



© 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 *PAPER BASED STATIONERY*
MENGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING* BERBASIS
LIMBAH PERTANIAN *MANIHOT ESCULENTA* DAN
*ANANAS COMOSUS***

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
LAPORAN SKRIPSI
RAHIMA ZURIAH SALSABILA
2206311006

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 *PAPER BASED STATIONERY*
MENGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING* BERBASIS
LIMBAH PERTANIAN *MANIHOT ESCULENTA* DAN
*ANANAS COMOSUS***



Skripsi
Melengkapi Persyaratan Kelulusan
Program Sarjana Terapan Diploma IV
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
RAHIMA ZURIAH SALSABILA

2206311006

TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3 DIMENSI
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

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE *PAPER BASED STATIONERY*
MENGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING* BERBASIS
LIMBAH PERTANIAN *MANIHOT ESCULENTA* DAN
*ANANAS COMOSUS***

Disetujui:

Depok, 29 Juni2026

Pembimbing Materi

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

Pembimbing Teknis

Rachmah Nanda Kartika, M. T.
NIP. 199206242019032025

Kepala Program Studi,

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

Ketua Jurusan.



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



© 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

PENGEMBANGAN PROTOTIPE *PAPER BASED STATIONERY* MENGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING* BERBASIS LIMBAH PERTANIAN *MANIHOT ESCULENTA* DAN *ANANAS COMOSUS*

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, ST., M. T
NIP. 199209252022031009

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi ini dengan judul

PENGEMBANGAN PROTOTIPE *PAPER BASED STATIONERY* MENGGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING* BERBASIS LIMBAH PERTANIAN *MANIHOT ESCULENTA* DAN *ANANAS COMOSUS*

Merupakan hasil studi pustaka, dan pengamatan langsung di lapangan yang dilakukan 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 Praktek industri, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 3 Juli 2026

Rahima Zuriah Salsabila



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

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan kertas menyebabkan penggunaan kayu sebagai bahan baku utama terus meningkat sehingga diperlukan alternatif bahan baku yang lebih ramah lingkungan. Limbah kulit singkong (*Manihot esculenta*) dan daun nanas (*Ananas comosus*) memiliki kandungan selulosa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe *paper-based stationery* berbasis limbah kulit singkong dan daun nanas dengan pendekatan *Design Thinking*, serta menganalisis pengaruh variasi konsentrasi NaOH, CaCO₃, dan bahan perekat terhadap karakteristik kertas yang dihasilkan. Penelitian menggunakan metode eksperimen melalui tahapan *Design Thinking*, yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*. Pengujian karakteristik meliputi ketebalan, gramatur, *whiteness*, kuat tarik, dan daya serap air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi perlakuan memengaruhi karakteristik kertas. Seluruh sampel memenuhi standar gramatur SNI 7274:2008, sedangkan nilai *whiteness* masih berada di bawah standar. Sampel terbaik diperoleh pada perlakuan NaOH 10%, CaCO₃ 10%, dan perekat tapioka, kemudian dikembangkan menjadi prototipe *paper-based stationery*. Hasil evaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) memperoleh skor 80 yang termasuk kategori *Acceptable*, menunjukkan bahwa prototipe memiliki tingkat kegunaan yang baik dan dapat diterima oleh pengguna. Penelitian ini membuktikan bahwa limbah kulit singkong dan daun nanas berpotensi sebagai bahan baku alternatif untuk menghasilkan produk *paper-based stationery* yang ramah lingkungan.

Kata kunci : limbah kulit singkong, daun nanas, *Design Thinking*, *paper-based stationery*, *System Usability Scale*.



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

ABSTRACT

The increasing demand for paper has led to the continued increase in the use of wood as the main raw material, necessitating the need for more environmentally friendly alternative raw materials. Cassava peel (Manihot esculenta) and pineapple leaf (Ananas comosus) waste contain cellulose that has the potential to be used as raw materials for papermaking. This study aims to develop a paper-based stationery prototype based on cassava peel and pineapple leaf waste using a Design Thinking approach, and to analyze the effect of variations in the concentration of NaOH, CaCO_3 , and adhesive on the characteristics of the resulting paper. The study used an experimental method through the Design Thinking stages, namely empathize, define, ideate, prototype, and testing. Characteristic testing included thickness, grammage, whiteness, tensile strength, and water absorption. The results showed that treatment variations affected the characteristics of the paper. All samples met the grammage standard of SNI 7274:2008, while the whiteness value was still below the standard. The best sample was obtained from the treatment of 10% NaOH, 10% CaCO_3 , and tapioca adhesive, which was then developed into a paper-based stationery prototype. The evaluation using the System Usability Scale (SUS) obtained a score of 80, which falls into the Acceptable category, indicating that the prototype has a good level of usability and is acceptable to users. This research demonstrates that cassava peel and pineapple leaf waste have the potential to be used as alternative raw materials for producing environmentally friendly paper-based stationery products.

Keywords: cassava peel waste, pineapple leaves, Design Thinking, paper-based stationery, System Usability Scale.



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 bagi Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul **“PENGEMBANGAN PROTOTYPE PAPER BASED STATIONERY MENGGUNAKAN METODE DESIGN THINKING BERBASIS LIMBAH PERTANIAN MANIHOT ESCULENTA DAN ANANAS COMOSUS”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akhir kelulusan Program Sarjana Terapan Diploma IV Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Kedua Orang tua, Adik, Serta keluarga penulis atas segala doa dan dukungan yang telah diberikan
2. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta
3. P3M Politeknik Negeri Jakarta atas dukungan finansial yang diberikan melalui skema Penerimaan Proposal Penelitian Mahasiswa Tingkat Akhir (PMTA) tahun anggaran 2026, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
4. Bapak Dr. Zulkarnain, S. T., M. Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika & Penerbitan dan Dosen Pembimbing Materi
5. Ibu Rachmah Nanda Kartika, S, T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Teknis
6. Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Grafika & Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta atas ilmu, arahan, saran, serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis sepanjang kegiatan perkuliahan.
8. Seluruh teman-teman TCG yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun selalu memberikan dukungan kepada penulis.



© 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

Penulis menyadari laporan ini masih memiliki kekurangan dan memohon maaf atas segala kesalahan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga Skripsi ini bermanfaat dan menambah pengetahuan di bidang Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D.

Depok, April 2026

Rahima Zuriah Salsabila
NIM. 2206311006





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.....	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
PERNYATAAN ORISINALITAS	5
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Teknik Pengumpulan Data	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Kertas.....	9
2.1.1 Pembuatan Kertas	10
2.1.2 Karakteristik Kertas dari Serat Alami.....	13
2.2 Kulit Singkong	15
2.2.1 Komposisi Kimia Kulit Singkong.....	15
2.3 Daun Nanas	16



© 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

2.4 NaOH.....	17
2.5 CaCO ₃	18
2.6 Bahan Perekat.....	18
2.6.1 PVAc.....	19
2.6.2 Tepung Tapioka	21
2.7 <i>Design Thinking</i>	22
2.7.1 <i>Empathize</i>	23
2.7.2 <i>Define</i>	23
2.7.3 <i>Ideate</i>	23
2.7.4 <i>Prototype</i>	24
2.7.5 <i>Test</i>	24
2.8 <i>System Usability Scale (SUS)</i>	24
2.9 SNI 7274:2008	25
2.10 Pengujian Kertas.....	26
2.10.1 Pengujian Ketebalan	26
2.10.2 Pengujian Gramatur	27
2.10.3 Pengujian Whiteness.....	27
2.10.4 Pengujian Kekuatan Tarik	27
2.10.5 Pengujian Daya Serap Air.....	27
2.11 Penelitian Terdahulu.....	28
2.12 Kerangka Berpikir	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Rancangan Penelitian	31
3.2 Objek Penelitian	31
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	32



© 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

3.4 Alur Penelitian.....	32
3.5 Subjek Penelitian.....	33
3.6 Alat dan Bahan	33
3.6.1 Alat.....	33
3.6.2 Bahan	35
3.7 Prosedur Penelitian.....	37
3.7.1 <i>Empathize</i> (Empati)	37
3.7.2 <i>Define</i> (Definisi Masalah).....	37
3.7.3 <i>Ideate</i> (Ideasi)	38
3.7.4 <i>Prototype</i> (Prototipe)	39
3.7.5 <i>Test</i> (Pengujian)	44
3.8 Teknik Pengumpulan Data	44
3.9 Teknik Analisis Data	44
3.10 Output Penelitian.....	44
3.11 Tahapan Pendekatan Metode.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 <i>Empathize</i>	46
4.2 <i>Define</i>	47
4.3 <i>Ideate</i>	48
4.3.1 Brainstorming Solusi Produk.....	48
4.3.2 Hasil Ideasi	48
4.3.3 Konsep Produk <i>Paper-Based</i> Ramah Lingkungan	49
4.4 <i>Prototype</i>	50
4.4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Kertas.....	50
4.4.2 Penentuan Sampel Terbaik	64



© 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

4.5 Testing	65
4.5.1 Pengujian <i>System Usability Scale</i> (SUS)	66
4.5.2 Hasil Analisa	68
4.5.3 Rekomendasi Penggunaan Produk	72
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	80

**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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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 Kertas	9
Gambar 2. 2 Diagram Skema Drum Baking	11
Gambar 2. 3 Mesin Pencacah Kayu (Chipping)	11
Gambar 2. 4 Singkong	15
Gambar 2. 5 Nanas.....	16
Gambar 2. 6 Natrium Hidroksida Padat.....	17
Gambar 2. 7 CaCO_3	18
Gambar 2. 8 PVAc	19
Gambar 2. 9 Tepung Tapioka.....	21
Gambar 2. 10 Kerangka Berpikir	29
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	32
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Ketebalan Kertas (N1)	51
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Ketebalan Kertas (N2)	51
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Gramatur Kertas (N1)	54
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Gramatur Kertas (N2)	54
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Whiteness Kertas (N1).....	56
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Whiteness Kertas (N1).....	57
Gambar 4. 7 Grafik Nilai Kuat Tarik Kertas (N1).....	59
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Kuat Tarik Kertas (N2).....	59
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Daya Serap Kertas (N1).....	62
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Daya Serap Kertas (N2).....	62
Gambar 4. 11 Lembaran Kertas Sampel Terbaik NIC1P2.....	65
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Rata-rata Penilaian Kuesioner SUS.....	67
Gambar 4. 13 Rentang Interpretasi <i>System Usability Scale</i> (SUS).....	70
Gambar 4. 14 Diagram Pie Rekomendasi Penggunaan Produk.....	72



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 Komponen Kulit Singkong	16
Tabel 2. 2 SNI 7274:2008	26
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3. 1 Alat Pembuatan Kertas.....	33
Tabel 3. 2 Bahan Pembuatan Kertas	35
Tabel 3. 3 Variasi Komposisi.....	38
Tabel 3. 4 Tahapan Pendekatan Metode	45
Tabel 4. 1 Hasil Kuesioner Tahap Empathize.....	46
Tabel 4. 2 <i>Customer Journey Map</i>	47
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Ketebalan Kertas.....	50
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Gramatur Kertas	53
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Whiteness Kertas	56
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kuat Tarik Kertas	59
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Daya Serap Air	61
Tabel 4. 8 Daftar Pertanyaan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	66
Tabel 4. 9 Hasil Konversi Nilai SUS	69
Tabel 4. 10 Interpretasi Nilai SUS	71



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. Produk Notebook.....	80
Lampiran 2. Lembar Kegiatan Bimbingan Materi.....	81
Lampiran 3. Lembar Kegiatan Bimbingan Teknis.....	82
Lampiran 4. Hasil Turnitin PNJ.....	84
Lampiran 5. Risalah Perbaikan Skripsi.....	85
Lampiran 6. Persetujuan Mengikuti Sidanng.....	89





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

Kertas merupakan material penting dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam industri percetakan, pendidikan, dan kemasan. Kertas dibuat dari serta selulosa yang dipadatkan, dimana serat tersebut diperoleh melalui proses pembuatan pulp. Proses pembuatan pulp dilakukan dengan memisahkan lignin dari bahan baku sehingga diperoleh serat selulosa yang dapat digunakan sebagai bahan dasar kertas (Hernawati & Aisyah, 2023). Di Indonesia, sebagian besar industrikertas masih bergantung pada kayu dari hutan sebagai bahan baku utama. Tingginya konsumsi kertas berkontribusi terhadap eksploitasi sumber daya alam, sebagai contoh, setiap harinya, pencetakan sekitar 7.000 eksemplar koran dapat menghabiskan 10-17 pohon. Jika kebutuhan kertas terus meningkat tanpa adanya alternatif bahan baku yang lebih berkelanjutan, maka ketersediaan kayu akan semakin terbatas dan degradasi hutan akan semakin parah (Irnawati et al., 2021)

Singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu komoditas pertanian dengan tingkat produksi yang cukup tinggi di Indonesia. Pada tahun 2018 – 2022, terdapat tujuh daerah penghasil singkong dengan Provinsi Lampung sebagai penyumbang terbesar. Pada tahun 2022, Lampung berkontribusi sekitar 39,74% dari total singkong nasional, yang mencapai 5,95 juta ton (Saida, 2023). Dengan demikian, limbah kulit singkong yang dihasilkan dari industri pengolahan singkong dapat menumpuk. Limbah ini sering kali tidak dimanfaatkan dengan optimal dan berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik.

Kulit singkong memiliki ketebalan sekitar 2-3 mm dengan persentase 8-25% dari berat umbi yang dikupas (Akhadiarto, 2010). Selain itu, kulit singkong memiliki kandungan selulosa cukup tinggi, melalui penelitian oleh X, diketahui bahwa kandungan selulosa dalam kulit singkong mencapai



© 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

43,626% (Kurniasari & Widayatno, 2023). Kandungan selulosa tersebut membuat kulit singkong mungkin dijadikan dalam bahan baku pembuatan pulp. Namun, penggunaan kulit singkong sebagai bahan baku kertas masih memerlukan penelitian lebih lanjut, terutama dalam proses delignifikasi dan pemasakan pulp guna menghasilkan kertas dengan kualitas optimal. Salah satu metode yang umum digunakan dalam pembuatan pulp adalah *soda pulping*, yaitu proses pemasakan pulp secara kimiawi dengan menggunakan natrium hidroksida (NaOH). Larutan NaOH berfungsi untuk memutus ikatan antar serat, sehingga dapat mempercepat proses pembuatan pulp dan meningkatkan efisiensi ekstraksi serat selulosa (Nugroho et al., 2022)

Selain kulit singkong, daun nanas (*Ananas comosus*) juga memiliki potensi sebagai sumber serat alami. Tanaman nanas banyak dibudidayakan di Indonesia, dan setelah proses panen buah, daun nanas sering kali dibiarkan membusuk atau dibakar. Daun nanas diketahui mengandung serat selulosa yang tinggi sekitar 69,5% - 71,5% (Sumiati et al., 2023). Berdasarkan hal tersebut daun nanas berpotensi untuk meningkatkan kekuatan dan tekstur pada produk kertas. Pemanfaatan daun nanas sebagai campuran bahan baku kertas dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas serat sekaigus mengurangi limbah pertanian yang belum termanfaatkan (Bayu Anugrah KS & Jumiati, 2023). Salah satu metode yang umum digunakan dalam pembuatan pulp adalah *soda pulping*, yaitu proses pemasakan pulp secara kimiawi dengan menggunakan natrium hidroksida (NaOH). Larutan NaOH berfungsi untuk memutus ikatan antar serat, sehingga dapat mempercepat proses pembuatan pulp dan meningkatkan efisiensi ekstraksi serat selulosa (Nugroho et al., 2022)

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan pemanfaatan limbah kulit singkong dan daun nanas sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Penelitian yang dilakukan oleh (Ningsih et al., 2023) memanfaatkan campuran kulit singkong dan daun nanas sebagai bahan baku kertas dengan variasi komposisi serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan proporsi daun nanas dapat meningkatkan ketahanan Tarik dan daya regang



© 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

kertas karena serat daun nanas yang lebih panjang mampu membentuk ikatan serat yang lebih baik. Komposisi terbak diperoleh pada perbandingan 20% kulit singkong dan 80% daun nanas, dengan nilai ketahanan tarik dan daya regang yang telah memenuhi standar SNI kertas cetak. Selain itu, penelitian oleh (Kurniasari & Widayatno, 2023) berfokus pada pembuatan pulp dari kulit singkong dengan variasi konsentrasi NaOH, di mana hasil terbaik diperoleh pada NaOH 30% dan pemasakan 120 menit dengan kadar lignin terendah 1,1994%. Sementara itu, (Pertiwi, 2019) meneliti pembuatan kertas seni dari campuran ampas tebu dan kulit singkong dengan perekat PVAc dan tepung umbi singkong, menghasilkan kertas dengan tekstur cukup halus, serat tampak, dan warnas menarik pada perbandingan 30:70 serta perekat tepung umbi singkong 5%. Sehingga menunjukkan bahwa limbah pertanian non-kayu seperti kulit singkong dan daun nanas berpotensi menjadi alternative bahan baku kertas yang ramah lingkungan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan limbah kulit singkong dan daun nanas sebagai bahan baku kertas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan dan perlakuan tertentu dapat memengaruhi sifat mekanik kertas yang dihasilkan. Namun, Belum terdapat penelitian yang mengintegrasikan optimasi formulasi material berbasis limbah pertanian dengan pendekatan Design Thinking dalam menghasilkan prototipe paper-based stationery yang berorientasi pada kebutuhan pengguna.

. Padahal, dalam pengembangan produk berbasis material, tidak hanya kualitas teknis yang perlu diperhatikan, tetapi juga aspek kenyamanan, fungsi, dan preferensi pengguna terhadap produk akhir. Oleh karena itu, dalam penelitian ini tidak hanya menggunakan pendekatan eksperimen untuk menganalisis kualitas kertas, tetapi juga diterapkan metode *Design Thinking* sebagai pendekatan pengembangan produk. Metode *Design Thinking* menekankan pada pemahaman kebutuhan pengguna (*emphatize*), perumusan masalah (*define*), pengembangan ide solusi (*ideate*), pembuatan prototipe (*prototype*), serta pengujian (*testing*), dengan pendekatan ini, proses



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

pengembangan kertas tidak hanya berfokus pada hasil uji laboratorium, tetapi juga mempertimbangkan bagaimana karakteristik kertas tersebut sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Sebagai implementasi dari pendekatan tersebut, penelitian ini mengembangkan prototipe *paper-based stationery* berdasarkan kebutuhan dan preferensi pengguna yang diidentifikasi melalui penyebaran kuesioner. Pendekatan ini dilakukan agar produk yang dikembangkan tidak hanya memenuhi karakteristik teknis kertas hasil penelitian, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pengguna serta memiliki potensi untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Produk yang dipilih diharapkan memiliki kebutuhan sifat kertas seperti daya serap tinta yang baik, kekuatan yang memadai, serta nilai estetika dari tekstur alami serat. Selain itu, *paper-based stationery* memiliki proses produksi yang relatif sederhana dan berpotensi menjadi produk ramah lingkungan yang bernilai tambah. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mengintegrasikan aspek lingkungan, material, dan desain berbasis pengguna dalam pengembangan produk kertas dari limbah pertanian kulit singkong (*Manihot esculenta*) dan daun nanas (*Ananas comosus*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik kebutuhan dan preferensi pengguna terhadap produk *stationery* ramah lingkungan?
2. Bagaimana pengaruh variasi campuran NaOH, CaCO₃, dan bahan perekat terhadap karakteristik fisik kertas?
3. Bagaimana formulasi komposisi material yang paling optimal untuk menghasilkan kertas yang memiliki karakteristik baik sehingga layak digunakan sebagai kertas tulis?
4. Bagaimana rancangan prototipe *paper-based stationery* yang mampu menggabungkan nilai estetika serat alami limbah pertanian dengan aspek kenyamanan pengguna melalui metode *Design Thinking*?



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

5. Bagaimana tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna terhadap prototipe *paper-based stationery* yang dihasilkan, ditinjau dari aspek fungsional dan nilai keberlanjutan lingkungan?

1.3 Batasan Masalah

1. Bahan baku yang digunakan adalah limbah kulit singkong (*Manihot esculenta*) dan daun nanas (*Ananas comous*) dengan komposisi tetap 40% kulit singkong dan 40% daun nanas.
2. Proses pembuatan pulp dilakukan dengan metode soda pulping menggunakan NaOH sesuai variasi perlakuan yang telah ditentukan.
3. Proses pemutihan pulp menggunakan CaCO_3 dengan konsentrasi 10% dan 20%.
4. Variasi perlakuan dalam penelitian ini dibatasi pada kombinasi proses delignifikasi, pemutihan, dan jenis bahan perekat, yaitu PVAc dan tapioka, dengan konsentrasi perekat dibuat tetap 5%.
5. Parameter yang diamati terbatas pada karakteristik kertas yang dihasilkan dengan mengacu pada SNI 7274:2008 tentang kertas cetak A, yang disesuaikan dengan kemampuan pengujian yang dilakukan.
6. Kertas yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai bahan pengembangan prototipe *paper-based stationery* berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pengguna. Penelitian ini tidak mencakup pengujian ketahanan penggunaan dalam jangka panjang maupun penerapan pada skala industri.
7. Kondisi proses seperti waktu pemasakan dan suhu dibuat sama untuk setiap perlakuan agar tidak mempengaruhi hasil penelitian.
8. Penerapan metode *design thinking* dalam penelitian ini dibatasi pada tahapan *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing* tanpa dilakukan iterasi lanjutan maupun komersialisasi produk.
9. Tahap *emphatize* dilakukan secara terbatas melalui kuesioner sederhana untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terhadap prototipe *paper-based stationery*.



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

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi kebutuhan dan preferensi pengguna terhadap produk *paper-based stationery* ramah lingkungan melalui tahap *empathize* untuk menentukan parameter desain produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Menentukan formulasi rasio campuran terbaik antara konsentrasi NaOH, CaCO_3 , dan bahan perekat yang mampu menghasilkan lembaran kertas dengan kualitas yang optimal sesuai dengan standar SNI 7274;2008.
3. Menganalisis karakteristik fisik kertas hasil prototipe melalui pengujian ketebalan, gramatur, *whiteness*, kuat tarik, dan daya serap.
4. Mengembangkan prototipe *paper based stationery* yang mempertimbangan kebutuhan pengguna dan estetika serat alami berdasarkan hasil iterasi desain pada kerangka *Design Thinking*.
5. Mengevaluasi tingkat kepuasan dan penerimaan pengguna terhadap prototipe *paper based-stationery* melalui tahap *testing* untuk memastikan produk memenuhi ekspektasi pengguna dari aspek kegunaan (*usability*) dan nilai ekologis.

1.5 Manfaat

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh variasi konsentrasi NaOH serta penambahan CaCO_3 terhadap kualitas kertas berbasis limbah kulit singkong dan daun nanas.
2. Menambah pengetahuan tentang penggunaan bahan perekat dalam pembuatan kertas serta pengaruhnya terhadap karakteristik kertas yang dihasilkan.
3. Memberikan alternatif pemanfaatan limbah kulit singkong dan daun nanas menjadi produk kertas ramah lingkungan yang memiliki nilai guna.
4. Memberikan kontribusi dalam pengembangan produk berbasis material ramah lingkungan dengan metode *Design Thinking* yang berorientasi pada kebutuhan pengguna.



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

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui kuesioner, serta studi pustaka. Kuesioner digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan preferensi pengguna terhadap produk *paper-based stationery* yang dikembangkan. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari referensi dari jurnal, buku, dan standar yang relevan sebagai dasar dalam penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini dijabarkan secara sistematis yang terdiri dari 5 bab. Adapun susunan bab-bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan mengenai pengembangan prototipe *paper-based stationery* berbasis limbah kulit singkong (*Manihot esculenta*) dan daun nanas (*Ananas comosus*) dengan pendekatan *Design Thinking*

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep kertas dan pulp, bahan baku non kayu, proses pembuatan kertas, karakteristik kertas serta teori *Design Thinking* yang digunakan sebagai dasar dalam pengembangan produk.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, yaitu pendekatan *Design Thinking* yang meliputi tahapan *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*, serta metode eksperimen dalam pembuatan dan pengujian kertas. Tahapan penelitian mencakup persiapan alat dan bahan, proses pembuatan pulp dari kulit singkong dan daun nanas, pembuatan lembaran kertas, hingga pengujian karakteristik kertas. Metodologi disajikan



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

dalam bentuk flowchart, diagram, dan tabel serta mengacu pada standar pengujian kertas cetak A berdasarkan SNI 7274:2008.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil penelitian yang diperoleh dari penerapan *Design Thinking* dan pengujian laboratorium. Hasil yang disajikan meliputi data karakteristik kertas seperti gramatur, ketebalan, daya serap, kekuatan tarik, dan *whiteness*, data tersebut dianalisis menggunakan metode yang sesuai untuk mengetahui pengaruh variasi perlakuan serta menentukan kombinasi terbaik. Selain itu, dilakukan pembahasan terkait kesesuaian produk prototipe *paper based-stationery* yang dihasilkan dengan kebutuhan dan preferensi pengguna menggunakan metode *System Usability Scale*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya terkait pemanfaatan limbah kulit singkong (*Manihot esculenta*) dan daun nanas (*Ananas comosus*) sebagai bahan baku kertas berbasis pendekatan *Design Thinking*.

**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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan prototipe *paper-based stationery* menggunakan metode *Design Thinking* berbasis limbah kulit singkong (*Manihot esculenta*) dan daun nanas (*Ananas comosus*), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Tahap *empathize* berhasil mengidentifikasi kebutuhan dan preferensi pengguna terhadap produk *paper-based stationery* ramah lingkungan melalui kuesioner, dan *Customer Journey Map*. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa pengguna menginginkan produk dengan kualitas yang baik, ramah lingkungan, memiliki tekstur alami, serta nyaman digunakan sebagai media tulis..
- Formulasi terbaik diperoleh pada variasi N1C1P2 karena menghasilkan karakteristik kertas yang paling optimal berdasarkan hasil pengujian laboratorium. Variasi tersebut memiliki nilai ketebalan, gramatur, whiteness, kuat tarik, dan daya serap air yang paling mendekati kriteria kualitas yang diharapkan sehingga layak digunakan sebagai bahan baku *paper-based stationery*..
- Karakteristik fisik kertas dipengaruhi oleh variasi konsentrasi NaOH, jenis perekat, dan penambahan CaCO_3 . Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap variasi menghasilkan nilai ketebalan, gramatur, whiteness, kuat tarik, dan daya serap air yang berbeda, sehingga komposisi bahan berpengaruh terhadap kualitas lembaran kertas yang dihasilkan.
- Metode *Design Thinking* berhasil diterapkan dalam pengembangan prototipe *paper-based stationery*. Melalui tahapan *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*, dihasilkan prototipe yang tidak hanya memenuhi aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan pengguna serta menonjolkan estetika serat alami sebagai nilai tambah produk ramah lingkungan



© 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

- Hasil tahap *testing* menunjukkan bahwa prototipe diterima dengan baik oleh pengguna. Pengujian menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor rata-rata 83,33, yang termasuk kategori Acceptable, memperoleh Grade B, dan berada pada Adjective Rating Excellent. Selain itu, sebanyak 63,33% responden merekomendasikan produk sebagai isi notebook, sedangkan 36,67% merekomendasikannya sebagai sketchbook, sehingga prototipe memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai produk *paper-based stationery* ramah lingkungan.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variasi komposisi bahan baku, konsentrasi bahan kimia, maupun jenis perekat agar diperoleh kualitas kertas yang semakin baik dan mampu memenuhi lebih banyak parameter mutu sesuai SNI. Selain itu, pengujian karakteristik kertas dapat diperluas, seperti pengujian opasitas, kekasaran permukaan, ketahanan cabut tinta, dan ketahanan lipat. Pengembangan produk juga dapat diarahkan pada berbagai jenis *paper-based stationery* lainnya, seperti sketchbook, journal, planner, atau kemasan ramah lingkungan, serta melibatkan jumlah responden yang lebih banyak agar hasil evaluasi pengguna menjadi lebih representatif



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 PUSTAKA

- Akhadiarto, S. (2010). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Dalam Pembuatan Pelet Ransum Unggas. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(1), 127–138. <https://doi.org/10.29122/Jtl.V11i1.1230>
- Bangor, A., Miller, J., & Kortum, P. (2009). Determining What Individual Sus Scores Mean: Adding An Adjective Rating Scale. *Journal Of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Bayu Anugrah Ks, & Jumiaty, E. (2023). Analisis Sifat Fisis Pembuatan Kertas Dari Serat Daun Nanas Dan Kulit Durian. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(2).
- Biermann, C. J. (1996). *Handbook Of Pulping And Papermaking* (2nd Ed.). Elsevier.
- Bpmpp Uma. (2023). *Proses Pembuatan Kertas Dari Serat Hingga Lembaran*. Bpmpp Uma.
- Hanif, L., & Rozalina. (2020). Perekat Polyvinyl Acetate (Pvac). *Jurnal Akar*, 9(1), 50–60. <https://doi.org/10.36985/Jar.V9i1.193>
- Hastuti, N., Indrawan, D. A., Nurul Izzah, S., & Rahmayanti, H. D. (2022). New Formulation For Paper Making Based On Aren Fiber As A Potential Graphic Material In The Future. *Kreator*, 9(2), 8–13. <https://doi.org/10.46961/Kreator.V9i2.757>
- Hernawati, T., & Aisyah, S. (2023). Sifat Fisik Dan Sifat Kimia Kertas Berbahan Baku Pelepa Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq .*). 11(2). <https://doi.org/10.19028/Jtep.011.2.165-174>
- Hidayat, P. (2008). Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil. 13, 31–35.
- Huda, N., Habrizons, F., Satriawan, A., Iranda, M., & Pramuda, T. (2023). Analisis Usability Testing Menggunakan Metode Sus (System Usability Scale)



© 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

Terhadap Kepuasan Pengguna Aplikasi Shopee. *Jurnal Sistem Informasi Dan Sistem Komputer*, 8(2), 208–220.

Irnowati, Tamrin, R. F. F. (2021). Kajian Pembuatan Kertas Dari Berbagai Serat Limbah Kulit Non-Kayu: Studi Kepustakaan [Study Of Paper Making From Various Fruit Skin Wastes: A Review]. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 6(1), 3620–3628.

Irnowati, Tamrin, & Faradilla, R. F. (2021). Kajian Pembuatan Kertas Dari Berbagai Serat Limbah Kulit Non-Kayu: Studi Kepustakaan. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 6(1), 3620–3628.

Iso-534-2011 Paper And Board — Determination Of Thickness, Density And Specific Volume. (2011). 2011.

Kurniasari, A. E., & Widayatno, T. (2023). Pemanfaatan Kulit Singkong (Manihot Esculenta) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pulp Dengan Metode Titration. *Jurnal Sain Dan Teknik*, 5(2), 102–110.

Mufridayati, Humaidi, S., & Simbolon, T. R. (2013). Pembuatan Dan Karakterisasi Kertas Dari Campuran Serat Jambul Nanas Dan Serat Jerami Padi. *Doctoral Dissertation*, 1(1), 1–6.

Mukhtarohim. (2022). *Mengenal Design Thinking*. Kementerian Keuangan. <https://bppk.kemenkeu.go.id/balai-diklat-keuangan-pontianak/artikel/mengenal-design-thinking-278789>

Natasasmita, A. M., Saragih, B., & Yuliani. (2023). Pengaruh Substitusi Mocaf Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris Boba. *Journal Of Tropical Agrifood*, 5(1), 35. <https://doi.org/10.35941/jtaf.5.1.2023.9109.35-42>

Nathanael, F., Razaq, J. A., & Dwi Budi Santoso. (2024). Penerapan Metode Design Thinking Dalam Perancangan Website Kuis Online Menggunakan Figma Di Smp Negeri 39 Semarang. *Jurnal Itik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 8(4).



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

- Ningsih, M., Sirait, R., & Jumiati, E. (2023). Pengaruh Nilai Ketahanan Tarik Terhadap Daya Regang Dalam Pembuatan Kertas Dari Bahan Baku Kulit Singkong Dan Daun Nanas. *Jurnal Fisika Unand (Jfu)*, 12(4), 518–525.
- Noviyanti, Jasruddin, & Sujiono, E. H. (2015). Karakterisasi Kalsium Karbonat (Ca(Co 3)) Dari Batu Kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 11(2), 169–172.
- Nugroho, P. B., Vania, S. N., & Fuadi, A. M. (2022). Pemanfaatan Batang Tanaman Talas (*Colocasia Esculenta L.*) Sebagai Bahan Pembuatan Pulp Dengan Proses Soda. 11(1), 43–55.
- Parjanto, P., & Hijuzaman, O. (2018). Analisa Proses Produksi Kertas Core Untuk Mengurangi Sheet Break/Kertas Putus Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Six Sigma Di Pt. Papertech Indonesia Subang. 35–43.
- Pertiwi, A. . (2019). Kualitas Kertas Seni Dari Kombinasi Limbah Ampas Tebu Dan Kulit Singkong Dengan Bahan Perekat Pvac Dan Tepung Umbi Singkong. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 1–14.
- Pizzi, A., & Mital, K. L. (2003). Handbook Of Adhesive Technology. In *Taylor & Francis* (2nd Editio). <https://doi.org/10.1201/9781315120942>
- Puspita, C., Bahri, S., Ginting, Z. Z., Dewi, R., & Yani, F. T. (N.D.). Pengaruh Konsentrasi Naoh Dan Waktu Pemasakan Pada Proses Pembuatan Pulp Dari Limbah Bonggol Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*). *Chemical EGINEERING Journal Storage (Cejs)*, 1–10.
- Reihan, N. D., Daima, A. S., & Lukviana, D. L. (2022). *Buku Panduan Pengembangan Produk Olahan Pangan Singkong*. K-Media.
- Saida, M. D. N. (2023). *Analisis Perdagangan Umbi Kayu* (Mas'ud & S. Wahyuningsih (Eds.); 12th Ed.). Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral, Kementerian Pertanian,.
- Smook, G. A. (2002). *Hanfbook For Pulp & Paper Technologists* (3rd Ed.). Angus



© 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

Wilde Publications Inc.

Sni 14-0440-2006 Tentang Gramatur Kertas Dan Karton. (1995). In *Badan Standar Nasional* (P. 16).

Sumiati, T., Yuningtyas, S., & Haloho, L. E. B. R. (2023). Delignifikasi Lignoselulosa Daun Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Untuk Produksi Alfa Selulosa. *Pharmamedica*, 8(2), 130–137.

Susila, A. A. N. H., & Arsa, D. M. S. (2023). Analisis System Usability Scale (Sus) Dan Perancangan Sistem Self Service Pemesanan Menu Di Restoran Berbasis Web Anak. *Ilmu Komputer & Tik*, 21(1), 3–8.

Thaib, C. M., Gultom, E., & Aritonang, B. (2020). Pembuatan Kertas Dari Limbah Kulit Durian Dan Ampas Tebu Dengan Perbedaan Konsentrasi Naoh. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 4(1), 1–11.

Winarno, F. . (1984). *Kimia Pangan Dan Gizi*. P.T Gramedia Pustaka Utama.

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. Produk Notebook



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

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
Jum'at 06/02/2026	Pengarahan Judul skripsi & referensi jurnal, link submit jurnal, dan metode penelitian.	
Senin 09/02/2026	Pengarahan Judul Pengarahan Judul jurnal, abstrak, latar belakang, dan metode peneliti an.	
Suasa 03/03/2026	mencari link publish jurnal dan menyusun sesuai template.	
Senin 06/04/2026	arahan metode sistem industri	
Jum'at 10, april 2026	Melakukan Kearah Perubahan judul penelitian Kerach Sistem Industri & revisi keseluruhan isi berdasarkan jurnal.	
Jum'at Kamis 16 april 2026	rwiki bab 3.	
Jum'at 8 mei 2026	revisi revisi rumus sesuai & the metode design thinking, abstrak jurnal, & toolsnya.	
Jum'at 22 mei 2026	konsultasi mengenai metode bab 3 & bab 4.	
Rabu, 3 juni 2026	Rwisi abstrak tetamenurat & vii paper.	
Senin 9 juni 2026	Revisi Final skripsi	

Lampiran 2. Lembar Kegiatan Bimbingan Materi



© 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

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
Senin, 11 Mei 2026	Konsultasi penulisan bab 1.	Rachol
Selasa, 26 Mei 2026	Koreksi penulisan bab 2 & revisi tujuan & bab 1.	Rachol
Jum'at 12 Juni 2026	Pembelajaran istilah asing & TUPD.	Rachol
Senin, 15 Juni 2026	Koreksi penulisan bab 3 & penulisan sumber gambar.	Rachol
Jum'at 19 Juni 2026	Perbaikan konsistensi istilah yg digunakan.	Rachol
Senin 22 Juni 2026	Pengecekan ulang sitasi.	Rachol
Kamis 25 Juni 2026	Konsultasi penulisan daftar pustaka	Rachol
30 Senin 29 Juni 26	Bimbingan Skripsi Final.	Rachol

Lampiran 3. Lembar Kegiatan Bimbingan Teknis



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

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Rahima Zuriah Salsabila, lahir di Bekasi pada 18 November 2003. Penulis merupakan anak dari pasangan Sumarsono dan Setyo Rahayu. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN PERWIRA II, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 21 BEKASI, dan SMAN 14 BEKASI. Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama menjalani perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan. Penulis pernah menjabat sebagai Staf Biro Kesekretariatan (Kestari) KSM Comic Club periode 2023, kemudian dipercaya sebagai Kepala Divisi Kesekretariatan (Kestari) KSM Comic Club periode 2023/2024. Selain itu, semasa Sekolah Menengah Atas, penulis juga pernah menjabat sebagai Sekretaris Ekstrakurikuler. Pada tahun 2025, penulis melaksanakan praktik kerja lapangan (magang) di PT. Elemge Solusi Mandiri atau yang lebih dikenal dengan Link & Match sebagai Support QC. Selama menjalani magang, penulis memperoleh pengalaman dalam proses kerja di bidang percetakan dan grafika, serta mengembangkan keterampilan teknis maupun kerja sama dalam tim.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D, Politeknik Negeri Jakarta, penulis menyusun skripsi yang berjudul: " Pengembangan Prototipe *Paper Based Stationery* Menggunakan Metode *Design Thinking* Berbasis Limbah Pertanian *Manihot Esculenta* dan *Ananas Comosus*"



© 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



Similarity Report ID: oid:3618:144556067

● 18% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 16% Internet database
- 8% 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.ub.ac.id Internet	1%
2	scribd.com Internet	<1%
3	idoc.tips Internet	<1%
4	123dok.com Internet	<1%
5	repository.nusamandiri.ac.id Internet	<1%
6	jfu.fmipa.unand.ac.id Internet	<1%
7	files01.core.ac.uk Internet	<1%
8	skripsistie.files.wordpress.com Internet	<1%

Sources overview

Lampiran 4. Hasil Turnitin PNJ



© 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

RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI

Ujian Sidang Skripsi Pada Tanggal 7 Juli 2026

Nama : Rahima Zuriah Salsabila
NIM : 2206311006
Pembimbing I : Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.
Pembimbing II : Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.
Penguji I : Heribertus Rudi K, M.Sc.Eng.
Penguji II : Sahiba Sahila, M.T.

Penguji	Komentar/Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Skripsi
Penguji I Heribertus Rudi K, M.Sc.Eng.	Penulisan sub bab heading diganti menjadi huruf (A, B, C, ...).	Terima kasih atas masukan yang diberikan pak, Saya akan mengubah penulisan heading sub bab dari format angka menjadi huruf agar sesuai dengan pedoman penulisan skripsi dan lebih konsisten.	Penulisan heading sub bab pada skripsi telah diubah dari format angka menjadi huruf (A, B, C, ...) sesuai dengan pedoman penulisan yang berlaku sehingga penyajian naskah menjadi lebih konsisten.
Penguji II Sahiba Sahila, M.T.	Mana serat primer dan mana serat sekunder? Kenapa dicampur HVS?	Terima kasih atas masukan yang diberikan. Saya akan memperjelas jenis serat yang digunakan serta alasan penggunaan campuran kertas	Pada BAB III tahap Ideate, subbab variasi komposisi bahan, telah ditambahkan penjelasan bahwa kulit singkong merupakan serat primer dan kertas HVS bekas merupakan serat sekunder.



© 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

		HVS pada variasi komposisi bahan.	Selain itu, ditambahkan alasan penggunaan campuran kertas HVS sebagai serat sekunder untuk meningkatkan pembentukan lembaran dan kekuatan ikatan antarserat pada kertas yang dihasilkan.
Ideate-nya fokus ke desain <i>stationery</i> atau komposisi terbaik?	Terima kasih atas masukan yang diberikan. Saya akan memperjelas fokus pada tahap Ideate agar tidak menimbulkan perbedaan interpretasi.		Pada BAB III tahap Ideate telah dijelaskan bahwa fokus utama tahap ini adalah menentukan komposisi bahan terbaik sebagai dasar pembuatan prototipe <i>stationery</i> . Penjelasan mengenai pengembangan desain <i>stationery</i> disesuaikan agar menjadi tahapan lanjutan setelah komposisi terbaik diperoleh.
Fokus responden ke mahasiswa atau pekerja yang bagaimana?	Terima kasih atas masukan yang diberikan. Saya akan memperjelas karakteristik dan kriteria responden yang menjadi sasaran penelitian.		Pada BAB III tahap Empathize telah ditambahkan penjelasan mengenai karakteristik responden penelitian, yaitu mahasiswa dan pekerja yang menggunakan produk <i>stationery</i> dalam aktivitas belajar maupun bekerja, beserta kriteria pemilihan responden sesuai tujuan penelitian.





© 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

	Perbedaan Pengguna 1 dan Pengguna 2 pada tabel <i>Customer Journey Map</i> .	Terima kasih atas masukan yang diberikan. Saya akan memperjelas karakteristik masing-masing pengguna pada tabel <i>Customer Journey Map</i> .	Pada BAB III tahap Define, telah ditambahkan keterangan yang menjelaskan perbedaan karakteristik Pengguna 1 dan Pengguna 2 pada tabel <i>Customer Journey Map</i> sehingga masing-masing persona dapat dibedakan dengan jelas.
	Grafik pengujian salah, sebaiknya dipisahkan menjadi dua berdasarkan variasi konsentrasi NaOH.	Terima kasih atas masukan yang diberikan. Saya akan memperbaiki penyajian grafik hasil pengujian sesuai dengan variasi konsentrasi NaOH agar memudahkan interpretasi data.	Pada BAB IV, grafik hasil pengujian telah diperbaiki dengan memisahkan grafik menjadi dua berdasarkan variasi konsentrasi NaOH, yaitu NaOH 5% dan NaOH 10%, sehingga perbandingan hasil pengujian pada setiap variasi menjadi lebih jelas dan mudah dianalisis.





© 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

Mengetahui,

Depok, 13..... Juli.....2026

Penguji I

Heribertus Rudi K. M.Sc.Eng.
NIP. 198201032010121002

Penguji II

Sahiba Sahila, S.T., M.T.
NIP. 199703102025062010



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

Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang

Yang bertanda tangan di bawah ini

1. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.
2. Rachmah Nanda Kartika, M. T.

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Rahima Zuriah Salsabila

NIM : 2206311006

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  <u>Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.</u> NIP. 198405292012121002	Pembimbing Teknis  <u>Rachmah Nanda K, S.T., M.T.</u> NIP 199206242019032025
---	--

Lampiran 6. Persetujuan Mengikuti Sidang