



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



ANALISIS PROSES CETAK 3D DALAM PEMBUATAN MAKET MESIN SEDIAAN SOLID

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Elysa Nurhidayah
NIM. 2202311051

PROGRAM STUDI D3 – TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
MEI, 2025



Hak Cipta :

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



ANALISIS PROSES CETAK 3D DALAM PEMBUATAN MAKET MESIN SEDIAAN SOLID

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Elysa Nurhidayah
NIM. 2202311051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN JURUSAN
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
MEI, 2025**



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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PROSES CETAK 3D DALAM PEMBUATAN
MAKET MESIN SEDIAAN SOLID**

Oleh:

Elysa Nurhidayah

NIM. 2202311051

Program Studi DIII Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ketua Program Studi
DIII Teknik Mesin

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.

NIP. 199403092019031013

Budi Yuwono, ST

NIP.196306191990031002



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

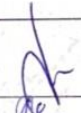
**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PROSES CETAK 3D DALAM PEMBUATAN
MAKET MESIN SEDIAAN SOLID**

Oleh:
Elysa Nurhidayah
NIM. 2202311051
Program Studi DIII Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam siding Tugas Akhir di hadapan Dewan penguji pada – Juni 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M. T	Penguji		04-07-25
2	R. Sugeng Mulyono, M. Kom	Penguji		04-07-25
3	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.	Pembimbing / Moderator		04-07-25

Depok, 20 Juni 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir Muslimin, S.T., M.T.IWE

NIP. 197707142008121005



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elysa Nurhidayah

NIM : 2202311051

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 20 Juni 2025



Elysa Nurhidayah

NIM. 2202311051



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

ANALISIS PROSES CETAK 3D DALAM PEMBUATAN MAKET MESIN SEDIAAN SOLID

Elysa Nurhidayah¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra²⁾

Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok 16424

Email: elysa.nurhidayah.tm22@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan teknologi cetak 3D (3D printing) semakin luas dalam dunia teknik, termasuk untuk kebutuhan edukasi dan representasi visual sistem produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pencetakan dan pemilihan material dalam pembuatan maket mesin produksi sediaan solid (tablet) menggunakan metode Fused Deposition Modeling (FDM) dan material Polylactic Acid (PLA). Desain maket dilakukan dengan perangkat lunak Blender, kemudian model diekspor dan diproses menggunakan software Creality Slicer untuk pengaturan parameter cetak. Proses pencetakan dilakukan menggunakan printer FDM dengan pengaturan suhu nozzle 210°C dan layer height 0,2 mm. Hasil 3D printing menggunakan metode FDM dengan material PLA ditemukan adanya penyusutan dimensi rata-rata 1,5 mm pada hasil cetakan, terutama pada arah horizontal (X dan Y). Penyusutan ini masih berada dalam batas wajar dan dapat diatasi dengan memberikan toleransi desain. 2. Parameter cetak seperti layer height 0,2 mm, infill density 15%, suhu nozzle 200–210°C, dan kecepatan cetak 50 mm/s telah menghasilkan maket dengan kualitas permukaan yang baik, struktur yang stabil, dan waktu pencetakan yang efisien.

Kata Kunci: 3D printing, maket mesin, PLA, Blender, sediaan solid.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

ANALISIS PROSES CETAK 3D DALAM PEMBUATAN MAKET MESIN SEDIAAN SOLID

Elysa Nurhidayah¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra²⁾

Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok 16424

Email: elysa.nurhidayah.tm22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

The application of 3D printing technology is becoming increasingly widespread in engineering fields, particularly for educational purposes and visual representation of production systems. This study aims to analyze the printing process and material selection for creating a scale model of a solid dosage (tablet) production machine using the Fused Deposition Modeling (FDM) method and Polylactic Acid (PLA) material. The model was designed using Blender software, then exported and prepared for printing using Crealty Slicer to set print parameters. The printing process utilized an FDM printer with a nozzle temperature of 210°C and a layer height of 0.2 mm. The printed models exhibited an average dimensional shrinkage of 1.5 mm, especially along the horizontal axes (X and Y). However, this deviation remains within acceptable limits and can be mitigated by applying design tolerances. Key print parameters such as a 0.2 mm layer height, 15% infill density, nozzle temperatures between 200–210°C, and a print speed of 50 mm/s resulted in models with good surface quality, structural integrity, and efficient print times.

Keywords: 3D printing, machine mock-up, PLA, Blender, solid dosage.

**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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “Analisis Proses Cetak 3D dalam Pembuatan Maket Mesin Sediaan Solid”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Kedua orangtua saya yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang teknik mesin.

Bekasi, 11 Juni 2025

Elysa Nurhidayah

NIM. 2202311051



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

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sediaan Solid dalam Industri Farmasi	6
2.2 Teknologi Cetak 3D	6
2.3 Perancangan Model Maket dengan Blender	7
2.4 Karakteristik Material Cetak	9
2.4.1 Jenis Material	9
2.4.2 Karakteristik PLA Sebagai Bahan Cetak	10
2.5 Parameter Proses Cetak dan Pengaruhnya	11
2.5.1 Layer Height	11
2.5.2 Infill Density	13
2.5.3 Suhu Ekstrusi (Nozzle Temperature)	14
2.5.4 Print Speed	15
2.6 <i>Software Slicing : Crealty Slicer</i>	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Uraian Langkah Diagram Alir Penelitian	18



Hak Cipta :

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

3.2.1	Pengumpulan Data dan Referensi	18
3.2.2	Perancangan Model Maket.....	19
3.2.3	Slicing dan Penyesuaian Parameter	20
3.2.4	Proses Cetak 3D	23
3.2.5	Post-Processing	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Hasil Desain Maket.....	24
4.2	Pembahasan Parameter Percetakan	25
4.3	Hasil Cetak Maket.....	26
4.4	Evaluasi Dimensi dan Perbandingan dengan Literatur	27
4.5	Kendala dan Solusi Selama Proses Cetak	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....		29
LAMPIRAN.....		30

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin 3D Printing	7
Gambar 2. 2 APK BLENDER	8
Gambar 2. 3 Filament PLA	11
Gambar 2. 4 Perbedaan Layer Height	12
Gambar 2. 5 Density Level	13
Gambar 2. 6 Stringing pada Hasil Cetakan	16
Gambar 2. 7 Tampilan Creality Slicer	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3. 2 Mesin Produksi Sediaan Solid	19
Gambar 3. 3 Parameter Suhu yang Digunakan	20
Gambar 3. 4 Parameter Layer Height	21
Gambar 3. 5 Parameter Infill Density	22
Gambar 3. 6 Parameter Threshold Angel	22
Gambar 3. 7 Proses Cetak 3D Printing	23
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Maket	24
Gambar 4. 2 Proses Percetakan Maket	26
Gambar 4. 3 Hasil Percetakan Maket	26

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 3D Print Temperature Settings.....	15
Tabel 4. 1 Hasil Parameter Percetakan	25





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Mesin Pengisian Cairan Otomatis	30
Lampiran 2 Hasil 3D Printing Maket Mesin Sediaan Solid.....	30
Lampiran 3 Potongan Hasil desain Mesin Primary Packaging.....	31
Lampiran 4 Hasil Desain Mesin Primary Packaging 1	31
Lampiran 5 Hasil desain Mesin Primary Packaging 2	31
Lampiran 6 Hasil Proses Pencampuran Bahan Baku dalam Mesin Granulasi.....	32
Lampiran 7 Proses Percetakan Maket dengan 3D Printer.....	33



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

Dalam dunia teknik mesin, pemodelan dan pembuatan maket mesin menjadi salah satu metode pembelajaran yang sangat berguna untuk memahami struktur, fungsi, dan alur kerja suatu sistem mekanik. Maket berfungsi sebagai representasi fisik dari desain yang dirancang, sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan edukasi, komunikasi teknis, maupun pengujian konsep secara visual. Di lingkungan pendidikan vokasi, seperti politeknik, penggunaan maket juga membantu mahasiswa untuk mengaitkan teori dengan praktik lapangan. Namun, proses pembuatan maket secara konvensional, misalnya menggunakan metode pemotongan manual dan perakitan kayu atau logam, sering kali membutuhkan waktu lama, ketelitian tinggi, serta biaya yang tidak sedikit. Hal ini menjadi tantangan tersendiri ketika maket harus diproduksi dalam waktu singkat dan dalam jumlah terbatas. Maka dari itu, dibutuhkan metode manufaktur alternatif yang dapat memberikan efisiensi tinggi, biaya rendah, serta kualitas representasi visual yang tetap baik.

Dalam konteks tersebut, teknologi *3D printing* atau *Additive Manufacturing* (AM) menjadi salah satu solusi utama yang kini semakin banyak digunakan di dunia teknik. Teknologi ini memungkinkan pembuatan objek tiga dimensi dari model digital secara langsung melalui proses deposisi lapisan demi lapisan material hingga membentuk bentuk utuh sesuai desain. Kemampuan ini tidak hanya menghemat waktu dan biaya produksi, tetapi juga memberikan kebebasan dalam mendesain geometri yang kompleks, yang sebelumnya sulit atau bahkan tidak mungkin dilakukan dengan teknik konvensional seperti pengecoran atau pemesinan CNC. Bahkan, sektor industri seperti otomotif, medis, dan pendidikan telah memanfaatkan teknologi ini untuk mempercepat siklus desain, menguji prototipe dengan cepat, hingga memproduksi komponen akhir (Mesin, 2022)

Pemilihan material yang tepat menjadi faktor penting dalam menentukan



© 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

keberhasilan proses pencetakan 3D. Material yang umum digunakan dalam pencetakan *Fused Deposition Modeling* (FDM) antara lain PLA (*Polylactic Acid*), ABS, PETG, dan resin fotopolimer. Masing-masing memiliki karakteristik mekanik dan termal yang berbeda. PLA, misalnya, merupakan material berbasis bio-polimer yang ramah lingkungan, mudah dicetak, dan memberikan hasil permukaan yang halus, meskipun memiliki kelemahan dalam hal ketahanan terhadap suhu tinggi dan sifat getasnya. Sementara ABS lebih tahan panas dan lebih kokoh, namun proses pencetakannya memerlukan pengaturan suhu dan lingkungan yang lebih stabil untuk menghindari warping. Menurut hasil penelitian, PLA mampu menghasilkan cetakan dengan akurasi tinggi serta proses pencetakan yang stabil, sehingga sangat sesuai untuk pembuatan maket non-fungsional seperti model mesin pendidikan (Wayan Sukania, 2022)

Selain pemilihan material, kualitas hasil cetakan 3D juga sangat dipengaruhi oleh parameter pencetakan yang digunakan. Parameter seperti *layer height*, *infill density*, *nozzle temperature*, *print speed*, dan orientasi pencetakan memiliki peran penting dalam menentukan kekuatan mekanik, ketelitian dimensi, dan tampilan visual objek yang dicetak. Kombinasi *layer height* 0,16 mm, *infill pattern* cubic, dan *top/bottom layer* yang tepat dapat menghasilkan dimensi mendekati target dan meningkatkan kekuatan tarik hasil cetak (Wayan Sukania, 2022a). Di sisi lain, pengaturan *infill* 100%, *layer height* 0,3 mm, dan *nozzle* 215°C terbukti memberikan kekuatan bending terbaik pada material PLA (Mesin, 2022)

Dalam konteks pembuatan maket mesin sediaan solid seperti maket mesin produksi tablet di industri farmasi akurasi bentuk, kejelasan visual, dan kekokohan struktur model menjadi sangat penting. Mesin produksi sediaan solid memiliki bentuk kompleks dan terdiri dari banyak tahapan, mulai dari granulasi, *mixing*, *pressing* hingga pengemasan sekunder. Oleh karena itu, maket yang dibuat harus mampu merepresentasikan tahapan tersebut secara utuh dan proporsional. Dengan menggunakan desain digital melalui software seperti Blender, dan proses *slicing* melalui *software* seperti *Creality Slicer*,



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

pengguna dapat dengan mudah mengatur parameter cetak dan mensimulasikan hasil sebelum proses printing dilakukan. Ini menjadi keunggulan utama dibandingkan metode manual. Penyesuaian parameter seperti *infill* dan suhu *nozzle* telah terbukti memberikan kontribusi dominan terhadap hasil akhir cetakan (Mesin, 2022)

Berdasarkan uraian diatas, maka tugas akhir ini berfokus pada analisis material dan parameter proses cetak 3D dalam pembuatan maket mesin sediaan solid. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kombinasi material dan parameter cetak terbaik, baik dari segi keakuratan visual maupun kekokohan fisik maket. Dengan hasil ini, diharapkan dapat diperoleh panduan praktis bagi pelaku pendidikan teknik, pengembang produk, serta mahasiswa teknik mesin yang ingin memanfaatkan teknologi cetak 3D dalam pembuatan maket dan prototipe secara efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik material yang digunakan dalam proses cetak 3D untuk pembuatan maket mesin sediaan solid?
2. Bagaimana pengaruh parameter pencetakan (seperti *layer height*, *infill density*, dan suhu ekstrusi) terhadap hasil cetakan maket mesin?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik material yang digunakan dalam pencetakan 3D untuk pembuatan maket mesin sediaan solid.
2. Mengevaluasi parameter pencetakan yang berpengaruh terhadap kualitas dan akurasi maket.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tetap terfokus dan tidak melebar, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini hanya membahas pembuatan maket mesin sediaan solid, bukan komponen mesin yang berfungsi secara mekanis.



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

2. Material yang dianalisis terbatas pada jenis-jenis material termoplastik yang umum digunakan dalam *3D printing* seperti PLA, ABS, dan PETG.
3. Metode pencetakan 3D yang digunakan dibatasi pada teknologi *Fused Deposition Modeling* (FDM).
4. Parameter pencetakan yang dianalisis meliputi *layer height*, *infill density*, dan suhu ekstrusi.
5. Penilaian kualitas maket difokuskan pada aspek visual, dimensi, dan kekokohan model, tidak mencakup uji mekanik lanjut seperti uji tarik atau kelelahan material.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan referensi bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi dalam memilih material dan parameter pencetakan 3D yang tepat untuk pembuatan maket mesin.
2. Membantu meningkatkan efisiensi dalam proses pembuatan maket dengan teknologi *3D printing*, baik dari sisi biaya, waktu, maupun kualitas hasil cetak.
3. Menambah literatur dan wawasan dalam bidang manufaktur aditif khususnya pada aplikasi pendidikan dan perancangan model mesin.
4. Mendorong pemanfaatan teknologi *3D printing* sebagai media bantu visualisasi dalam proses pembelajaran dan pengembangan prototipe teknik.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini membahas mengenai tinjauan pustaka yang menimbulkan gagasan dan mendasari penelitian yang dilakukan. Tinjauan pustaka yang digunakan pada laporan Tugas Akhir dicantumkan dalam daftar pustaka.



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 III METODE PENELITIAN

Bab ketiga ini berisikan deskripsi pengerjaan, diagram alir penelitian dan langkah-langkah pengerjaan dalam proses penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil pengujian dan analisis terhadap kualitas maket berdasarkan kombinasi material dan parameter pencetakan yang diuji.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini membahas mengenai kesimpulan dan saran yang ditarik dari penelitian yang sudah dilakukan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan proses pencetakan maket mesin produksi sediaan solid yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Teknologi 3D printing menggunakan metode FDM dengan material PLA dapat dimanfaatkan secara efektif untuk pembuatan maket mesin sebagai media edukatif. Proses perancangan model dengan Blender dan pencetakan dengan parameter terkontrol memungkinkan visualisasi bentuk mesin secara utuh dan proporsional. Ditemukan penyusutan dimensi rata-rata 1,5 mm pada hasil cetakan, terutama pada arah horizontal (X dan Y). Penyusutan ini masih berada dalam batas wajar dan dapat diatasi dengan memberikan toleransi desain.
2. Parameter cetak seperti *layer height* 0,2 mm, *infill density* 15%, suhu *nozzle* 200–210°C, dan kecepatan cetak 50 mm/s telah menghasilkan maket dengan kualitas permukaan yang baik, struktur yang stabil, dan waktu pencetakan yang efisien.

5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini yaitu:

1. Untuk meningkatkan akurasi dimensi hasil cetakan, disarankan melakukan kompensasi skala pada model 3D sebelum proses slicing, serta mengatur ulang flow rate dan cooling fan sesuai karakteristik printer.
2. Penggunaan material PLA sebaiknya dipertahankan untuk aplikasi maket visual, namun apabila diperlukan ketahanan mekanik lebih tinggi, dapat dipertimbangkan penggunaan PETG atau ABS.
3. Dalam desain model, sebaiknya disediakan toleransi sambungan yang cukup, terutama jika maket akan dirakit menjadi satu kesatuan.
4. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan membandingkan hasil cetak dari berbagai kombinasi parameter, atau menggunakan teknik pencetakan lain seperti SLA atau DLP untuk meningkatkan kualitas detail visual.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Habibil Rizka, B. (2022). PENGARUH PARAMETER CETAK 3D PRINTING TERHADAP KEKUATAN BENDING FILAMEN POLYLACTIC ACID THE INFLUENT OF 3D PRINTING PARAMETERS ON BENDING STRENGTH OF POLYLACTIC ACID FILAMENT. 4(4). <http://vomek.ppj.unp.ac.id>
- [2] Ichsan Alfiansyah, M., Anwar Sani, A., Gunawan, I., Eka Fernandes, Y., Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, P., Teknik Mesin, J., & Negeri Sriwijaya Jl Sriwaja Negara, P. (2024). *ANALISIS KEAKURATAN DIMENSI HASIL CETAK 3D PRINTING CORE XY BERBAHAN ABS TERHADAP KECEPATAN DAN TEMPERATUR*. 5(2), 2723–3359. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12736207>
- [3] Mesin, J. T. (2022). *THE EFFECT OF NOZZLE TEMPERATURE AND LAYER HEIGHT RESULTS OF 3D PRINTING ON BENDING TEST OF ABS MATERIALS* Addha Ilham (1) , AndriI Arafat (2) , Rifelino (3), Hendri Nurdin (4) (1) (2) (3) (4). 4(1). <http://vomek.ppj.unp.ac.id>
- [4] Teknik Mesin, J., & Manufaktur Negeri Bangka Belitung, P. (2019). Optimasi Parameter Proses 3D Printing FDM Terhadap Akurasi Dimensi Menggunakan Filament Eflex. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01).
- [5] Rizka, H. et al. (2022). Pengaruh Infill dan Suhu Nozzle Terhadap Kekuatan Bending Material PLA Menggunakan 3D Printing. *Jurnal VOMEK*, 5(2), 32–39.
- [6] Wayan Sukania, I. (2022a). ANALISA PARAMETER OPTIMAL UNTUK KUALITAS HASIL CETAK 3D PRINTER DENGAN METODE TAGUCHI. In *Jurnal Mitra Teknik Industri* (Vol. 1, Issue 2).
- [7] Wayan Sukania, I. (2022b). ANALISA PARAMETER OPTIMAL UNTUK KUALITAS HASIL CETAK 3D PRINTER DENGAN METODE TAGUCHI. In *Jurnal Mitra Teknik Industri* (Vol. 1, Issue 2).

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Mesin Pengisian Cairan Otomatis



Lampiran 2 Hasil 3D *Printing* Maket Mesin Sediaan Solid



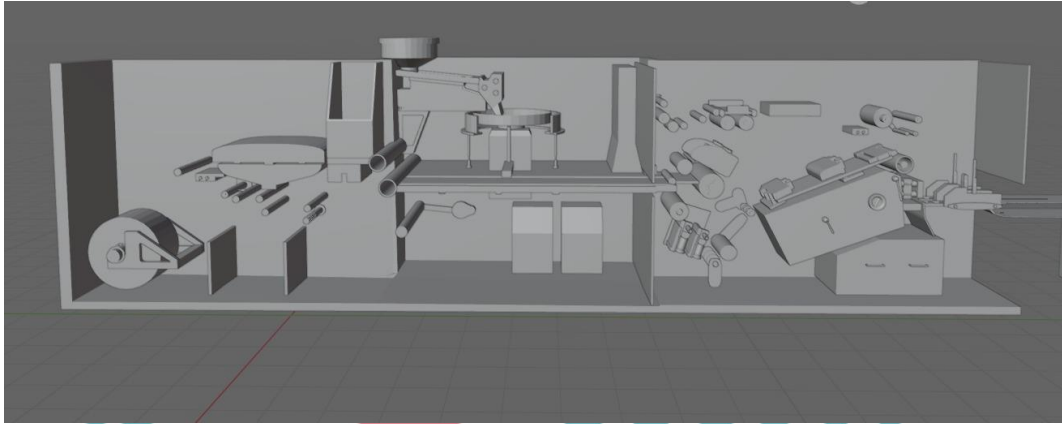


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

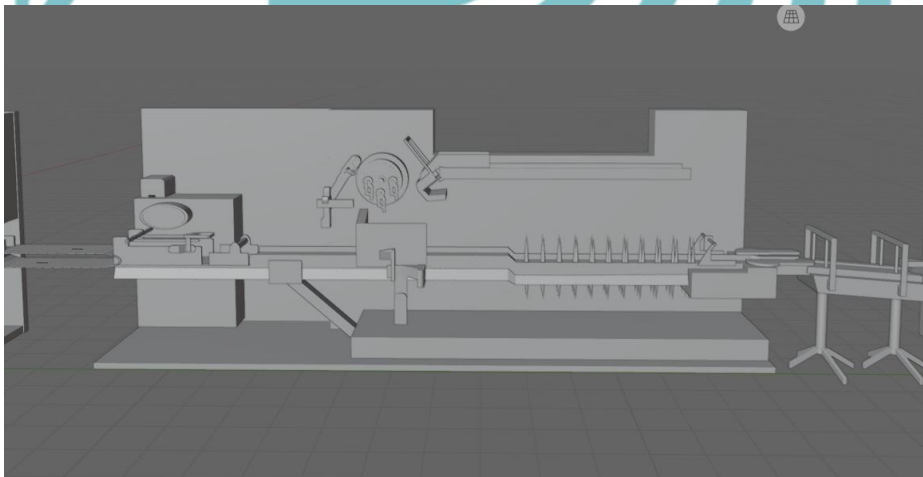
Hak Cipta :

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

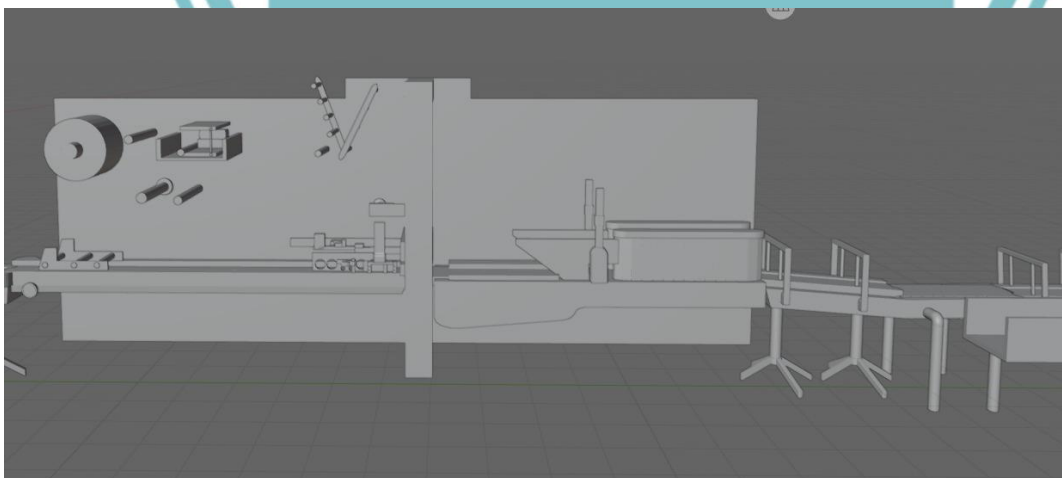
Lampiran 3 Potongan Hasil desain Mesin Primary Packaging



Lampiran 4 Hasil Desain Mesin Primary Packaging 1



Lampiran 5 Hasil desain Mesin Primary Packaging 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 6 Hasil Proses Pencampuran Bahan Baku dalam Mesin Granulasi



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 7 Proses Percetakan Maket dengan 3D Printer

