



© 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



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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

**PENGEMBANGAN PRODUK KLIP PENJEPIT KEMASAN
FLEXIBLE RAMAH LINGKUNGAN DENGAN PENDEKATAN
*USER CENTERED DESIGN***



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

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

2025



© 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 PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN PRODUK KLIP PENJEPIT KEMASAN FLEXIBLE RAMAH LINGKUNGAN DENGAN PENDEKATAN *USER CENTERED DESIGN*

Disetujui

Depok, 30 Juni 2025

Pembimbing Materi

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
NIP 198911212019032018

Pembimbing Teknis

Heribertus Rudi K., S.T., M.Sc.Eng.
NIP 198201032010121002

Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S.T., 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN PRODUK KLIP PENJEPIT KEMASAN
FLEXIBLE RAMAH LINGKUNGAN DENGAN PENDEKATAN
*USER CENTERED DESIGN***

Disahkan:

Depok, 10 Juli 2025

Penguji I

Emmidia Djonaedi, M.T., M.B.A.
NIP. 198505162010122007

Penguji II

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

Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S.T., 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 mengumumkan 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 ini dengan judul
PENGEMBANGAN PRODUK KLIP PENJEPIT KEMASAN FLEXIBLE RAMAH LINGKUNGAN DENGAN PENDEKATAN USER CENTERED DESIGN

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, 18 Juni 2025

Materai Rp 10.000,00



Ananda Nur Syarafina



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

Permasalahan pencemaran lingkungan akibat limbah plastik dari klip penjepit kemasan fleksibel sekali pakai menjadi perhatian penting dalam dunia industri pengemasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk klip penjepit kemasan fleksibel berbahan dasar Polylactic Acid (PLA) sebagai solusi ramah lingkungan. Proses pengembangan dilakukan melalui pendekatan *User Centered Design* untuk menghasilkan desain yang ergonomis dan fungsional, serta menggunakan teknologi 3D printing untuk produksi prototipe. Penelitian ini juga menganalisis kekuatan tarik produk dengan metode uji tarik menggunakan standar ASTM D638, serta menentukan parameter cetak terbaik menggunakan metode Taguchi. Selain itu, dilakukan analisis Harga Pokok Produksi (HPP) untuk mengukur kelayakan biaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa klip PLA memiliki kekuatan tarik optimal sebesar 4,31 MPa, sesuai dengan karakteristik produk PLA cetak 3D pada umumnya. HPP yang diperoleh sebesar Rp28.230 per buah masih kompetitif jika dibandingkan dengan klip sejenis di pasaran yang dijual antara Rp15.000 hingga Rp30.000. Penelitian ini menyimpulkan bahwa klip PLA layak dikembangkan sebagai produk alternatif yang berkelanjutan dan bernilai jual tinggi dalam industri kemasan fleksibel.

Kata Kunci: Polylactic Acid, klip kemasan, ramah lingkungan, 3D printing, metode Taguchi, uji tarik, HPP.



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

The issue of environmental pollution caused by plastic waste from single-use flexible packaging clips has become a major concern in the packaging industry. This study aims to develop a flexible packaging clip product made from Polylactic Acid (PLA) as an environmentally friendly solution. The development process was carried out using a User Centered Design approach to produce an ergonomic and functional design, and utilized 3D printing technology for prototype fabrication. This research also analyzed the tensile strength of the product using tensile testing based on the ASTM D638 standard, and determined the optimal printing parameters using the Taguchi method. Additionally, a Cost of Goods Manufactured (HPP) analysis was conducted to evaluate economic feasibility. The test results showed that the PLA clip achieved an optimal tensile strength of 4.31 MPa, which aligns with the general characteristics of 3D printed PLA products. The resulting HPP of Rp28,230 per unit remains competitive when compared to similar clip products on the market, which range between Rp15,000 and Rp30,000. This study concludes that PLA clips are feasible to be developed as a sustainable and high-value alternative product in the flexible packaging industry.

Keywords: *Polylactic Acid, packaging clip, eco-friendly, 3D printing, Taguchi method, tensile strength, production cost.*



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

Puji dan syukur saya panjatkan atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT. Berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menimba ilmu hingga saat ini dan memiliki kekuatan untuk menyelesaikan laporan seminar proposal ini. Selawat dan salam saya curahkan kepada junjungan nabi besar, Nabi Muhammad SAW, saya selaku umatnya menjunjung tinggi nilai-nilai moral yang telah beliau ajarkan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, yakni berupa dukungan bersifat saran, bimbingan, motivasi serta doa yang dipanjatkan kepada penulis, sehingga penulisan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya.

Untuk itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak yang telah membantu, ditujukan kepada :

1. Dr. Syamsulrizal, S. E., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Sc.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Yoga Putra Pratama, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi.
4. Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si. selaku Dosen Pembimbing materi.
5. Heribertus Rudi Kusumantoro, S.T., M.Sc.Eng selaku Dosen Pembimbing teknis.
6. Seluruh dosen Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
7. Orang tua yang telah memberikan dukungan berupa doa, material dan spiritual.



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

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Teknik Pengumpulan Data	4
1.6.1 Studi Pustaka	4
1.6.2 Observasi Pasar.....	4
1.6.3 Survei Pengguna	4
1.6.4 Pengujian Laboratorium	4
1.7 Sistematika Penulisan Bab	4
BAB II	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 3D Printing.....	6
2.2 Software CAD	7
2.3 Polylactic Acid (PLA)	8
2.4 Penggunaan PLA dalam Industri Kemasan	8



© 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

2.6 Proses Produksi PLA.....	10
2.7 Inovasi dalam Produk PLA	11
2.8 Tantangan dan Prospek Pengembangan PLA.....	11
BAB III.....	12
METODE PELAKSANAAN	12
3.1 Alur Proses Pembuatan Klip Kemasan.....	12
3.2 Pengujian Sifat Mekanik	17
3.2 Metode Pengumpulan Data	18
3.2.1 Survei Pra-Prototipe.....	18
3.2.2 Observasi Marketplace	18
3.2.3 Survei Pasca-Prototipe.....	19
BAB IV	20
PEMBAHASAN	20
4.1 Identifikasi Masalah	20
4.2 Hasil Observasi Marketplace terhadap Produk Sejenis.....	22
4.3 Hasil Survei Konsumen.....	23
4.4 Perancangan Produk.....	23
4.5 Pembuatan Prototype.....	25
4.6 Pengujian Klip.....	25
4.7 Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) Klip Penjepit Kemasan	29
4.8 Uji Coba Sampel dan Evaluasi Produk Klip	32
BAB V.....	33
PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40
Riwayat Hidup	



© 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





© 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

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter dalam metode taguchi L4.....	26
Tabel 4.2 Kombinasi parameter metode Taguchi.....	26
Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Kombinasi Parameter	27
Tabel 4.4 Hasil Uji Tarik Kombinasi Parameter	28





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 Mesin 3D Printing	6
Gambar 2.2 Software 3D Printing.....	7
Gambar 2.3 Polylactic Acid (PLA)	8
Gambar 2.4 Kegunaan PLA dalam kehidupan sehari-hari.....	9
Gambar 2.5 Proses produksi PLA.....	10
Gambar 3.1 Alur proses	12
Gambar 4.1 Desain klip bagian 1	23
Gambar 4.2 Desain klip bagian 2.....	24
Gambar 4.3 Desain klip bagian 3.....	24
Gambar 4.4 Hasil produk jadi.....	25
Gambar 4.5 Diagram BOP.....	31

**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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kemasan fleksibel terus mengalami perkembangan pesat seiring meningkatnya permintaan akan kemasan yang praktis dan efisien. Menurut *Indonesian Packaging Federation* (IPF), kemasan fleksibel mendominasi pasar kemasan di Indonesia dengan persentase sebesar 45% (Ncube et al., 2020; Pratama, 2021). Biasanya, jenis kemasan ini digunakan untuk makanan padat dan cair karena fleksibilitas dan kemudahannya dalam penyimpanan.

Kemasan fleksibel telah dilengkapi fitur penyegelan ulang, tetapi masih banyak kemasan yang tidak memiliki sistem penutupan kembali. Hal ini dapat menyebabkan isi kemasan mudah terpapar udara, sehingga berisiko mengalami perubahan tekstur, kelembaban, atau bahkan pembusukan, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap *food waste* (Ngo et al., 2018; Smith & Jones, 2019).

Klip penjepit kemasan fleksibel menjadi solusi penting dalam mempertahankan kesegaran produk setelah kemasan dibuka. Klip ini berfungsi untuk menutup kembali kemasan agar lebih rapat, sehingga isi di dalamnya tetap terjaga kualitasnya. Produk yang tersedia di pasaran, terdapat dua jenis utama klip penjepit, yaitu klip dengan tutup ulir yang menawarkan segel lebih kuat serta kedap udara, dan klip dengan mekanisme buka-tutup yang memberikan kemudahan dalam penggunaan sehari-hari (Williams & Trotter, 2020; Zhang & Yang, 2021).

Data dari beberapa *e-commerce* perlengkapan rumah tangga menunjukkan bahwa produk klip penjepit yang sudah ada dipasaran sebelumnya telah dibeli oleh lebih dari 847 konsumen, hal ini menandakan bahwa alat ini memiliki potensi di pasar. Inovasi dalam desain klip penjepit sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas penyegelan kemasan fleksibel (Smith, 2020; Jones, 2021).

Klip penjepit yang tersedia saat ini masih menggunakan plastik berbasis minyak bumi seperti polipropilena (PP) dan polietilena (PE). Plastik konvensional ini memiliki dampak lingkungan yang besar karena sulit terurai secara alami dan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

dapat bertahan selama ratusan tahun di lingkungan (Brown, 2019). Isu pencemaran plastik telah menjadi perhatian global dalam beberapa dekade terakhir karena berkontribusi terhadap kerusakan ekosistem, ancaman bagi kehidupan laut, serta dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Menurut laporan *United Nations Environment Programme* (UNEP), sekitar 400 juta ton limbah plastik dihasilkan setiap tahunnya, dan hanya 9% yang berhasil didaur ulang (Davis, 2019). Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif dalam pengembangan material kemasan yang lebih ramah lingkungan dan biodegradable untuk mengurangi dampak pencemaran plastik.

Alternatif plastik ramah lingkungan yang mulai banyak digunakan adalah Polylactic Acid (PLA), yang berasal dari sumber daya terbarukan seperti pati jagung dan tebu. PLA memiliki beberapa keunggulan dibandingkan plastik konvensional, diantaranya lebih mudah terurai dalam kondisi tertentu, memiliki emisi karbon yang lebih rendah selama produksi, dan berbasis sumber daya yang dapat diperbarui. Berdasarkan penelitian oleh (Jamshidian et al., 2020), PLA memiliki biodegradabilitas tinggi dibandingkan dengan plastik berbasis fosil dan dapat mengalami degradasi dalam waktu 6 bulan hingga 2 tahun, tergantung kondisi lingkungan (Smith & Jones, 2019). Oleh karena itu, dalam upaya mengurangi dampak lingkungan dari limbah plastik sekaligus meningkatkan efisiensi kemasan fleksibel, penelitian ini berfokus pada pengembangan klip penjepit kemasan berbahan dasar PLA.

Penelitian ini akan mengembangkan dua model klip penjepit, yaitu tutup ulir dan buka-tutup yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam penyegelan kemasan fleksibel. Klip ini diharapkan dapat dengan mudah dibuka, ditutup, dan mengeluarkan isi kemasan tanpa mengurangi efektivitas penyegelan. Selain itu, penggunaan PLA sebagai bahan utama juga bertujuan untuk mendukung prinsip keberlanjutan dengan mengurangi ketergantungan terhadap plastik berbasis minyak bumi serta menekan dampak pencemaran lingkungan. Inovasi pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam industri kemasan fleksibel yang lebih fungsional, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.



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

Pendekatan metode *User Centered Design* (UCD) diterapkan dalam proses pengembangan produk agar rancangan benar-benar berfokus pada kenyamanan, kemudahan, dan kebutuhan pengguna. UCD menempatkan pengguna sebagai pusat dalam seluruh tahapan desain, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan, hingga evaluasi prototipe (Defriani et al., 2022). Dengan menerapkan pendekatan ini, desain klip penjepit diharapkan lebih relevan secara fungsional dan emosional, serta menghasilkan produk yang lebih diterima oleh pasar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana proses pengembangan produk klip penjepit kemasan flexible berbahan dasar PLA yang ramah lingkungan serta bagaimana penerimaan pasar terhadap produk klip penjepit kemasan fleksibel berbahan dasar PLA.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menetapkan ruang lingkup pembahasan agar tidak keluar dari topik yang dibahas. Beberapa pembahasan pokok yaitu:

1. Tidak mencakup pengujian jangka panjang di kondisi lingkungan yang berbeda-beda.
2. Tidak mencakup analisis dampak ekonomi dan lingkungan dari produksi dan penggunaan klip penjepit PLA secara luas.
3. Produk klip yang diuji adalah produk yang sesuai dengan standar ASTM D638 untuk benda plastik rigid.

1.4 Tujuan Penulisan

1. Merancang dan membuat produk klip penjepit kemasan fleksibel berbahan dasar PLA yang ramah lingkungan.
2. Menguji desain klip penjepit yang lebih fungsional serta ketahanan fisik dari desain klip penjepit berbahan PLA dengan metode uji tarik dan membandingkannya dengan produk klip penjepit serupa yang telah beredar di pasaran, untuk melihat kelayakan teknis dan ekonomisnya.



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

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif, yang bertujuan untuk menjelaskan secara sistematis tahapan penelitian, mulai dari pengumpulan data, perancangan produk, pengujian, hingga analisis hasil.

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1.6.1 Studi Pustaka

Mengumpulkan referensi dari jurnal ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu terkait PLA, desain klip kemasan, serta metode pengujian mekanik.

1.6.2 Observasi Pasar

Menganalisis produk klip penjepit yang telah ada di pasaran serta identifikasi kebutuhan pengguna terhadap mekanisme penutupan ulang pada kemasan fleksibel.

1.6.3 Survei Pengguna

Menggunakan kuesioner untuk mengetahui preferensi desain klip serta keinginan pasar terhadap material ramah lingkungan.

1.6.4 Pengujian Laboratorium

Melakukan uji tarik (ASTM D638) untuk mengetahui performa material PLA dalam aplikasi klip penjepit kemasan.

1.7 Sistematika Penulisan Bab

Pada bab ini penulis menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan, teknik pengumpulan data, dan sistematika penulisan klip penjepit kemasan fleksibel. Bagian ini memberikan gambaran umum tentang alasan dan tujuan penelitian serta bagaimana penelitian akan diorganisir.

• BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penulisan, teknik pengumpulan data, serta sistematika penulisan skripsi. Bab ini memberikan gambaran awal mengenai urgensi dan arah penelitian pengembangan klip penjepit berbahan PLA.



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 II LANDASAN TEORI**

Bab ini memuat kajian literatur dan teori-teori yang relevan dengan topik penelitian, seperti teknologi 3D *printing*, perangkat lunak desain CAD, karakteristik bahan PLA, serta penerapan PLA dalam kemasan fleksibel. Teori-teori ini menjadi dasar pengembangan desain produk yang dilakukan.

- **BAB III METODE PELAKSANAAN**

Bab ini menjelaskan tahapan pelaksanaan penelitian mulai dari perencanaan desain, pembuatan prototipe, hingga pengujian produk. Termasuk di dalamnya metode *User Centered Design* (UCD), metode Taguchi, dan pengujian laboratorium yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan tarik produk.

- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil dari proses desain dan pengujian produk klip penjepit, serta menganalisis hasil berdasarkan data uji tarik dan survei pengguna. Pembahasan juga mencakup perbandingan dengan referensi dan evaluasi terhadap desain berdasarkan prinsip UCD.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan lebih lanjut. Simpulan disusun berdasarkan tujuan penelitian dan hasil yang telah diperoleh selama proses pengembangan produk.

- **DAFTAR PUSTAKA**

Menyajikan referensi ilmiah yang digunakan dalam penyusunan skripsi sesuai dengan format APA (*American Psychological Association*).

- **LAMPIRAN**

Berisi dokumen pendukung seperti kuesioner, hasil uji laboratorium, desain 3D, dan dokumentasi produk.

- **RIWAYAT HIDUP**

Berisi informasi singkat mengenai penulis skripsi, termasuk latar belakang pendidikan.

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membuat dua model klip penjepit kemasan fleksibel berbahan dasar PLA (ulir dan buka tutup) menggunakan pendekatan User Centered Design dan teknologi cetak 3D, yang mampu memenuhi kebutuhan pengguna terhadap kemasan yang dapat ditutup ulang secara praktis dan aman.
2. Pengujian ketahanan fisik menunjukkan bahwa produk PLA hasil cetak 3D memiliki kekuatan tarik hingga 4,31 Mpa yang masih dalam batas layak sebagai klip penjepit kemasan, sesuai standar referensi PLA lainnya. Perbandingan dengan produk pasar menunjukkan bahwa meskipun harga pokok produksinya lebih tinggi, klip ini memiliki keunggulan pada aspek keberlanjutan dan dapat bersaing di pasar yang peduli lingkungan.

Penelitian ini membuktikan bahwa pengembangan produk PLA dengan teknik 3D *printing* dapat menjadi solusi inovatif dalam mengurangi penggunaan plastik konvensional serta mendukung kebutuhan konsumen akan produk kemasan yang efisien dan dapat digunakan ulang.

5.2 Saran

1. Penelitian ini masih memiliki ruang pengembangan untuk ke depannya. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah mengeksplorasi material *biodegradable* lainnya, yang mungkin memiliki sifat mekanik atau daya tahan lingkungan yang lebih baik untuk aplikasi sebagai klip kemasan. Perbandingan antara beberapa jenis material ini dapat memberikan hasil yang lebih luas dalam menentukan bahan terbaik yang tetap ramah lingkungan.
2. Selain itu, desain klip yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas pada dua model utama. Ke depan, variasi desain bisa dikembangkan 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

lanjut agar tidak hanya fungsional, tetapi juga lebih ergonomis, praktis, dan menarik secara visual. Penyesuaian bentuk klip dengan berbagai jenis kemasan dan kebutuhan pengguna juga penting untuk meningkatkan kenyamanan serta nilai jual produk.

3. Dari sisi metode, uji tarik sebaiknya dilakukan dalam jumlah yang lebih banyak atau dengan pengulangan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan representatif. Selain itu, penerapan metode Taguchi juga dapat diperluas, misalnya dengan menambahkan lebih banyak kombinasi parameter atau menggunakan level yang lebih beragam. Hal ini akan membantu menghasilkan data yang lebih lengkap dan mendalam dalam menentukan parameter pencetakan terbaik bagi kekuatan klip.





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

- Annanto, G. P., Ardianto, I. N., & Syafa'at, I. (2021). Pengaruh Infill Pattern Terhadap Kekuatan Hasil Cetakan 3d Printing Berbahan Poly-Lactic Acid. *Jurnal Ilmiah MOMENTUM*, 17(2), 103. <https://doi.org/10.36499/jim.v17i2.5520>
- Bahar, I., Hendri, N., & Novita, A. (2020). Kemasan Flexible dan Standing Pouch Ditinjau dari Cemaran Mikroba. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 1(1), 22. <https://doi.org/10.52759/reactor.v1i2.6>
- Cahyati, S., & Furqon, Y. Al. (2022). THE LAYER HEIGHT VARIATIONS EFFECT ON TENSILE STRENGTH OF 3D PRINTING PRODUCT PLA MATERIAL BASED. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 13(3), 647–657. <https://doi.org/10.21776/jrm.v13i3.823>
- Cai, C., Qiu, J. C. D., Shian, T. W., Han, C., Liu, T., Kong, L. B., Srikanth, N., Sun, C.-N., & Zhou, K. (2021). Laser powder bed fusion of Mo2C/Ti-6Al-4V composites with alternately laminated α'/β phases for enhanced mechanical properties. *Additive Manufacturing*, 46, 102134. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2021.102134>
- Chacón, J. M., Caminero, M. A., García-Plaza, E., & Núñez, P. J. (2017). Additive manufacturing of PLA structures using fused deposition modelling: Effect of process parameters on mechanical properties and their optimal selection. *Materials & Design*, 124, 143–157. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2017.03.065>
- Cheng, J., Gao, R., Zhu, Y., & Lin, Q. (2024). Applications of biodegradable materials in food packaging: A review. *Alexandria Engineering Journal*, 91, 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.01.080>
- Dev, S., & Srivastava, R. (2020). Experimental investigation and optimization of FDM process parameters for material and mechanical strength. *Materials Today: Proceedings*, 26, 1995–1999. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.435>



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

- Domingo-Espin, M., Puigoriol-Forcada, J. M., Garcia-Granada, A.-A., Llumà, J., Borros, S., & Reyes, G. (2015). Mechanical property characterization and simulation of fused deposition modeling Polycarbonate parts. *Materials & Design*, 83, 670–677. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.06.074>
- Gewohn, M., Usländer, T., Beyerer, J., & Sutschet, G. (2018). Digital Real-time Feedback of Quality-related Information to Inspection and Installation Areas of Vehicle Assembly. *Procedia CIRP*, 67, 458–463. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.242>
- Goh, G. D., Yap, Y. L., Tan, H. K. J., Sing, S. L., Goh, G. L., & Yeong, W. Y. (2020). Process–Structure–Properties in Polymer Additive Manufacturing via Material Extrusion: A Review. *Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences*, 45(2), 113–133. <https://doi.org/10.1080/10408436.2018.1549977>
- Jamshidian, M., Tehrany, E. A., Imran, M., Jacquot, M., & Desobry, S. (2010). Poly-Lactic Acid: Production, Applications, Nanocomposites, and Release Studies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(5), 552–571. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00126.x>
- Kaptan, A., & Kartal, F. (2024). A critical review of composite filaments for fused deposition modeling: Material properties, applications, and future directions. *European Mechanical Science*, 8(3), 199–209. <https://doi.org/10.26701/ems.1451829>
- Khosravani, M. R., Berto, F., Ayatollahi, M. R., & Reinicke, T. (2022). Characterization of 3D-printed PLA parts with different raster orientations and printing speeds. *Scientific Reports*, 12(1), 1016. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05005-4>
- Khoury, N. G., Bahú, J. O., Blanco-Llamero, C., Severino, P., Concha, V. O. C., & Souto, E. B. (2024). Polylactic acid (PLA): Properties, synthesis, and biomedical applications – A review of the literature. *Journal of Molecular Structure*, 1309, 138243. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2024.138243>
- Kumara, S., Putra, S., Ds, M. A., Sari, R., & Ds, S. (2018). *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018 SENSITEK 2018 STMIK Pontianak* (Vol. 12). <http://www.insinyoer.com/wp->



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

- Lanzotti, A., Grasso, M., Staiano, G., & Martorelli, M. (2015). The impact of process parameters on mechanical properties of parts fabricated in PLA with an open-source 3-D printer. *Rapid Prototyping Journal*, 21(5), 604–617. <https://doi.org/10.1108/RPJ-09-2014-0135>
- Malek, N. S. A., Faizuwan, M., Khusaimi, Z., Bonnia, N. N., Rusop, M., & Asli, N. A. (2021). Preparation and Characterization of Biodegradable Polylactic Acid (PLA) Film for Food Packaging Application: A Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1892(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1892/1/012037>
- Megersa, G. K., Sitek, W., Nowak, A. J., & Tomašić, N. (2024). Investigation of the Influence of Fused Deposition Modeling 3D Printing Process Parameters on Tensile Properties of Polylactic Acid Parts Using the Taguchi Method. *Materials*, 17(23), 5951. <https://doi.org/10.3390/ma17235951>
- Moldovan, A., Cuc, S., Prodan, D., Rusu, M., Popa, D., Taut, A. C., Petean, I., Bomboș, D., Doukeh, R., & Nemes, O. (2023). Development and Characterization of Polylactic Acid (PLA)-Based Nanocomposites Used for Food Packaging. *Polymers*, 15(13), 2855. <https://doi.org/10.3390/polym15132855>
- Moldovan, A., Sarosi, I., Cuc, S., Prodan, D., Taut, A. C., Petean, I., Bombos, D., Doukeh, R., Nemes, O., & Man, S. C. (2025). Development and characterization of PLA food packaging composite. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 150(4), 2469–2481. <https://doi.org/10.1007/s10973-024-13841-x>
- Ncube, L. K., Ude, A. U., Ogunmuyiwa, E. N., Zulkifli, R., & Beas, I. N. (2020). Environmental impact of food packaging materials: A review of contemporary development from conventional plastics to polylactic acid based materials. In *Materials* (Vol. 13, Issue 21, pp. 1–24). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ma13214994>
- Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T. Q., & Hui, D. (2018). Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods,



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

applications and challenges. *Composites Part B: Engineering*, 143, 172–196. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.02.012>

Noviyanti, A. A., Saldi, Z. S., Prakasa, D. Y., Santana, F. C., & Akbar, M. F. S. (2024). Enhancing entrepreneurship project-based learning for vocational schools with human-centered design and 3D printing. *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : Teknologi Dan Aplikasi)*, 5(2), 225–243. <https://doi.org/10.12928/spekta.v5i2.9432>

O'Loughlin, J., Doherty, D., Herward, B., McGleenan, C., Mahmud, M., Bhagabati, P., Boland, A. N., Freeland, B., Rochfort, K. D., Kelleher, S. M., Fahy, S., & Gaughran, J. (2023). The Potential of Bio-Based Polylactic Acid (PLA) as an Alternative in Reusable Food Containers: A Review. *Sustainability*, 15(21), 15312. <https://doi.org/10.3390/su152115312>

Pratama, W. H., -, H., & -, H. (2021). Optimasi Parameter Proses 3D Printing Terhadap Kuat Tarik Material Filamen PLA + Menggunakan Metode Taguchi. *SPROCKET JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v3i1.568>

Rajpurohit, S. R., & Dave, H. K. (2019). Analysis of tensile strength of a fused filament fabricated PLA part using an open-source 3D printer. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101(5–8), 1525–1536. <https://doi.org/10.1007/s00170-018-3047-x>

Ramya, A., & Leela Vanapalli, S. (n.d.). Article ID: IJMET_07_03_036 Cite this Article: A. Ramya and Sai leela Vanapalli, 3d Printing Technologies In Various Applications. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 7(3), 396–409. <http://www.iaeme.com/IJMET/issues.asp?JType=IJMET&VType=7&IType=3JournalImpactFactor>

Rivera-López, F., Pavón, M. M. L., Correa, E. C., & Molina, M. H. (2024). Effects of Nozzle Temperature on Mechanical Properties of Polylactic Acid Specimens Fabricated by Fused Deposition Modeling. *Polymers*, 16(13), 1867. <https://doi.org/10.3390/polym16131867>



© 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

Salma, D., Puspitasari, C., & Viniani, P. (2023). *PENGOLAHAN TEKNIK 3D PRINTING DENGAN FILAMEN POLYLACTIC ACID SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF PADA PRODUK FESYEN* (Vol. 10, Issue 3).

Suteja, J., Firmanto, H., Soesanti, A., & Christian, C. (2022). Properties investigation of 3D printed continuous pineapple leaf fiber-reinforced PLA composite. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 35(11), 2052–2061. <https://doi.org/10.1177/0892705720945371>

Wibowo, M. D., Sosiawan, P. P. K. P., Hanif, M. F., & Yuliaty, F. (2025). KEMAJUAN TERKINI DALAM PENGEMASAN BIODEGRADABLE: PENGGUNAAN KEMASAN BERBASIS POLY(LACTIC-ACID)– TINJAUAN SISTEMATIS. *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi Dan Teknik*, 6, 138–146. <https://doi.org/10.32897/sobat.2024.6.1.4174>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

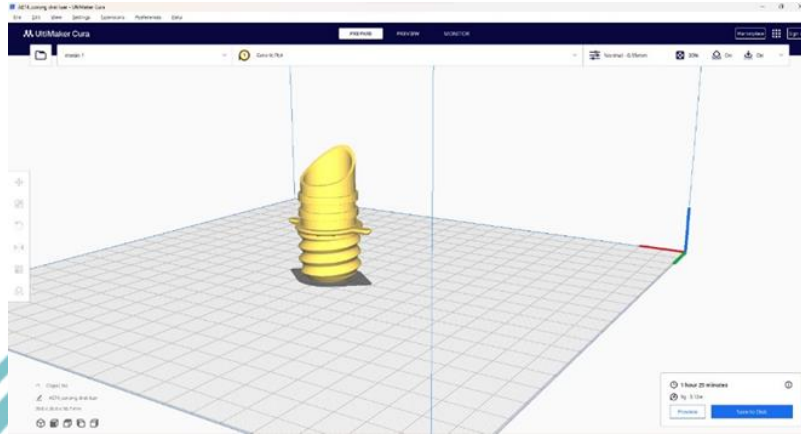


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

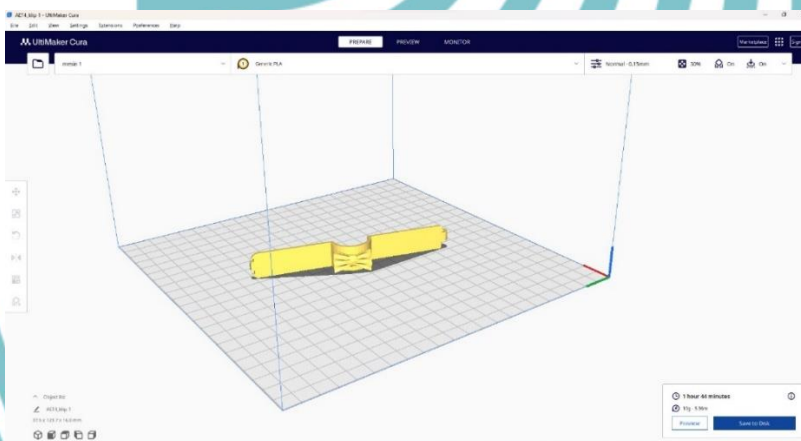
Hak Cipta :

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

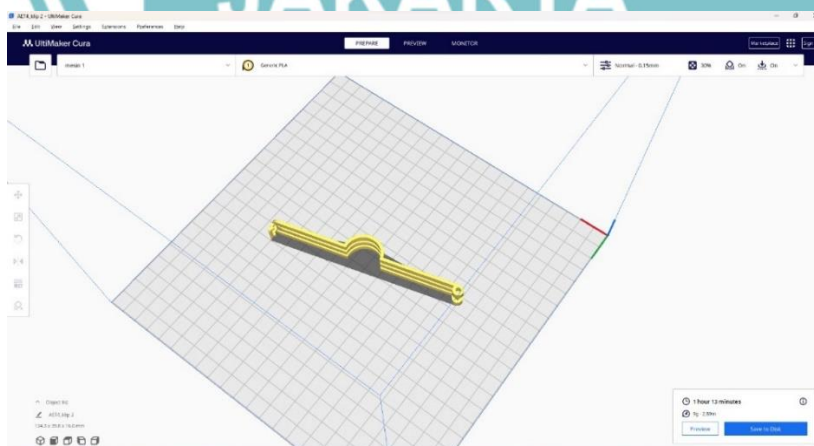
LAMPIRAN



Lampiran 1. Corong klip ketika akan dicetak



Lampiran 2. Klip ketika akan dicetak



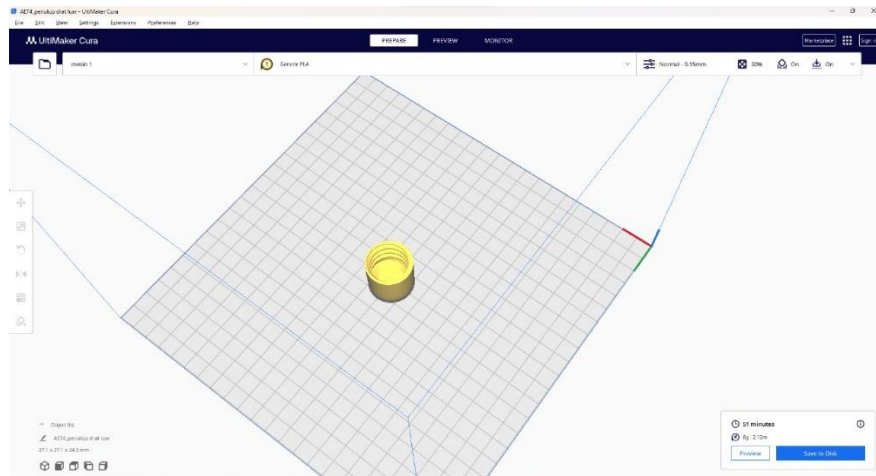
Lampiran 3. Klip ketika akan dicetak 2



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

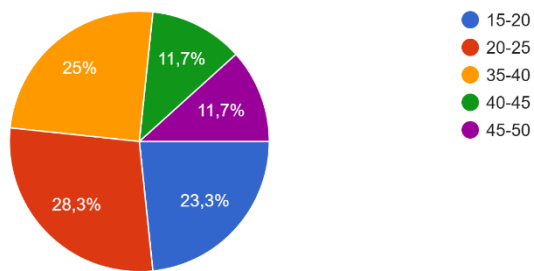
Hak Cipta :

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



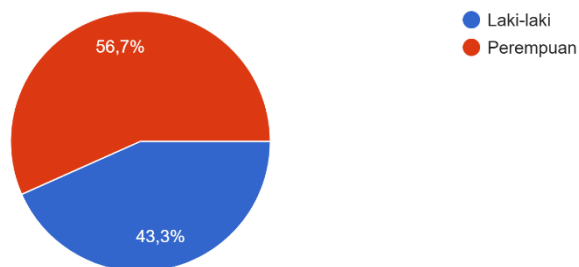
Lampiran 4. Tutup klip ketika akan dicetak

Umur
60 jawaban



Lampiran 5. Persentase umur responden

Jenis Kelamin
60 jawaban



Lampiran 6. Persentase jenis kelamin responden



© 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

1. Apa yang Anda ketahui tentang klip kemasan berbahan dasar Polylactic Acid (PLA)?

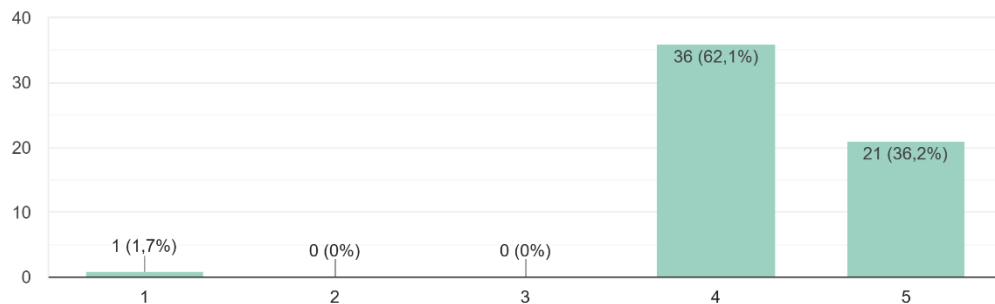
47 jawaban

belum tahu
 belum pernah dengar
 tidak tahu
 klip penjepit
 belum pernah pakai
 baru dengar
 kurang tahu
 kurang tau
 Belum pernah dengar

Lampiran 7. Jawaban responden tentang klip ramah lingkungan

2. Seberapa penting bagi Anda untuk menggunakan produk yang ramah lingkungan?

58 jawaban



Lampiran 8. Jawaban responden seberapa penting klip ramah lingkungan



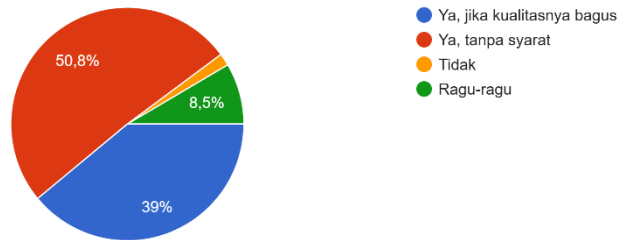
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

3. Apakah Anda bersedia membayar lebih untuk produk yang ramah lingkungan dibanding produk biasa?

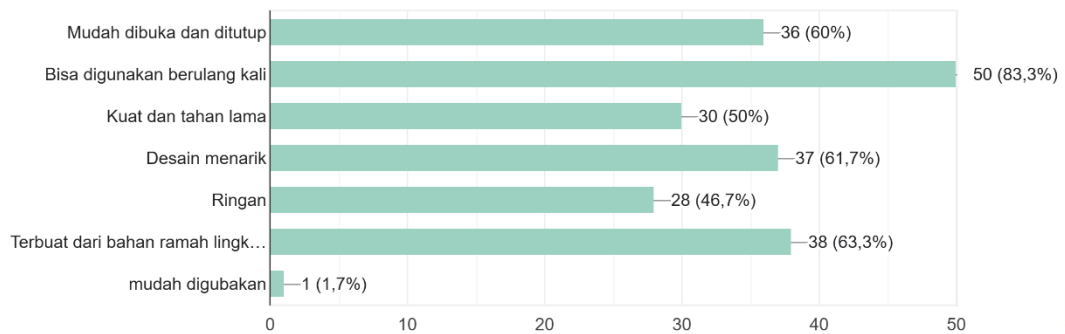
59 jawaban



Lampiran 9. Jawaban responden bersedia atau tidaknya untuk membayar produk lebih jika ramah lingkungan

4. Apa saja fitur yang Anda inginkan dari klip kemasan makanan? (bisa pilih lebih dari satu)

60 jawaban



Lampiran 10. Fitur klip yang diinginkan oleh konsumen



© 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

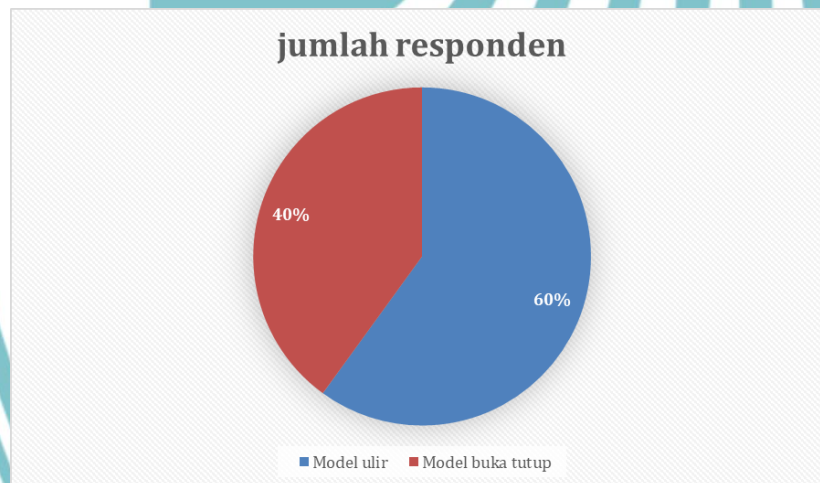
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Bagaimana pengalaman Anda dengan klip kemasan yang biasa Anda gunakan?

53 jawaban

- kurang bagus materialnya
- monoton dan terlalu kecil
- sering patah, tidak awet
- kurang memuaskan
- tidak tahu, blm pernah coba
- tidak awet
- klip yg saya punya mudah patah
- cukup baik tetapi tidak punya tutupnya

Lampiran 11. Pengalaman menggunakan klip yang sudah ada di pasaran



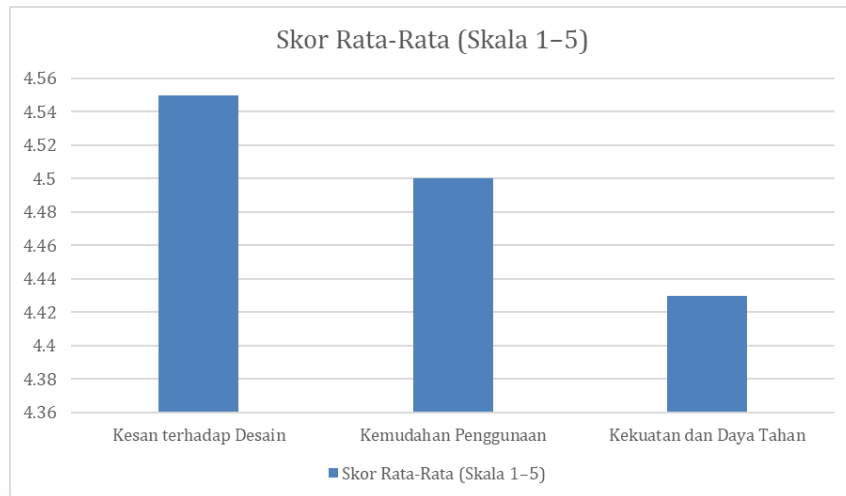
Lampiran 12. Persentase responden yang menginginkan klip bentuk ulir dan buka tutup



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

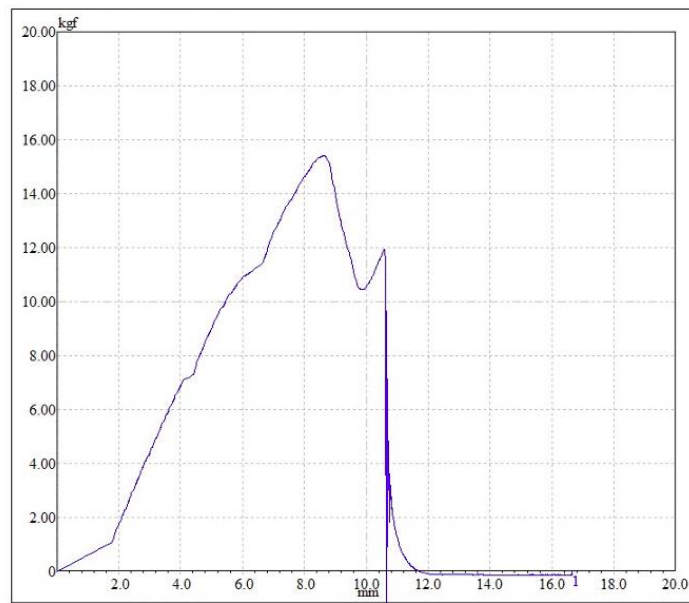
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 13. Persentase kesan konsumen terhadap klip

LAPORAN PENGUJIAN TARIK TENSILE TEST REPORT

Hal 2 dari 6



Grafik Pengujian Sampel . 1

Lampiran 14. Grafik pengujian sampel



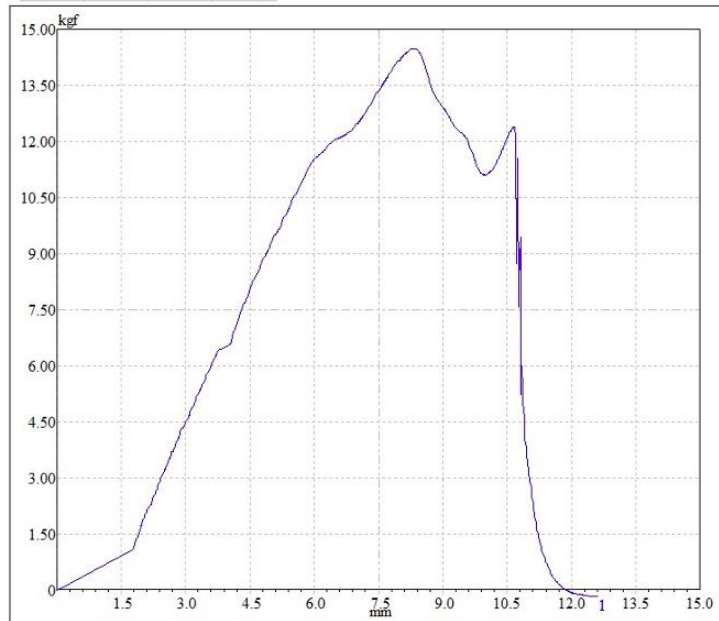
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAPORAN PENGUJIAN TARIK TENSILE TEST REPORT

Hal 3 dari 6

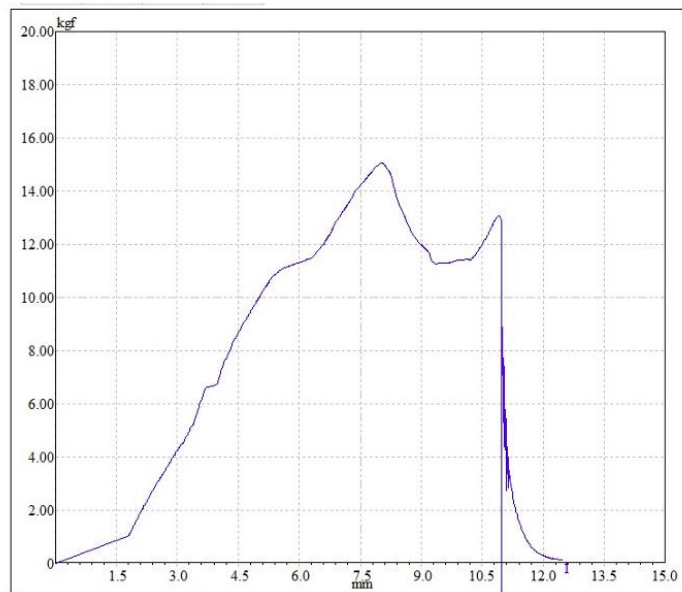


Grafik Pengujian Sampel . 2

Lampiran 15. Grafik pengujian sampel

LAPORAN PENGUJIAN TARIK TENSILE TEST REPORT

Hal 4 dari 6



Grafik Pengujian Sampel . 3

Lampiran 16. Grafik pengujian sampel



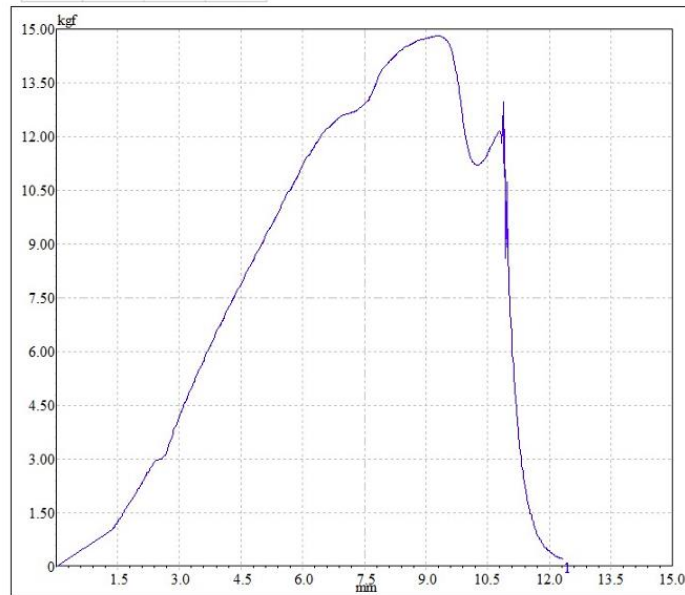
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAPORAN PENGUJIAN TARIK TENSILE TEST REPORT

Hal 5 dari 6



Grafik Pengujian Sampel . 4

Lampiran 4. Grafik pengujian sampel

**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

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
21/02/2025	Pengajuan judul dan diskusi tentang skripsi secara daring.	
28/02/2025	Pengarahan menyusun rancangan penelitian.	
07/03/2025	Bimbingan bab 1 mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta membuat timeline.	
17/03/2025	Revisi bab 1 dan flowchart, bimbingan bab metode penelitian, teknik pengumpulan data dan sistematika penulisan bab.	
11/04/2025	Bimbingan bab 2 dan pengarahan bab 3 skripsi.	
21/04/2025	Mengumpulkan progress skripsi bab 3 dan pengolahan data bab 4.	
25/04/2025	Mengumpulkan progress skripsi bab 3 dan pengolahan data bab 4.	
06/05/2025	Bimbingan artikel prosiding SNIV.	
12/05/2025	Bimbingan progress artikel SNIV dan revisi skripsi bab 1-3	
15/05/2025	Bimbingan artikel prosiding SNIV.	
19/05/2025	Bimbingan skripsi bab 4.	
23/05/2025	Revisi artikel SNIV secara daring.	
24/05/2025	Revisi artikel SNIV secara daring.	
30/05/2025	ACC artikel prosiding SNIV.	
01/06/2025	Bimbingan skripsi revisi bab 1-5.	

© 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

07/06/2025	Bimbingan skripsi revisi bab 1-5 dan bimbingan jurnal.	
18/06/2025	ACC 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

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
20/02/25	BAB I Latar Belakang	
06/03/25	BAB I-III Revisi	
12/03/25	Revisi BAB II	
08/04/25	Bimbingan IV	
24/04/25	Bimbingan Jurnal	
02/05/25	Bimbingan jurnal	
16/05/25	Bimbingan V	
13/06/25	Bimbingan keseluruhan	
16/06/25	Bimbingan jurnal	
17/06/25	ACC Jurnal	
18/06/25	ACC Skripsi	



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



Ananda Nur Syarafina lahir di Jakarta pada tanggal 05 Juni 2003. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2015 di SDN Ciracas 11 Pagi, Jakarta Timur. Kemudian melanjutkan pendidikan di MTs Negeri 7 Jakarta dan lulus pada tahun 2018. Pendidikan menengah atas ditempuh di MAN 2 Jakarta jurusan IPA, dan lulus pada tahun 2021.

Pada tahun 2021, penulis diterima di Politeknik Negeri Jakarta pada Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi. Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai proyek praktikum, di antaranya menjadi ketua dan wakil tim dalam pengembangan produk cetak dan kemasan inovatif berbasis 3D Printing.

Penulis juga menjalankan usaha mandiri sebagai editor video lepas dan pemilik toko online sejak 2022. Selain itu, penulis pernah mengikuti pelatihan bahasa Inggris di Kampung Inggris, Pare, dan pelatihan Junior Graphic Designer dari BNSP pada tahun 2024.

Penulis juga telah melaksanakan praktik kerja industri di CV. Adiograf Indonesia, Jakarta, pada bulan Agustus 2024 hingga Desember 2025 di bagian estimator biaya dan PPIC. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai syarat kelulusan program sarjana terapan di 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

RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI Ujian Sidang Skripsi pada Tanggal 7 Juli 2025

Nama Mahasiswa : Ananda Nur Syarafina
NIM : 2106311026
Pembimbing I : Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
Pembimbing II : Heribertus Rudi Kusumantoro, S.T., M.Sc.Eng.
Penguji I : Emmidia Djonaedi, M.T., M.B.A.
Penguji II : Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

Penguji	Komentar / Saran	Jawaban penulis	Perbaikan pada skripsi
Penguji I Emmidia Djonaedi, M.T., M.B.A.	Tujuan nomor 2 pada Bab I kurang sesuai dengan isi penelitian karena lebih menekankan pada aspek fungsional dan ergonomis. Sebaiknya disesuaikan dengan fokus pengujian ketahanan fisik, serta ditambahkan perbandingan terhadap klip yang sudah ada di pasaran. Tambahkan pula penjelasan mengenai fungsi kuat tarik dan HPP.	Terima kasih atas masukannya Ibu. Saya akan mengubah kalimat tujuan nomor 2 agar sesuai dengan fokus penelitian yaitu pengujian ketahanan fisik, serta menambahkan perbandingan produk yang ada di pasaran. Saya juga akan menjelaskan bahwa uji kuat tarik	Tujuan nomor 2 pada Bab I telah direvisi untuk menghilangkan fokus fungsional dan menambahkan elemen pengujian fisik serta data perbandingan terhadap produk pasar. Penjelasan tambahan mengenai fungsi uji kuat tarik dan perhitungan HPP juga telah ditambahkan untuk memperkuat analisis teknis dan ekonomis.



© 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

		digunakan untuk mengukur ketahanan fisik produk agar dapat dibandingkan dengan standar pasar, dan HPP digunakan untuk mengetahui kelayakan biaya produksi agar produk bisa bersaing secara ekonomis.	
Batasan masalah perlu ditambahkan poin bahwa produk yang diuji adalah produk yang sesuai dengan standar ASTM D638 untuk benda plastik rigid.	Batasan masalah pada Bab I telah ditambah dengan pernyataan bahwa pengujian hanya dilakukan terhadap klip yang sesuai standar ASTM D638.	Baik, Ibu. Saya akan menambahkan batasan tersebut agar ruang lingkup penelitian lebih jelas dan sesuai dengan standar uji.	
Font pada gambar di Bab IV terlalu besar dan tidak proporsional, perlu disesuaikan.	Ukuran font pada gambar dan grafik di Bab IV telah diperbaiki agar lebih proporsional.	Baik, Ibu. Saya akan menyesuaikan ukuran font pada seluruh gambar.	
Perlu ditegaskan bahwa nilai yang dipilih pada parameter uji tarik bukan hanya nilai tertinggi, tetapi juga harus mempertimbangkan	Analisis pada Bab IV telah direvisi dengan membedakan antara “kombinasi paling tinggi” dan “kombinasi paling optimal”, serta menekankan pada pilihan parameter yang	Baik, Ibu terimakasih atas masukannya. Saya akan menambahkan pembahasan yang	



© 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

	mana yang mencukupi untuk fungsi produk (tidak perlu hasil yg tertinggi).	membedakan antara parameter kombinasi dengan nilai tertinggi dan kombinasi parameter yang paling optimal.	mencukupi dari segi fungsi dan kelayakan produksi.
Penguji II Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.	Diagram alur pada Bab III perlu ditambahkan panah pada bentuk jajar genjang agar alur lebih jelas.	Baik Bapak, akan saya perjelas dengan panah menambahkan antar proses pada diagram jajar genjang di Bab III.	Diagram alur pada Bab III telah direvisi dengan menambahkan panah pada elemen jajar genjang.
	Perlu ditambahkan penjelasan mengenai apa itu <i>S/N Ratio</i> pada BAB IV dan apa maksudnya dalam konteks penelitian ini.	Terima kasih atas masukannya Bapak. Saya akan menambahkan <i>S/N Ratio</i> kedalam skripsi saya.	Bab IV Penjelasan tentang makna <i>S/N Ratio</i> telah ditambahkan.
	Terdapat beberapa istilah asing belum ditulis dengan huruf miring.	Baik Bapak, saya akan menyesuaikan penulisan istilah asing dengan format italic.	Seluruh istilah asing pada skripsi telah diperiksa dan diperbaiki menggunakan format huruf miring sesuai kaidah penulisan ilmiah.



© 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

Depok, 9 Juli 2025

Mengetahui,

Pembimbing I

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
NIP 198911212019032018

Pembimbing II

Heribertus Rudi K., S.T., M.Sc.Eng.
NIP 198201032010121002

Mahasiswa

Ananda Nur Syarafina



© 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:103892516

PAPER NAME

Ananda NS_new skripsi pa toro- Copy (1)
-2 (2)-11-41.pdf

AUTHOR

Ananda NS

WORD COUNT

5918 Words

CHARACTER COUNT

36540 Characters

PAGE COUNT

31 Pages

FILE SIZE

731.5KB

SUBMISSION DATE

Jul 9, 2025 9:49 AM GMT+7

REPORT DATE

Jul 9, 2025 9:52 AM GMT+7

7% Overall Similarity

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

- 7% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material

Summary



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



Similarity Report ID: oid:3618:103892516

7% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 7% Internet database
- 1% 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.pnj.ac.id	2%
	Internet	
2	scribd.com	<1%
	Internet	
3	repository.umy.ac.id	<1%
	Internet	
4	123dok.com	<1%
	Internet	
5	ojs.atmajaya.ac.id	<1%
	Internet	
6	piranusa.com	<1%
	Internet	
7	coursehero.com	<1%
	Internet	
8	eprints.undip.ac.id	<1%
	Internet	

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



Similarity Report ID: oid:3618:103892516

9	pdfcoffee.com	<1%
10	sesctv.net	<1%
11	repo.darmajaya.ac.id	<1%
12	researchgate.net	<1%
13	Jeinita Olviana Manein, David Paul Elia Saerang, Treesje Runtu. "Penen...	<1%
14	kc.umh.ac.id	<1%
15	abectipub.wordpress.com	<1%
16	antarabogor.com	<1%
17	id.123dok.com	<1%
18	mauzun88lepmil.wordpress.com	<1%
19	unilever.co.id	<1%
20	androbe.com	<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:3618:103892516

21	dspace.uc.ac.id	<1%
	Internet	
22	eurchembull.com	<1%
	Internet	
23	repository.ub.ac.id	<1%
	Internet	
24	repository.unika.ac.id	<1%
	Internet	
25	stf1100025.wordpress.com	<1%
	Internet	
26	aeroengineering.co.id	<1%
	Internet	

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

Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang

Yang bertanda tangan di bawah ini

1. Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
2. Heribertus Rudi K., S.T., M.Sc.Eng.

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Ananda Nur Syarafina

NIM : 2106311026

Prodi : Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

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

Depok, 18 Juni 2025

Pembimbing Materi

(
NIP 198911212019032018

Pembimbing Teknis

(
NIP 198201032010121002