



© 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



**PENGEMBANGAN PROTOTIPE GANTUNGAN KUNCI
E-MONEY BERBASIS HDPE DAUR ULANG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN DESIGN THINKING**

LAPORAN SKRIPSI
RIANI LUTHFIYANISA WIBOWO
2206311005
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3
DIMENSI**

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN 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



**PENGEMBANGAN PROTOTIPE GANTUNGAN KUNCI
E-MONEY BERBASIS HDPE DAUR ULANG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DESIGN THINKING***

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
LAPORAN SKRIPSI
RIANI LUTHFIYANISA WIBOWO
2206311005

TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3 DIMENSI

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

DEPOK

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

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE GANTUNGAN KUNCI
E-MONEY BERBASIS HDPE DAUR ULANG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DESIGN THINKING***



Skripsi

Melengkapi Persyaratan Kelulusan

Program Sarjana Terapan Diploma IV

RIANI LUTHFIYANISA WIBOWO

2206311005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3 DIMENSI
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE GANTUNGAN KUNCI
E-MONEY BERBASIS HDPE DAUR ULANG
MENGUNAKAN PENDEKATAN *DESIGN THINKING***

Disetujui

Depok, 30 Juni 2026

Pembimbing Materi,

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

NIP. 198405292012121002

Pembimbing Teknis,

Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

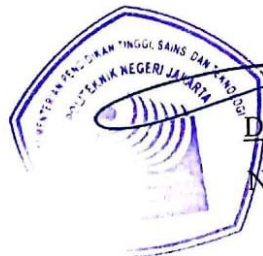
NIP. 199209252022031009

Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S. T., M. T.

NIP. 19929252022031009

Ketua Jurusan,



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

NIP. 198405292012121002



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

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE GANTUNGAN KUNCI
E-MONEY BERBASIS HDPE DAUR ULANG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DESIGN THINKING***

Disahkan:

Depok, 13 Juli 2026

Penguji I

Heribertus Rudi K. M.Sc.Eng.

NIP. 198201032010121002

Penguji II

Sahiba Sahila, S.T., M.T.

NIP. 199703102025062010

Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S. T., M. T.

NIP. 19929252022031009

Ketua Jurusan,



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

NIP. 198405292012121002



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

PENGEMBANGAN PROTOTIPE GANTUNGAN KUNCI E-MONEY BERBASIS HDPE DAUR ULANG MENGGUNAKAN PENDEKATAN *DESIGN THINKING*

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 analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, Juli 2026



Riani Luthfiyanisa Wibowo



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

RINGKASAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya timbulan limbah plastik nasional, khususnya tutup botol *High-Density Polyethylene* (HDPE), serta meningkatnya kebutuhan masyarakat akan media transaksi digital yang praktis untuk transportasi umum. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan prototipe gantungan kunci *e-money* berbasis nirkabel *Near Field Communication* (NFC) dari material *upcycling* tutup botol plastik bekas dengan menerapkan pendekatan *design thinking*. Pendekatan ini mencakup lima tahapan terstruktur yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test* untuk memastikan produk yang dihasilkan fungsional, bernilai estetika tinggi, serta berorientasi pada kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil pengujian teknis, interkoneksi gelombang radio chip NFC mampu menembus casing dengan performa yang sangat stabil. Hasil pengujian menunjukkan jarak baca maksimum *e-money* mencapai 2 cm dengan rata-rata waktu respons transaksi (*top up*) yang sangat efisien, berkisar antara 40 hingga 42 detik, serta tingkat persentase keberhasilan pemindaian (*scan*) mencapai 95%. Pada pengujian durabilitas fisik menggunakan metode drop test dari ketinggian 76 cm, cangkang luar pelindung terbukti andal dalam melindungi komponen mikroelektronika di dalamnya dari benturan keras. Berdasarkan analisis komparatif kekuatan mekanis dan aspek ergonomi harian pengguna, ketebalan total prototipe sebesar 7 mm ditetapkan sebagai ukuran yang paling sesuai dan optimal untuk gantungan kunci, karena mampu menyeimbangkan proteksi struktural material dan kenyamanan mobilitas harian. Evaluasi kebergunaan melalui *System Usability Scale* (SUS) menegaskan bahwa produk ini sangat layak dan diterima dengan baik oleh pengguna sebagai alternatif *smart payment* pakai ulang yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: HDPE Daur Ulang, Gantungan Kunci *E-Money*, *Near Field Communication* (NFC), *Design Thinking*, Ketebalan Optimal.



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

SUMMARY

This research was motivated by the high volume of national plastic waste, particularly High-Density Polyethylene (HDPE) bottle caps, as well as the public's growing need for a practical digital payment method for public transportation. The objective of this study is to develop a prototype of a Near Field Communication (NFC)-based wireless e-money keychain made from upcycled used plastic bottle caps by applying a design thinking approach. This approach encompasses five structured stages—empathize, define, ideate, prototype, and test—to ensure the resulting product is functional, aesthetically pleasing, and user-centered. Based on the results of technical testing, the NFC chip's radio wave interconnection was able to penetrate the casing with highly stable performance. The test results showed that the maximum reading distance for the e-money reached 2 cm, with a very efficient average transaction response time (top-up) ranging from 40 to 42 seconds, and a scan success rate of 95%. In physical durability testing using a drop test from a height of 76 cm, the protective outer shell proved reliable in shielding the microelectronic components inside from hard impacts. Based on a comparative analysis of mechanical strength and daily user ergonomics, the prototype's total thickness of 7 mm was determined to be the most suitable and optimal size for a keychain, as it strikes a balance between the material's structural protection and the convenience of daily mobility. A usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) confirmed that this product is highly viable and well-received by users as an eco-friendly, reusable smart payment alternative.

Keywords: Recycled HDPE, E-Money Keychain, Near Field Communication (NFC), Design Thinking, Optimal Thickness.



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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Pengembangan Prototipe Gantungan Kunci *E-Money* Berbasis Hdpe Daur Ulang Menggunakan Pendekatan *Design Thinking*” dengan penuh rasa syukur dan tanggung jawab. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah menjadi teladan utama dalam menuntut ilmu dan berakhlak mulia. Penyusunan proposal ini merupakan proses panjang yang tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta kerja sama dari berbagai pihak yang memberikan inspirasi dan motivasi. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berharga ini saya ingin menyampaikan ungkapan 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 & Penerbitan.
3. Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis Tiga Dimensi.
4. Bapak Dr. Zulkarnain S.T., M.Eng., dan Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing materi & teknis yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan penelitian.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu dan dukungan yang telah diberikan.
6. Kedua orang tua, yang telah mendukung dari segi materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
7. Klemena Novi, Rahima Zuriah, Febi Cahya, teman-teman TCG dan teman se-PNJ yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu, yang menjadi partner



© 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

berjuang, senantiasa memberikan semangat, dan motivasi untuk menyelesaikan penelitian ini.

8. Komunitas GudRnD, yang telah membantudalam membuat prototipe sebagaimana yang penulis inginkan dan memberikan pandangan baru terkait pengolahan limbah daur ulang.

Depok, 3 Juli 2026

Riani Luthfiyanisa Wibowo





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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Limbah Plastik	8
2.1.1 Data Nasional Timbulan Sampah	8
2.1.2 Konsep <i>Upcycling</i>	9
2.2 Polimer <i>High-Density Polyethylene</i> (HDPE).....	10
2.2.1 Karakteristik Fisika dan Kimia	10
2.2.2 Sifat Dielektrik	11
2.2.3 Proses Daur Ulang Plastik	12
2.3 Gantungan Kunci	13
2.4 Teknologi <i>Near Field Communication</i> (NFC).....	15
2.5 Media Transaksi Digital <i>E-money</i>	16
2.6 <i>Design Thinking</i>	17



© 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

2.7	Material	18
2.8	Standar Pengujian.....	19
2.9	Metode Pengujian Produk	22
2.8.1	Persentase Keberhasilan Scan (%) - ISO/IEC 14443	22
2.8.2	Rata-rata Waktu Respons (Detik) - ISO/IEC 25023	23
2.8.3	Jarak Baca Optimal (cm) - ISO/IEC 14443	23
2.8.4	Uji Ketahanan Jatuh (<i>Drop Test</i>) - ASTM D5276	24
2.8.5	Uji Tarik (<i>Tensile Strength Test</i>) - ASTM D638	25
2.8.6	Uji Kelenturan (<i>Bending Test</i>) - ASTM D790	25
2.10	Penelitian Terdahulu	26
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Rancangan Penelitian	28
3.2	Kerangka Berpikir	29
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.4	Subjek Penelitian.....	31
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	31
3.6	Metode Pengumpulan Data	34
3.5.1	Persiapan Material	36
3.5.2	Prosedur Perancangan Produk	39
3.7	Metode Analisis Data	41
3.8	Pengujian Jarak Baca NFC dan Persentase Keberhasilan Scan	44
3.7.1	Prosedur Pengujian.....	44
3.7.2	Data Jarak Baca (<i>Read Range</i>) NFC.....	44
3.7.3	Data Persentase Keberhasilan Scan (%)	45
3.9	Pengujian Waktu Respons.....	45
3.8.1	Prosedur Pengujian.....	45
3.8.2	Data waktu Respons	46
3.10	Pengujian Jatuh (<i>Drop test</i>).....	46
3.9.1	Prosedur Pengujian.....	46
3.9.2	Data Uji Jatuh (<i>Drop Test</i>)	47



© 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

3.11	Pengujian Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	47
3.10.1.	Prosedur Pengujian	47
3.10.2.	Data Kuat Tarik	48
3.12	Pengujian Kelenturan (<i>Bending test</i>)	48
3.11.1.	Prosedur Pengujian	49
3.11.2.	Data Uji Kelenturan	50
3.13	Pengujian Kebergunaan (<i>Usability Testing</i>)	50
3.12.1.	Data Penilaian Responden	51
BAB IV	PEMBAHASAN	52
4.1	Hasil Tahap <i>Empathize</i>	52
4.2	Hasil Tahap <i>Define</i>	56
4.3	<i>Ideate</i>	58
4.4	Hasil Tahap <i>Prototype</i>	62
4.5	Hasil Tahap Pengujian (<i>Test</i>)	65
4.5.1	Hasil Pengujian Jarak Baca NFC dan Persentase Keberhasilan Scan	65
4.5.2	Hasil Pengujian Waktu Respons (<i>Latency</i>)	66
4.5.3	Hasil Pengujian Uji jatuh (<i>Drop Test</i>)	67
4.5.4	Hasil Pengujian Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	69
4.5.5	Hasil Pengujian Kelenturan (<i>Bending test</i>)	72
4.5.6	Data Pengujian Kebergunaan (<i>Usability Testing</i>)	73
4.6	Analisis & Pembahasan	75
BAB V	KESIMPULAN	80
5.1.	Kesimpulan	80
5.2.	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN		87
RIWAYAT HIDUP		91



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tutup botol plastik.....	10
Gambar 2. 2 Gantungan kunci.....	13
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir	30
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian	32
Gambar 4. 1 Matriks 2×2 Impact–Effort.....	59
Gambar 4. 2 Sketsa awal	60
Gambar 4. 3 Sketsa di Autocad	60
Gambar 4. 4 papan plastik HDPE.....	62
Gambar 4. 5 ketebalan berbeda	63
Gambar 4. 6 lubang	63
Gambar 4. 7 pengelupasan.....	63
Gambar 4. 8 ketebalan berbeda	63
Gambar 4. 9 tembus.....	63
Gambar 4. 10 lengkungan.....	63
Gambar 4. 11 hasil pemotongan dengan desain	64
Gambar 4. 12 penempatan chip NFC	65
Gambar 4. 13 Grafik nilai UTS	69
Gambar 4. 14 Grafik nilai Elongation	70
Gambar 4. 15 Grafik nilai beban max	71
Gambar 4. 16 Grafik flexural strength dan flexural modulus.....	72

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Alat yang digunakan.....	19
Tabel 2. 2 Bahan yang digunakan	19
Tabel 2. 3 Standar Mutu gantungan kunci NFC berbasis tutup botol bekas	20
Tabel 2. 4 Penelitian terdahulu.....	27
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	36
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	38
Tabel 3. 3 Tahapan Pendekatan Design Thinking.....	42
Tabel 3. 4 Pertanyaan kuesioner.....	51
Tabel 4. 1 Persona akademisi material 1	53
Tabel 4. 2 Persona akademisi material 2	54
Tabel 4. 3 Persona praktisi daur ulang plastik.....	54
Tabel 4. 4 Praktisi pengolahan bahan bekas.....	55
Tabel 4. 5 pengguna transportasi umum.....	55
Tabel 4. 6 Data jarak baca	66
Tabel 4. 7 Data waktu respons.....	67
Tabel 4. 8 Data uji jatuh	68
Tabel 4. 9 Data kuat tarik	69
Tabel 4. 10 Data uji kelenturan	72
Tabel 4. 11 Data System Usability Scale Score	74
Tabel 4. 12 System Usability Scale.....	74

**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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kegiatan Penelitian	87
Lampiran 2. Kegiatan Bimbingan dosen materi	89
Lampiran 3. Kegiatan Bimbingan dosen teknis.....	90





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan limbah plastik telah menjadi isu global yang mendapat perhatian serius dalam agenda pembangunan berkelanjutan. Laporan Global Plastics Outlook yang diterbitkan oleh Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) menunjukkan bahwa produksi limbah plastik global mencapai lebih dari 353 juta ton per tahun, dan hanya sekitar 9% yang berhasil didaur ulang ((OECD), 2022). Peningkatan konsumsi plastik yang tidak diimbangi dengan sistem pengelolaan yang memadai menyebabkan tekanan signifikan terhadap lingkungan, terutama pada ekosistem darat dan laut. Kondisi ini mempertegas urgensi penerapan prinsip ekonomi sirkular dan upcycling sebagai strategi pengurangan limbah sekaligus penciptaan nilai tambah material.

Dalam konteks nasional, Indonesia termasuk negara dengan timbulan sampah yang besar. Berdasarkan data resmi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2023 timbulan sampah nasional tercatat sekitar 68 juta ton dengan komposisi sampah plastik $\pm 18,5\%$ dari total timbulan. Data terbaru menunjukkan bahwa pada tahun 2024 timbulan sampah Indonesia mencapai $\pm 33,79$ juta ton berdasarkan kompilasi laporan daerah yang dipublikasikan melalui portal data lingkungan dan dirilis oleh media analisis data nasional Katadata (2024). Dari jumlah tersebut, komposisi sampah plastik berada pada kisaran 19–20% dari total timbulan, sehingga estimasi sampah plastik nasional tahun 2024 mencapai lebih dari 6 juta ton per tahun.

Memasuki tahun 2025, data SIPSN KLHK yang dihimpun dari 247 kabupaten/kota menunjukkan timbulan sampah sebesar $\pm 24,95$ juta ton. Angka



© 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

ini belum merepresentasikan keseluruhan wilayah Indonesia karena belum seluruh pemerintah daerah melaporkan datanya, sehingga total nasional diperkirakan lebih tinggi mengikuti tren historis sebelumnya. Informasi ini juga diperkuat oleh pemberitaan nasional dari Antara News (2024) yang menyebutkan bahwa proporsi sampah plastik nasional mendekati 20% dari total timbulan sampah. Data tersebut menegaskan bahwa plastik masih menjadi salah satu kontributor utama permasalahan sampah di Indonesia.

Salah satu jenis plastik yang umum digunakan pada tutup botol adalah *High-Density Polyethylene* (HDPE). Material ini dikenal memiliki ketahanan mekanik yang baik, tahan terhadap bahan kimia, serta memiliki kode resin 2 yang secara teknis tergolong mudah didaur ulang (Hopewell et al., 2009). Namun, dalam praktiknya, ukuran tutup botol yang kecil dan tersebar menyebabkan proses pengumpulan dan pengolahannya kurang ekonomis. Akibatnya, sebagian besar limbah tutup botol HDPE tetap berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), sehingga potensi nilai tambah material belum dimanfaatkan secara optimal.

Salah satu teknologi yang berkembang dalam mendukung integrasi media fisik dan digital adalah *Near Field Communication* (NFC). Teknologi ini memungkinkan pertukaran data jarak dekat melalui gelombang radio dengan mekanisme satu sentuhan (tap) pada perangkat yang kompatibel (Coskun et al., 2015). Implementasi NFC telah banyak digunakan dalam sistem transaksi digital, tiket elektronik, hingga identitas pintar. Dalam konteks pemasaran, NFC berpotensi menjadi media transaksi digital yang dapat menyimpan tautan profil usaha, katalog produk, hingga informasi transaksi secara fleksibel dan dapat diperbarui (rewritable).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan limbah plastik menjadi produk kerajinan atau material alternatif berbasis prinsip *upcycling*, namun sebagian besar masih berfokus pada aspek estetika dan nilai ekonomi tanpa integrasi teknologi digital. Di sisi lain, penelitian mengenai NFC lebih



© 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

banyak menitikberatkan pada sistem transaksi dan keamanan informasi. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa integrasi antara pengolahan limbah HDPE dan teknologi NFC sebagai media transaksi digital belum banyak dieksplorasi melalui pendekatan rekayasa produk yang terstruktur.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pendekatan pengembangan yang tidak hanya berfokus pada rancangan produk inovatif berbasis daur ulang, tetapi juga pada pemahaman kebutuhan pengguna dan pengujian iteratif terhadap solusi yang dirancang. Pendekatan *design thinking* dipilih sebagai pendekatan dalam penelitian ini karena menawarkan proses yang manusiawi, kolaboratif, dan iteratif melalui lima tahap: *empathize* (empati), *define* (mendefinisikan masalah), *ideate* (ideasi), *prototype* (pembuatan prototipe), dan *test* (pengujian). Tahap *empathize* dilakukan untuk memahami kebutuhan dan pengalaman pengguna, terutama pengguna transportasi umum, terkait kenyamanan, keamanan, dan keberlanjutan media transaksi digital. Pada tahap *define*, permasalahan dirumuskan secara jelas sebagai kesenjangan antara limbah tutup botol plastik HDPE yang belum dimanfaatkan secara optimal dengan peluang integrasi teknologi NFC sebagai media transaksi digital. Tahap *ideate* menghasilkan berbagai konsep desain produk media transaksi digital berbasis NFC dari material daur ulang tutup botol plastik, selanjutnya diwujudkan dalam bentuk prototipe fisik pada tahap *prototype*. Pada tahap *test*, prototipe diuji secara kuantitatif dan kualitatif untuk menilai performa teknis, kenyamanan penggunaan, keawetan, dan aspek keberlanjutan produk. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan mengembangkan media transaksi digital berbasis NFC dari material daur ulang tutup botol plastik serta menguji kelayakan teknisnya sebagai produk smart payment pakai ulang melalui pendekatan *design thinking* yang terstruktur. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memperkaya kajian integrasi circular economy dan teknologi digital, sedangkan secara praktis dapat menjadi solusi inovatif bagi pengguna transportasi umum yang lebih efisien, tahan lama, dan ramah lingkungan.



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

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan gantungan kunci berbasis NFC *e-money* dari material daur ulang tutup botol plastik menggunakan pendekatan *design thinking*?
2. Bagaimana performa teknis produk yang dikembangkan ditinjau dari tingkat keberhasilan pemindaian, waktu respons, jarak baca efektif, serta ketahanan fisik material berbasis HDPE hasil daur ulang?
3. Bagaimana evaluasi dan persepsi pengguna terhadap produk gantungan kunci berbasis NFC *e-money* dari material plastik daur ulang sebagai media yang fungsional dan berkelanjutan?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini berisikan:

1. Mengembangkan produk gantungan kunci berbasis NFC *e-money* dari material plastik daur ulang melalui tahapan pendekatan *design thinking* secara sistematis dan terstruktur.
2. Mengukur dan menganalisis kinerja serta ketahanan produk yang dihasilkan berdasarkan parameter persentase keberhasilan scan, waktu respons, jarak baca optimal, serta ketahanan fisik melalui uji jatuh, uji tarik dan uji kelenturan.
3. Mengevaluasi tingkat penerimaan dan persepsi pengguna terhadap produk berbasis NFC *e-money* yang dikembangkan, ditinjau dari aspek kemudahan penggunaan, efektivitas sebagai media transaksi digital, serta nilai keberlanjutan material daur ulang.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

1. Penelitian difokuskan pada pemanfaatan limbah tutup botol plastik berbahan HDPE sebagai material utama dalam pembuatan gantungan kunci.



© 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. Teknologi yang digunakan adalah chip NFC *e-money* dengan fungsi media transaksi digital yang biasa digunakan oleh pengguna transportasi umum.
3. Pengujian dilakukan pada perangkat *smartphone* Android yang telah mendukung fitur NFC (*NFC-enabled*) tanpa membandingkan dengan sistem operasi lain.
4. Pengujian penelitian dibatasi pada aspek performa teknis, meliputi tingkat keberhasilan pemindaian, waktu respons, jarak baca efektif, serta ketahanan fisik casing HDPE hasil daur ulang.
5. Penelitian tidak membahas secara mendalam aspek bisnis, strategi pemasaran, analisis kelayakan finansial, maupun perhitungan profitabilitas produk.
6. Data yang diambil berdasarkan hasil wawancara, kuisioner, observasi dan hasil pengujian produk.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi pada kajian rekayasa produk berbasis material daur ulang serta pengembangan media transaksi digital berbasis teknologi NFC menggunakan pendekatan *design thinking*.
2. Menjadi alternatif media transaksi digital yang lebih efisien, dan tahan lama.
3. Mendukung pemanfaatan limbah tutup botol plastik HDPE melalui konsep *upcycling*, sehingga berkontribusi terhadap pengurangan timbulan limbah plastik.

1.6. Sistematika Penelitian

Penyusunan proposal penelitian ini disusun secara sistematis dengan urutan bab yang terstruktur dan saling berkesinambungan, sehingga



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

memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian. Proposal ini terdiri dari lima bab, dengan ringkasan isi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menguraikan permasalahan limbah plastik nasional berdasarkan data SIPSN, karakteristik material HDPE, keterbatasan media transaksi digital konvensional berbasis plastik tipis serta perkembangan teknologi NFC dalam konteks transaksi digital. Selain itu, bab ini memuat identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, teknik pengumpulan data secara umum, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas landasan teori dan kajian literatur yang mendukung penelitian. Uraian mencakup data nasional timbulan sampah dan komposisi plastik, karakteristik mekanik dan sifat fisika-kimia HDPE, konsep *upcycling*, prinsip kerja dan standar teknologi NFC (ISO/IEC 14443), spesifikasi chip *e-money*, perkembangan media transaksi digital, serta model pengembangan ADDIE. Bab ini juga menyajikan kerangka berpikir sebagai dasar konseptual penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan jenis penelitian yang digunakan, yaitu pendekatan *design thinking*, waktu dan tempat penelitian, subjek dan objek penelitian, serta diagram alur penelitian. Selain itu, bab ini memaparkan prosedur penelitian berdasarkan tahapan *design thinking* dengan teknik pengumpulan data melalui observasi eksperimental, instrumen penelitian, serta teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



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

Bab ini menyajikan hasil pengembangan produk pada setiap tahap *design thinking*, dokumentasi prototipe, serta data hasil uji teknis yang meliputi jarak baca, waktu respons, dan ketahanan fisik. Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara kuantitatif. Pembahasan dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian terhadap teori material HDPE dan standar performa teknologi NFC.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang menjawab rumusan masalah berdasarkan hasil penelitian, termasuk penentuan ketebalan optimal dan kelayakan teknis produk. Selain itu, disampaikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan presisi produksi menggunakan mesin injeksi profesional atau integrasi dengan aplikasi digital untuk mendukung implementasi yang lebih luas.

**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Proses pengembangan produk gantungan kunci *e-money* berbasis NFC dari material daur ulang tutup botol plastik sukses direalisasikan melalui pendekatan *design thinking* yang terstruktur, yakni *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test*. Pendekatan ini terbukti efektif dalam proses rekayasa produk, menyelaraskan antara kebutuhan pengguna, aspek ergonomis, nilai estetika visual, durabilitas fisik produk serta prinsip keberlanjutan material (*suistanability*). Melalui integrasi fase *ideate* dan *prototype*, riset ini berhasil menelurkan tiga variasi geometri fungsional, yaitu bentuk apel, kupu-kupu, dan tag roti. Ketiganya diproduksi dengan variasi ketebalan total 6 mm, 7 mm, dan 8 mm secara presisi agar sesuai dengan dimensi penanaman chip NFC, karakteristik lelehan material HDPE daur ulang, serta pengaplikasian aksesoris desain deboss. Ketebalan yang paling sesuai untuk produk gantungan kunci ini yaitu 7 mm karena beberapa responden setuju bahwa ketebalan ini sesuai untuk gantungan kunci dari pada 8 mm, namun hal ini kembali kepada preferensi masing-masing pengguna terkait desain dan ketebalan.

Evaluasi akhir persepsi pengguna melalui *Usability Testing* menghasilkan skor *System Usability Scale* (SUS) rata-rata sebesar 93. Capaian skor ini mengonfirmasi bahwa produk gantungan kunci ini masuk dalam rentang penerimaan sangat layak (*Acceptable*), meraih predikat "*Grade A*", serta mendapatkan *Adjective Rating* pada level "*Excellent/Best Imaginable*". Pengguna menilai produk ini fungsional, ergonomis, dan memiliki nilai tambah lingkungan yang kuat melalui implementasi *upcycling* plastik.

5.2. Saran

Untuk penyempurnaan dan pengembangan penelitian rekayasa produk sirkular berbasis teknologi digital ini di masa mendatang, beberapa poin saran



© 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

yang dapat direkomendasikan yakni untuk meminimalkan cacat internal berupa gelembung udara mikro (*micro-voids*) dan fluktuasi nilai fisis mekanis material akibat pemanasan manual, disarankan untuk penelitian selanjutnya lebih memperhatikan pada saat peleburan. Penelitian selanjutnya dapat membahas Harga Pokok Produksi (HPP) pada pembuaan produk massal atau dalam jumlah banyak.





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

- (OECD), O. for E. C. and D. (2022). *Global Plastics Outlook*. OECD Publishing.
- Abdul Ahad, M. A., Singh, P., Paiva, S., & Feroz, N. (2019). RFID and NFC in Smart Packaging: Applications and Challenges. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 8(3), 39. <https://doi.org/10.3390/jsan8030039>
- Ahn, S. H., & Lee, J. Y. (2018). Re-Envisioning Material Circulation and Designing Process in Upcycling Design Product Life Cycle. *Archives of Design Research*, 31(4), 5–21. <https://doi.org/10.15187/adr.2018.11.31.4.5>
- Anandhita, K. B., & Widi, I. K. A. (2026). Analisis Pengaruh Komposisi Plastik HDPE Dengan Penguat ASP Pada Mesin Injection Molding Semi Otomatis Terhadap Uji Impact Dan Struktur Makro. *Jurnal Mesin Material Manufaktur Dan Energi*, 6(1), 1–10.
<https://ejournal.itn.ac.id/jmmme/article/download/15986/9359/>
- Antara News. (2024). *Proporsi Sampah Plastik Nasional Indonesia Mendekati 20 Persen*.
- Ashby, M. F. (2011). *Materials Selection in Mechanical Design* (4th ed.). Butterworth-Heinemann.
- ASTM International, D.-23. (2023). *ASTM D790-23 : Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*. ASTM International.
- Bauernfeind, T., Baumgartner, P., Biro, O., Hackl, A., Magele, C., Renhart, W., & Torchio, R. (2018). Multi-Objective Synthesis of NFC-Transponder Systems Based on PEEC Method. *IEEE Transactions on Magnetics*, 54(3), 1–4.
<https://doi.org/10.1109/TMAG.2017.2771366>
- Bender-Salazar, R. (2023). Design thinking as an effective method for problem-setting and needfinding for entrepreneurial teams addressing wicked problems. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(24), 1–27.
<https://doi.org/10.1186/s13731-023-00291-2>



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

- Brenner, W., Uebernickel, F., & Abrell, T. (2023). Design thinking for innovation: Context factors, process, and outcomes. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 160–176. <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2022-0164>
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business.
- Budinski, K. G., & Budinski, M. K. (2010). *Engineering Materials: Properties and Selection* (9th ed.). Pearson.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials Science and Engineering: An Introduction* (10th ed.). Wiley.
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2022). *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice* (8th ed.). Pearson Education.
- Coskun, V., Ozdenizci, B., & Ok, K. (2013). A Survey on Near Field Communication (NFC) Technology. *Wireless Personal Communications*.
- Coskun, V., Ozdenizci, B., & Ok, K. (2015). *Near Field Communication (NFC): From Theory to Practice*. Wiley.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- D5276-19, A. (2019). ASTM D5276-19: Standard Test Method for Drop Test of Loaded Containers by Free Fall. *ASTM International*.
<https://www.astm.org/d5276-19.html>
- Dahlberg, T., Guo, J., & Ondrus, J. (2015). A Critical Review of Mobile Payment Research. *Electronic Commerce Research and Applications*, 14(5), 265–284. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2015.07.006>
- Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2021). *How Might We Questions*. Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/how-might-we-in-design-thinking>
- Dang, B., He, J., & Bai, J. (2018). Research Progress on the Electrical Properties and Modification of Polyethylene. *Polymers*, 10(5), 553. <https://doi.org/10.3390/polym10050553>



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- David Tm, J., Putro, I. H., Studi, P., Elektro, T., Petra, U. K., & Siwalankerto, J. (2023). *PENGUNAAN TEKNOLOGI NFC UNTUK TELEMATIKA UK PETRA*. 16(1), 15–18.
- Dukala, K., Pyrkosz-Pacyna, J., & Czarny, M. (2023). *Design Thinking as an Iterative Method for User-Oriented Product Development*.
- Gall, M., Schweighuber, A., Buchberger, W., & Lang, R. W. (2020). Plastic Bottle Cap Recycling—Characterization of Recyclate Composition and Opportunities for Design for Circularity. *Sustainability*, 12(24), 10378. <https://doi.org/10.3390/su122410378>
- Groover, M. P. (2020). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems* (8th ed.). Wiley.
- Harper, C. A. (2019). *Handbook of Plastics Technologies: The Complete Guide to Properties and Performance*. McGraw-Hill Education.
- Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics Recycling: Challenges and Opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*.
- International, A. (2015). *ASTM D695-15: Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics*. ASTM International.
- Jamal, T., Kircher, J., & Donaldson, J. P. (2021). Re-visiting Design Thinking for Learning and Practice: Critical Pedagogy, Conative Empathy. *Sustainability*, 13(2), 964. <https://doi.org/10.3390/su13020964>
- Katadata. (2024). *Data Timbulan Sampah Nasional Indonesia 2024*. Katadata Insight Center.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2020). *The Design Thinking Toolbox: A Guide to Mastering the Most Popular and Valuable Innovation Methods*. Wiley.
- Liedtka, J. (2018). Perspective: Linking Design Thinking with Innovation Outcomes. *Journal of Product Innovation Management*, 35(6), 851–859.



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

<https://doi.org/10.1111/jpim.12447>

Maddah, H. A. (2016). Polypropylene as a Promising Plastic: A Review. *American Journal of Polymer Science*, 6(1), 1–11.

<https://doi.org/10.5923/j.ajps.20160601.01>

Madlmayr, G., Langer, J., Kantner, C., & Scharinger, J. (2008). *NFC Devices: Security and Privacy BT - Proceedings of the Third International Conference on Availability, Reliability and Security* (pp. 642–647).

<https://doi.org/10.1109/ARES.2008.96>

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press. <https://mcdonough.com/writings/cradle-cradle-remaking-way-make-things/>

Micheli, P., Wilner, S. J. S., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2019). Doing Design Thinking: Conceptual Review, Synthesis, and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36(2), 124–148.

<https://doi.org/10.1111/jpim.12466>

Micheli, P., Wilner, S. J. S., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2020). Design thinking for innovation: Composition, consequence, and contingency. *Journal of Business Research*, 118, 117–128.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.038>

Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments* (9th ed.). Wiley.

Nakata, C., & Hwang, J. (2020). Design thinking for innovation: Considering distinctions, fit, and use in firms. *Business Horizons*, 63(6), 763–772.

<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.07.008>

Osman, A. I., Hosny, M., Eltaweil, A. S., Omar, S., Elgarahy, A. M., Farghali, M., & Yap, P.-S. (2023). Microplastic Sources, Formation, Toxicity and Remediation: A Review. *Environmental Chemistry Letters*, 21, 2129–2169.

<https://doi.org/10.1007/s10311-023-01593-3>

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ragaert, K., Delva, L., & Van Geem, K. (2017). Mechanical and Chemical Recycling of Solid Plastic Waste. *Waste Management*, 69, 24–58.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.044>
- Rismayanti, Safitri, E. D., Putra, M. R. P., & Ashari, M. I. (2024). Analisis Capaian Kinerja Sistem Pengelolaan Sampah di Indonesia 2019–2024. *Jurnal ESIT (E-Bisnis, Sistem Informasi, Teknologi Informasi)*.
<https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/ESIT/article/view/56627>
- Sagala, M. F. (2021). *Pengaruh Penggunaan Recycle Polypropylene Terhadap Kualitas Produk Gelas Plastik Kemasan di PT X*.
<http://repository.atk.ac.id/2468/>
- Semiconductors, N. X. P. (2022). *NTAG215 NFC Forum Type 2 Tag Compliant IC with 504 Bytes User Memory*. https://www.nxp.com/products/rfid-nfc/nfc-hf/ntag-for-tags-and-labels/ntag-215-216-fingerprint-protected-connectionless-nfc-tags:NTAG213_215_216
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Veiga, J. M., van Veen, B., Buckman, L., van Gils, J., Wuriyandoko, D. T., van der Sluys, C., Philp, K., & Acharya, A. (2023). Assessing Plastic Waste Discharges into the Sea in Indonesia: An Integrated High-Resolution Modeling Approach that Accounts for Hydrology and Local Waste Handling Practices. *Water*, 15(6), 1143. <https://doi.org/10.3390/w15061143>
- Velu, S. R. (2023). Design thinking approach for increasing innovative action in universities: ICT's mediating effect. *Sustainability*, 15(1), 24.
<https://doi.org/10.3390/su15010024>
- Want, R. (2011). Near Field Communication. In *IEEE Pervasive Computing* (Vol. 10, Issue 3). <https://doi.org/10.1109/MPRV.2011.55>



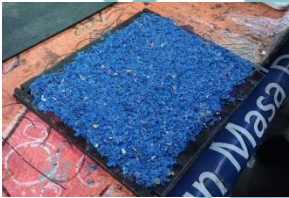
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kegiatan Penelitian

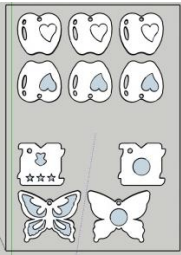
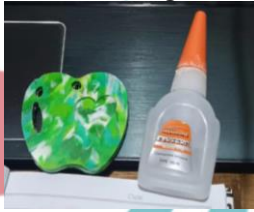
Pemilihan tutup botol 	Pembersihan 	Pemilahan berdasarkan warna 
Pencacahan 	Penimbangan 	Pelapisan cetakan dengan silicon mould release 
Ratakan cacahan dicetakan 	Peleburan dengan oven 	Pelapisan cetakan bagian penutup 
Ratakan kembali sisa cacahan 	Tutup dengan cetakan 	Peleburan 
Proses press 	Pelepasan plastik dari cetakan 	Hasil cetakan berdasarkan warna 



© 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

Desain 2D 	Pemotongan CNC router 	Hasil pemotongan sesuai desain 
Peletakan e-money chip 	Disatukan dengan lem 	Hasil ditambahkan carabiner 

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Kegiatan Bimbingan dosen materi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
Jum'at, 6 Februari 2026	Pengarahan judul skripsi & referensi jurnal, link submit jurnal dan metode penelitian.	
Senin, 9 Februari 2026	Pengurusan judul jurnal, abstrak, latar belakang, dan metode penelitian.	
Selasa, 3 Maret 2026	Mencari link publish jurnal dan menyusun sesuai template.	
Senin, 6 April 2026	Pengarahan penggunaan metode yg berkaitan dengan sistem industri, yg sebelumnya material.	
Rabu, 8 April 2026	Perubahan judul penelitian ke arah sistem industri & revisi keseluruhan isi berdasarkan judul	
Jum'at, 10 April 2026	Merapikan kerangka berpikir, diagram alir & revisi bab 3	
Senin, 4 Mei 2026	Mencoba cutting laser dan perbaikan bab 3, serta tahapan model metode design thinking.	
Jum'at, 8 Mei 2026	Mengubah diagram affinity menjadi empathy map. Ganti metode design thinking & toolsnya.	
Senin, 25 Mei 2026	Penulisan bab 1 - 4 dgn sub babnya	
Jum'at, 29 Mei 2026	Perbaikan abstrak, kesimpulan jawaban dari tujuan, menyamakan daftar pustaka, grafik, dan tahapan model beserta toolsnya	
Jum'at, 12 Juni 2026	Paper tetapan & perbaikan Bab 3-4.	
Senin, 22 Juni 2026	Perbaikan Bab 3-4 & perubahan judul serta revisi PMTA.	



© 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

Lampiran 3. Kegiatan Bimbingan dosen teknis

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
Selasa, 28 Februari 2024	Penyusunan margin sesuai panduan skripsi, lembar persetujuan, lembar pengesahan dan pernyataan orisinalitas.	Y
Selasa, 3 Maret 2024	Penulisan bab 1, terkait paragraf, Bab, dan subbab	Y
Senin, 6 April 2024	Penulisan rumusan masalah yg ingin dicapai nantinya pada hasil & kesimpulan serta ruang lingkup.	Y
Kelu, 9 April 2024	Penulisan jarak setelah subbab & tidak boleh langsung gambar / teks, harus ada narasi, penulisan tabel	Y
Jum'at, 10 April 2024	Penempatan posisi bab 2, diurutkan yg paling krusial untuk penelitian ini	Y
Senin, 4 Mei 2024	Revisi diagram alir penelitian	Y
Jum'at, 6 Mei 2024	Perubahan tempat untuk data tabel yang menyamping,	Y
Jum'at, 29 Mei 2024	Masukan terkait pengujian yg dilakukan & menganalisis	Y



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP



Riani Luthfiyanisa Wibowo

+62 857-7231-5786 | riani.luthfiyanisa.wibowo.tgp22@mhs.wpnj.ac.id |

https://bit.ly/Portofolio_RianiLuthfiyanisaW

Bekasi Timur, Kota Bekasi

Saya adalah mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta dengan jurusan Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D. Sebagai mahasiswa yang tertarik dengan komunikasi visual dan kreativitas, saya telah mendedikasikan diri saya untuk meningkatkan kemampuan saya dalam mengelola berbagai acara, proyek, dan keterampilan dalam kehidupan sosial. Terbiasa menggunakan berbagai aplikasi seperti Photoshop, Adobe Illustrator, Coreldraw, 3ds max dan AutoCad untuk membuat desain 2D maupun 3D. Berkontribusi dalam kepanitiaan yang berkaitan dengan desain visual. Dengan keterampilan yang saya miliki, saya siap berkontribusi berbagai proyek yang berkaitan dengan industri cetak.

PENDIDIKAN

Politeknik Negeri Jakarta - Depok, Indonesia

2022 - now

D4, Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D, Teknik Grafika dan Penerbitan

- Mempelajari Beberapa mata kuliah seperti Teknik Cetak Offset, Cetak Rotogravure, Cetak Sablon. Memahami alur proses cetak dimulai dari tahap Pra Cetak, Cetak dan Purna cetak.

SMK Negeri 1 Cilacap - Cilacap, Indonesia

2019 - 2022

Multimedia

- Mempelajari penggunaan aplikasi desain visual, membuat program menggunakan visual basic dan mempelajari pembuatan animasi dan film pendek.

PENGALAMAN KERJA

CV. Ampera 66 (Internship) - Cilacap, Indonesia

Agustus - November 2021

Desain Grafis dan Produksi

- Membuat logo untuk 5+ brand produk
- Membuat desain untuk memasarkan 8+ brand produk
- Membantu melayani pelanggan terkait dengan proses pembuatan Desain sesuai dengan pesanan
- Memproduksi pesanan cetak seperti spanduk, majalah, poster, kartu nama, stiker dan lain-lain
- Mempelajari berbagai mesin cetak banner, cutting stiker dan sebagainya, serta cara menggunakan mesin tersebut

PENGALAMAN ORGANISASI

Polytechnic Volleyball Club (POLVOC)

Kepala Divisi Publikasi, Desain dan Dokumentasi

Desember 2023 - November 2024

- Memastikan desain konten yang dipublikasikan dan membagi jobdesk secara merata
- Mengelola media sosial klub bola voli politeknik dan mendokumentasikan setiap kegiatan, baik latihan rutin maupun turnamen
- Membuat dan mengedit 70+ video latihan rutin setiap minggu, funmatch dan turnamen antar kampus untuk diunggah di story instagram
- Mendesain 53+ konten feeds instagram, membuat 14+ desain story instagram dan membuat desain jersey klub bola voli politeknik

Staff Divisi Prestasi

Desember 2022 - November 2023

- Meningkatkan performa anggota POLVOC dengan berpartisipasi dalam turnamen antar universitas atau umum.
- Memastikan anggota memiliki kemampuan yang mumpuni dengan mengadakan pelatihan rutin dan memilih anggota yang berbakat untuk berkompetisi



© 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

Sport and Art Competition (SPARTAN)

Ketua Pelaksana

Mei 2023 - Agustus 2024

- Memberikan perintah dan arahan kepada anggota panitia untuk bekerja sesuai dengan tugas masing-masing
- Bertanggung jawab atas segala sesuatu yang terjadi di lapangan dan memastikan acara berjalan dengan lancar
- Mengawasi dan mengevaluasi kinerja setiap anggota panitia, dengan total keseluruhan 80+ orang panitia
- Memastikan kelengkapan/persiapan sebelum, saat dan sesudah acara SPARTAN 2024 berlangsung
- Mengurus surat menyurat peminjaman fasilitas PNJ maupun fasilitas Universitas Indonesia

Staff Divisi Dokumentasi

Mei 2022 - Agustus 2023

- Mendokumentasikan kegiatan selama acara SPARTAN 2023 berlangsung
- Membuat Trailer acara SPARTAN 2023 dan video after movie yang dipublikasikan di media sosial SPARTAN

Himpunan Mahasiswa Teknik Grafika dan Penerbitan (HMGP)

Februari 2022 - Desember 2023

Staff Divisi Seni dan Olahraga (Seniora)

- Mengkurasi berita terbaru tentang seni dan olahraga serta mempublikasikannya di media sosial HMGP
- Mengadakan kegiatan olahraga rutin setiap minggu untuk mahasiswa Teknik Grafika dan Penerbitan
- Menyelenggarakan acara kompetisi yang diadakan tiap tahun untuk mahasiswa maupun civitas Teknik Grafika dan Penerbitan

TGP Artition (Art & Exhibition)

Juni 2023 - Agustus 2023

Staff Divisi Produksi

- Memproduksi komponen yang akan digunakan saat pameran berlangsung. Seperti meja, lukisan, terowongan bersuara dan tempat menggambar interaktif menggunakan cat maupun menyablon baju ditempat
- Memastikan kelengkapan/persiapan sebelum pameran berlangsung

KEMAMPUAN, PENCAPAIAN DAN KOMUNITAS

- Pencapaian (2024) : Best of the best Produk inovatif "FLEXICUP"
- Proyek (2024) : Membuat Pouch Inovatif "PouchIn"
- Proyek (2024) : Membuat produk dan Brand dengan teknik cetak sablon, sublim, press polyflex, print UV dan DTF pada media cetak baju, totebag, lanyard, pouch dan tumbler
- Proyek (2024) : Membuat desain jam dinding 2D dan 3D produk Inovatif
- Komunitas Novo Club Batch 3/Paragon (2024) : Meningkatkan kemampuan diri melalui bootcamp yang membahas kepemimpinan diri, berpikir kritis, manajemen waktu dan energi, komunikasi efektif, serta personal branding.

Soft skills

- Public Speaking
- Leadership
- Rasa penasaran yang tinggi, ketertarikan terhadap pelatihan dan pembelajaran baru
- Kemampuan untuk bekerja secara kolaboratif dengan anggota tim selama acara dan proyek
- Dapat berpikir kreatif dan kritis dalam memecahkan masalah

Hard skills

- Desain Grafis: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Coreldraw, Canva, 3ds max dan AutoCad
- Microsoft Office: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point
- Pengeditan video dasar untuk platform media sosial menggunakan Capcut



RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI
Ujian Sidang Skripsi pada Tanggal 7 Juli 2026

Nama : Riani Luthfiyanisa Wibowo
NIM : 2206311005
Pembimbing I : Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
Pembimbing II : Yoga Putra Pratama, S. T., M. T.
Penguji I : Heribertus Rudi K, M.Sc.Eng.
Penguji II : Sahiba Sahila, S.T., M.T.

Penguji	Komentar/saran	Jawaban penulis	Perbaikan pada skripsi
Penguji I: Heribertus Rudi K, M.Sc.Eng.	Daftar tabel dipisah halaman dengan daftar gambar	Baik pak, untuk daftar tabel akan dipisah dengan daftar gambar	Daftar tabel dengan daftar gambar dalam halaman yang sama, sudah dipindahkan ke halaman berikutnya
	Spasi pada Manfaat Penelitian masih 1.0 belum sesuai panduan skripsi	Baik pak, untuk spasi akan di betulkan sesuai dengan panduan skripsi	Spasi pada Manfaat Penelitian sudah sesuai panduan skripsi
	Terdapat judul sub bab yang menggantung	Baik pak, untuk judul yang menggantung akan dipindahkan ke halaman selanjutnya	Judul sub bab yang menggantung sudah dipindahkan di halaman selanjutnya
Penguji II: Sahiba Sahila, S.T., M.T.	Pada judul 4.5.1 dibuat lebih pendek	Baik bu, pada judul 4.5.1 akan diubah lebih pendek	Judul pada 4.5.1 sudah diubah lebih pendek
	Pada spasi 4.5.1 masih 1.0 belum sesuai panduan skripsi	Baik bu, pada 4.5.1 akan diubah sesuai panduan skripsi	Spasi 4.5.1 sudah 1.5 sesuai panduan skripsi



© 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

	Berikan alasan sampel HDPE 01 kuning mendapatkan nilai elongation tinggi, namun UTS nya rendah?	Baik bu, terima kasih atas pertanyaannya. Terjadinya perbedaan ini disebabkan oleh hasil sampel yang dipengaruhi oleh suhu saat peleburan dan terdapat udara yang terjebak di dalamnya.	Sudah terdapat dalam penulisan, sampel HDPE 01 Kuning yang secara dimensi lebih tebal dengan luas penampang terbesar (23,40 mm²) mencatatkan UTS terendah sebesar 13 MPa dan menahan beban maksimum 304 N. Fenomena yang unik ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh efisiensi perpindahan panas (<i>heat transfer</i>) pada proses peleburan manual di dalam oven dan terjebaknya inklusi udara mikro (<i>micro-voids</i>).
--	--	--	--



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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 13 Juli 2026

Mengetahui

Penguji I

Heribertus Rudi K, M.Sc.Eng.

NIP. 198201032010121002

Penguji II

Sahiba Sahila, S.T., M.T.

NIP. 199703102025062010

Mahasiswa

Riani Luthfiyanisa Wibowo

NIM 2206311005



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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144791853

PAPER NAME

TCG8A_RIANI LUTHFIYANISA
WIBOWO_ PENGEMBANGAN
PROTOTIPE GANTUN GAN KUNCIE-
MONEY BERBASIS HDPE D AUR
ULANG MENGGUNAKAN PENDEKA
TAN DESIGN THINKING.docx.pdf

AUTHOR

Riani Wibowo

WORD COUNT

17887 Words

CHARACTER COUNT

112389 Characters

PAGE
COUNT

81 Pages

FILE SIZE

2.9MB

SUBMISSION DATE

Jul 3, 2026 7:48 AM GMT+7

REPORT DATE

Jul 3, 2026 7:50 AM GMT+7

● 12% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 10% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material



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



Similarity Report ID: oid:3618:144791853

● 12% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 10% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repository.upi.edu Internet	<1%
2	journal.iaincurup.ac.id Internet	<1%
3	ojs.uniska-bjm.ac.id Internet	<1%
4	repository.unpar.ac.id Internet	<1%
5	kc.umh.ac.id Internet	<1%
6	docplayer.info Internet	<1%
7	Ketut Candra Dipasanti, I Nyoman Tri Anindia Putra. "Pengembangan S... Crossref	<1%
8	repository.uisu.ac.id Internet	<1%

Sources overview



© 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144791853

9	scholar.unand.ac.id Internet	<1%
10	repository.itpln.ac.id Internet	<1%
11	dspace.uui.ac.id Internet	<1%
12	eprints.pancabudi.ac.id Internet	<1%
13	repository.institutpendidikan.ac.id Internet	<1%
14	sleman.inews.id Internet	<1%
15	Gede Ardo Dimas Laksana Ardo. "PERANCANGAN DESIGN ECOREWAR..." Crossref	<1%
16	etheses.uin-malang.ac.id Internet	<1%
17	Nurus Sarifatul Ngaeni, Tri Haryanti. "Redesign UI/UX Website "Kampu..." Crossref	<1%
18	ojs.unida.info Internet	<1%
19	pdfcoffee.com Internet	<1%
20	senter.ee.uinsgd.ac.id Internet	<1%

Sources overview



© 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144791853

21	goodnewsfromindonesia.id Internet	<1%
22	Muhammad Sobirin, Nidia Winda Sari, Sriayu Lestari, Wanda. "Literatur... Crossref	<1%
23	matestlabs.com Internet	<1%
24	e-journal.uajy.ac.id Internet	<1%
25	eprints.itn.ac.id Internet	<1%
26	eprints.undip.ac.id Internet	<1%
27	jurnal.unublitar.ac.id Internet	<1%
28	repository.uin-suska.ac.id Internet	<1%
29	adoc.pub Internet	<1%
30	basasulselwiki.org Internet	<1%
31	doku.pub Internet	<1%
32	etd.umy.ac.id Internet	<1%

Sources overview



© 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144791853

33	lib.unnes.ac.id Internet	<1%
34	mesinpencacahplastik.id Internet	<1%
35	ojs.upj.ac.id Internet	<1%
36	ejournal.up45.ac.id Internet	<1%
37	ejurnal.man4kotapekanbaru.sch.id Internet	<1%
38	infociapus.com Internet	<1%
39	journal.ar-raniry.ac.id Internet	<1%
40	kumparan.com Internet	<1%
41	repository.uinsu.ac.id Internet	<1%
42	gembel.web.id Internet	<1%
43	conference.usm.ac.id Internet	<1%
44	garuda.kemdikbud.go.id Internet	<1%

Sources overview



© 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144791853

45	journal.unuha.ac.id	<1%
	Internet	
46	jualpagarbrc.co.id	<1%
	Internet	
47	klินิกjoydental.com	<1%
	Internet	
48	library.binus.ac.id	<1%
	Internet	
49	peraturan.bpk.go.id	<1%
	Internet	
50	repo.itera.ac.id	<1%
	Internet	
51	repositori.uma.ac.id	<1%
	Internet	
52	repository.ipb.ac.id:8080	<1%
	Internet	
53	repository.its.ac.id	<1%
	Internet	
54	repository.usd.ac.id	<1%
	Internet	
55	researchgate.net	<1%
	Internet	
56	123dok.com	<1%
	Internet	

Sources overview



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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144791853

57	Anak Agung Adi Wiryya Putra, Ni Komang Dewi Mahayani, Benedito Ni... Crossref	<1%
58	Arieyanti Dwi Astuti, Jatmiko Wahyudi, Aeda Ernawati, Siti Qorrotu Aini... Crossref	<1%
59	Gita Tria Afnella, Marlina Marlina, Gustina Erlianti. "Efektivitas Pemanfa... Crossref	<1%
60	Muhammad Patria, Steven Juan Felix Sihombing, Ilham Setiawan. "Per... Crossref	<1%
61	Nazhifah Nazhifah, Wulan Dari, Nana Marlina, Rachel Pramana Putra ... Crossref	<1%
62	Ronaldo Musi. "Etika Kaum Muda Indonesia Dalam Gerakan Waste for ... Crossref	<1%
63	Siti Fatimah, Aditya Marianti, Margareta Rahayuningsih. "Plastic Waste... Crossref	<1%
64	ahmadrruss12.blogspot.com Internet	<1%
65	belajarfisika451.wordpress.com Internet	<1%
66	bincangperempuan.com Internet	<1%
67	cacinglendut.wordpress.com Internet	<1%
68	chikuqu.blogspot.com Internet	<1%



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



Similarity Report ID: oid:3618:144791853

69	ejournal.unisbablitar.ac.id	<1%
	Internet	
70	eprints.umm.ac.id	<1%
	Internet	
71	es.scribd.com	<1%
	Internet	
72	id.123dok.com	<1%
	Internet	
73	journal.ubm.ac.id	<1%
	Internet	
74	kecilnyaaku.com	<1%
	Internet	
75	media.neliti.com	<1%
	Internet	
76	pradnyaryan.wordpress.com	<1%
	Internet	
77	repository.binadarma.ac.id	<1%
	Internet	
78	repository.unissula.ac.id	<1%
	Internet	
79	utilityprojectsolution.org	<1%
	Internet	
80	bayarind.id	<1%
	Internet	



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



Similarity Report ID: oid:3618:144791853

81	Alvine Candra, Pristi Sukmasetya, Purwono Hendradi. "Perancangan UI... Crossref	<1%
82	Ika Arthalia Wulandari, Mujito, Budi Asmanto. "Implementasi Metode ... Crossref	<1%
83	Muhammad Fariez Kurniawan, Zahra Adenia. "Ekstraksi Pektin Kulit Bu... Crossref	<1%
84	Asron Ferdian Falaah, Mochamad Chalid, Mohamad Irfan Fathurrohma... Crossref	<1%
85	Dini Atikawati, Bunga Hidayati, Wresti Listu Anggayasti, Fitri Candra W... Crossref	<1%
86	Satrio Nur Utomo. "Analisis Mekanik Material Komposit Berbasis Sabu... Crossref	<1%



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

Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang

Yang bertanda tangan di bawah ini

1. Dr. Zulkarnain, S.T., M,Eng.
2. Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Riani Luthfiyanisa Wibowo

NIM : 220631105

Prodi : Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

Menyatakan bahwasanya mahasiswa tersebut di atas telah memenuhi syarat dan siap mengikuti ujian sidang Skripsi .

Depok, 3 Juli 2026

Pembimbing Materi

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

Pembimbing Teknis

Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.
NIP 199209252022031009