 2	PET	PET 2.1	3	3
			PET 2.2	3	
			PET 2.3	2	
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	5	4
			OPP 3.2	3	
			OPP 3.3	5	
6	PET 3	PET	PET 3.1	3	4
			PET 3.2	5	
			PET 3.3	4	

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Blocking

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.778 ^a	5	1.956	3.911	.025
Intercept	304.222	1	304.222	608.444	.000
Substrat	2.000	1	2.000	4.000	.069
Solvent	6.778	2	3.389	6.778	.011
Substrat * Solvent	1.000	2	.500	1.000	.397
Error	6.000	12	.500		
Total	320.000	18			
Corrected Total	15.778	17			

a. R Squared = .620 (Adjusted R Squared = .461)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 14 Hasil Pengujian Viskositas

VARIABEL				
No	Sampel	Substrat	Pengulangan	Viskositas
1	OPP 1	OPP	OPP 1.1	20
		OPP	OPP 1.2	20
		OPP	OPP 1.3	20
2	PET 1	PET	PET 1.1	20
		PET	PET 1.2	20
		PET	PET 1.3	20
3	OPP 2	OPP	OPP 2.1	17
		OPP	OPP 2.2	17
		OPP	OPP 2.3	17
4	PET 2	PET	PET 2.1	17
		PET	PET 2.2	17
		PET	PET 2.3	17
5	OPP 3	OPP	OPP 3.1	14
		OPP	OPP 3.2	14
		OPP	OPP 3.3	14
6	PET 3	PET	PET 3.1	14
		PET	PET 3.2	14
		PET	PET 3.3	14

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 15 Kegiatan Bimbingan Skripsi

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN

Nama : Alfa Giffari Kautsar
 NIM : 2206411038
 Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Perbedaan Substrat Opp Dan Pet Terhadap Akurasi Warna Tinta Pada Proses *Color Matching* Cetak *Rotogravure*
 Nama Pembimbing : Muryeti, S.Si.,M.Si.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF
6 Januari 2026	Bimbingan mengenai judul skripsi	yt
8 Januari 2026	Bimbingan membahas data untuk skripsi	yt
15 Januari 2026	Tambahan data pengujian dalam penelitian	yt
19 Januari 2026	Bimbingan skripsi Bab I-III	yt
22 April 2026	Bimbingan pengajuan proposal PMTA	yt
20 Mei 2026	Bimbingan mengenai perubahan data pada skripsi	yt
22 Mei 2026	Bimbingan data pada skripsi	yt
26 Jun 2026	Bimbingan dan juga revisi keseluruhan skripsi	yt

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP



Alfa Giffari Kautsar, lahir di Kediri pada tanggal 29 November 2003. Penulis merupakan Putra dari Ibu Evie Kuswahyuni. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD Negeri Peninggilan 3 pada tahun 2010 sampai 2016. Penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 11 Tangerang pada tahun 2016 dan lulus pada tahun 2019. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di SMK Bina Bangsa pada tahun 2019 dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikannya di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan. Semasa kuliah, penulis memiliki beberapa pengalaman project mata kuliah, seperti analisis efektivitas mesin YDFM-920 menggunakan metode OEE dan perencanaan konsep desain kemasan biskuit kelapa menggunakan metode *Kansei Engineering*. Penulis melakukan penelitian di bidang *color matching* cetak *rotogravure* dengan judul “ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN SUBSTRAT OPP DAN PET TERHADAP AKURASI WARNA TINTA PADA PROSES *COLOR MATCHING* CETAK *ROTOGRAVURE*”.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**