

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI VARIASI RESOLUSI CETAK INKJET UV
TERHADAP ADHESI TINTA DAN KETERBACAAN
***QR CODE SECURITY* LABEL PET HOLOGRAM**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Ahli Madya



Disusun Oleh:
Aldo Kurniawan
NIM: 2390444005

PROGRAM STUDI TEKNIK GRAFIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF
JAKARTA
2026

LAPORAN TUGAS AKHIR

**EVALUASI VARIASI RESOLUSI CETAK INKJET UV
TERHADAP ADHESI TINTA DAN KETERBACAAN
QR CODE SECURITY LABEL PET HOLOGRAM**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Ahli Madya



Disusun Oleh:
Aldo Kurniawan
NIM: 2390444005

**PROGRAM STUDI TEKNIK GRAFIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF
JAKARTA
2026**

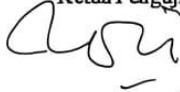
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : EVALUASI VARIASI RESOLUSI CETAK INKJET UV
TERHADAP ADHESI TINTA DAN KETERBACAAN
QR CODE SECURITY LABEL PET HOLOGRAM
Penulis : Aldo Kurniawan
NIM : 2390444005
Program Studi : Teknik Grafika
Jurusan : Teknologi Industri

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Selasa, tanggal 14 Juli 2026.

Disahkan oleh:
Ketua Penguji,



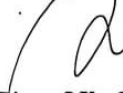
Yessy Yerta Situngkir, S.T., MM
NIP. 198501262019032007

Anggota 1



Aziati Ridha Khairi, S.T., M.T
NIP. 199607162025062004

Anggota 2



Meisi Riana, S.Kp.G., M.P.H
NIP. 199105192019032021

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Industri



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

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Variasi Resolusi Cetak
Inkjet UV Terhadap Adhesi Tinta Dan
Keterbacaan Qr Code Pada Security Label
Pet Hologram
Penulis : Aldo Kurniawan
NIM : 239044005
Program Studi : Teknik Grafika
Jurusan : Teknologi Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.

Ditandatangani di .30.05.2026, 25.10.2026

Pembimbing 1



Dr. Ir. Cholid Mawardi S.Kom., MT
NIP. 199111052019031016

Pembimbing 2



Widi Sriyanto M.Pd
NIP. 199104182019031013

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Grafika



Meisi Riana, S.Kp.G., M.P.H
NIP. 199105192019032021

PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldo Kurniawan
NIM : 2390444005
Program Studi : Teknik Grafika
Jurusan : Teknologi Industri
Tahun Akademik : 2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:
ANALISIS PENGARUH VARIASI RESOLUSI CETAK INKJET UV
TERHADAP ADHESI TINTA DAN KETERBACAAN QR CODE PADA
SECURITY LABEL PET HOLOGRAM **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, 12 Juni 2026 Yang menyatakan,



Aldo Kurniawan
NIM: 2390444005

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Aldo Kurniawan
NIM : 2390444005
Program Studi : Teknik Grafika
Jurusan : Teknologi Industri
Tahun Akademik : 2025/2026

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Media Kreatif **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS PENGARUH VARIASI RESOLUSI CETAK INKJET UV TERHADAP ADHESI TINTA DAN KETERBACAAN QR CODE PADA SECURITY LABEL PET HOLOGRAM

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, 12 Juni 2026

Yang menyatakan,



Tanda

Aldo Kurniawan
NIM: 2390444005

ABSTRACT

Product counterfeiting drives the industry to develop PET hologram-based security labels with QR Code features as a real-time authentication system. PT X faces technical challenges in ink adhesion quality and QR Code readability due to the lack of standardized UV inkjet print resolution parameters on the inert PET hologram substrate. This study analyzes the effect of Y-axis print resolution variations on ink adhesion and QR Code readability in UV inkjet printing on PET hologram security labels. Results revealed a non-linear relationship where the ideal zone meeting adhesion $\geq 4B$ (ASTM D3359) and scan success rate $\geq 90\%$ was identified at 600×800 – 600×900 dpi. A resolution of 600×800 until 600×900 dpi is recommended as the ideal SOP parameter, effectively balancing ink layer physical characteristics with QR Code readability performance.

Keyword : UV Inkjet Print Resolution, Ink Adhesion, QR Code, Scan Success Rate, PET Hologram, Security Label, Variable Data Printing.

ABSTRAK

Pemalsuan produk mendorong industri untuk mengembangkan *security label* berbasis PET hologram dengan fitur *QR Code* sebagai sistem autentikasi *real-time*. PT X menghadapi tantangan teknis berupa inkonsistensi adhesi tinta dan keterbacaan *QR Code* akibat belum adanya standarisasi parameter resolusi cetak *inkjet* UV pada substrat PET hologram yang bersifat *inert*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi resolusi cetak sumbu Y terhadap adhesi tinta dan keterbacaan *QR Code* pada *security label* PET hologram. Hasil Pengujian menunjukkan hubungan non-linear di mana zona ideal yang memenuhi kriteria adhesi $\geq 4B$ (ASTM D3359) dan *scan success rate* $\geq 90\%$ teridentifikasi pada rentang 600×800 hingga 600×900 dpi. Resolusi 600×800 hingga 600×900 dpi direkomendasikan sebagai parameter ideal dalam SOP produksi.

Kata kunci : Resolusi Cetak Inkjet UV, Adhesi Tinta, QR Code, Scan Success Rate, PET Hologram, Security Label, Variable Data Printing.

PRAKATA

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, kesabaran, serta kelancaran, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa program Diploma III (D-3) Program Studi Teknik Grafika di Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.

Dalam tugas akhir ini, penulis membuat laporan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Variasi Resolusi Cetak Inkjet Uv Terhadap Adhesi Tinta Dan Keterbacaan *Qr Code Security* Label Pet Hologram”.

Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai 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, S.T., M.Ak., Ph.D. Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Mawan Nugraha, S.Si., M.Acc., Ph.D. Wakil Direktur Bidang Akademik.
3. Ir. Habibi Santoso, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknologi Industri
4. Supardianningsih, S.Pd., M.Sc. Sekretaris Jurusan Teknologi Industri
5. Meisi Riana, S.Kp.G., M.P.H. Koordinator Program Studi Teknik Grafika
6. Yayang Ade Suprana, S.T., M.T. Sekretaris Program Studi Teknik Grafika
7. Dr. Ir. Cholid Mawardi S.Kom., M.T. Sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membimbing dari awal hingga akhir penulisan Tugas Akhir ini.
8. Widi Sriyanto M.Pd. Sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membimbing dari awal hingga akhir penulisan Tugas Akhir ini.
9. Para dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Media Kreatif yang telah melayani mahasiswa selama penulis menempuh pendidikan di sini.
10. Seluruh tenaga kerja PT Shieldtag, karena telah memberikan penulis kesempatan untuk melakukan Praktik Industri serta membantu menyelesaikan Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Ahli Madya.

11. Keluarga besar penulis, terutama Bapak yang telah membekalkan ilmu dan mengajarkan banyak hal serta Ibu yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
12. Seluruh teman-teman angkatan 16 Jurusan Teknologi Industri, terutama teman-teman kelas TG A yang sudah berjuang bersama-sama dari semester 1 hingga semester 6.

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

Jakarta, 9 Juli 2026

Penulis,

Aldo Kurniawan



NIM. 2390444005

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penulisan	7
F. Manfaat Penulisan	7
1. Manfaat bagi Penulis	8
2. Manfaat bagi Politeknik Negeri Media Kreatif	8
3. Manfaat bagi Masyarakat	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Pemalsuan Produk dan Urgensi Sistem Autentikasi	9
B. <i>Security</i> Label dan Sistem Anti-Pemalsuan	10
C. Substrat PET Hologram	12
1. Karakteristik Material <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET).....	12
2. Energi Permukaan PET dan indikasi <i>Wetting Failure</i>	13
D. Teknologi Cetak Digital Inkjet UV	15

1. Prinsip Kerja Inkjet UV	15
2. Variable Data Printing (VDP)	18
3. Resolusi Cetak (DPI) dan Perilaku <i>Wetting</i> pada Substrat Non-Pori	20
E. Adhesi Tinta UV pada Substrat Non-Pori	22
1. Mekanisme Adhesi Tinta UV	22
2. Indikasi <i>Ink Build-Up</i> dan <i>Under-Curing</i>	24
3. Standar Pengujian Adhesi ASTM D3359	26
F. <i>QR Code (Quick Response Code)</i>	29
1. Struktur dan Cara Kerja <i>QR Code</i>	29
2. Pengaruh Volume Tinta terhadap Kualitas Geometri Modul <i>QR Code</i> ..	31
3. Metrik Keterbacaan <i>QR Code</i>	31
4. Tantangan Teknis Cetak Digital pada Substrat PET Hologram	33
BAB III METODE PELAKSANAAN	34
A. Data/Objek Penulisan	34
1. Objek Karya	34
2. Spesifikasi Karya	35
B. Teknik Pengumpulan Data	36
1. Observasi	36
2. Eksperimen	36
C. Ruang Lingkup	37
1. Peran Penulis	37
2. Kategori Karya	37
3. Ide Kreatif	37
D. Langkah Kerja	39
1. Tahap Persiapan	40
2. Persiapan Alat dan Bahan	42
3. Tahap Pelaksanaan	43
4. Tahap Evaluasi	48
5. Variabel Pengujian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Deskripsi Sampel dan Kondisi Pengujian	50

B. Hasil Pengujian Adhesi Tinta (ASTM D3359)	51
C. Pola Hubungan Resolusi Y dengan Klasifikasi Adhesi.....	54
D. Hasil Pengujian Keterbacaan <i>QR Code</i> (<i>Scan Success Rate</i>)	56
E. Pola Hubungan Resolusi Y dengan <i>Scan Success Rate</i>	58
F. Analisis Integratif: Identifikasi Zona Kualitas	60
G. Identifikasi Indikasi Ink Build-Up sebagai Indikator Tidak Langsung <i>Under-Curing</i>	63
BAB V PENUTUP	65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam Pengujian	41
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam pengujian	42
Tabel 3. Level Resolusi	43
Tabel 4. Variabel Pengujian	48
Tabel 5. Kondisi Lingkungan Selama Pengujian	50
Tabel 6. Hasil Pengujian Adhesi Tinta ASTM D3359	50
Tabel 7. Hasil Pengujian Scan <i>Success Rate QR Code</i>	55
Tabel 8. Rekapitulasi Pemetaan Zona Kualitas Cetak Berdasarkan Adhesi dan <i>Scan Success Rate</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengaplikasian <i>Security Label</i> pada Kemasan (a); Pengaplikasian <i>Security Label</i> pada Kemasan (b); <i>Security Label</i> PET Hologram (c).	2
Gambar 2. QR Code Berbasis Variable Data Printing (VDP) (a); <i>Ink Bleeding</i> dan <i>Dot Gain</i> (b); Kegagalan Pemindaian (c).	4
Gambar 3. <i>Security Label</i> PET Hologram (a); Contoh <i>Security Label</i> (b); <i>Certificate of Original Authenticity</i> (c).	12
Gambar 4. <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET) Hologram (a); Mesin <i>Embossing</i> (b); Hasil Proses <i>Embossing</i> (c).	13
Gambar 5. Energi Permukaan Sebesar 38 dyne/cm	14
Gambar 6. Ilustrasi Alur inkjet (a); Mesin Inkjet (b)	16
Gambar 7. Proses <i>Curing</i> UV	17
Gambar 8. Tinta UV <i>Black</i> (a); Tinta UV <i>Black</i> (b).....	23
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Langkah Kerja Penelitian	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Penulis	71
Lampiran 2. Lembar Pembimbingan Tugas Akhir	72
Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Praktik Industri.....	74