



© 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



**PERANCANGAN DAN PEMROGRAMAN MESIN 3D
PRINTER COREXY BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN
METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur di Jurusan Teknik Mesin

Oleh :
Feri Nugroho Adi Noto
2102411020

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



“Skripsi ini kupersembahkan untuk ayah, ibu dan adikku”

© 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



HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Skripsi

PERANCANGAN DAN PEMROGRAMAN *3D PRINTING* *COREXY* BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing 1



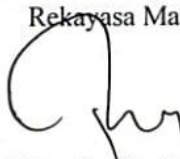
Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP 197707142008121005

Dosen Pembimbing 2



Azam Mijah Muhammad, M.T.
NIP 199608232024061001

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi
Rekayasa Manufaktur



Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T.
NIP 199403192022031006

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi

PERANCANGAN DAN PEMROGRAMAN 3D PRINTING COREXY BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Oleh :

Feri Nugroho Adi Noto

2102411020

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal ..23... Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Progam Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE NIP 197707142008121005	Ketua		23/07/2025
2	Sepriandi Parnigotan, S.T., M.T. NIP 199409072024061001	Penguji 1		23/25/7
3	Dhea Tisane Ardhan, S.Hum., M.Hum NIP 199703082022032018	Penguji 2		23/07/2025

Depok, 23. Juli 2025

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

NIP 197707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Feri Nugroho Adi Noto
NIM : 2102411020
Tahun Terdaftar : 2021
Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang / lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap di daftar pustaka. Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dokumen Skripsi ini di kemudian hari terbukti plagiasi dari hasil karya penulis lain atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum yang berlaku.

Depok, 23 Juli 2025



Feri Nugroho Adi Noto

2102411020

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 :

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

PERANCANGAN DAN PEMROGRAMAN MESIN 3D PRINTER COREXY BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Feri Nugroho Adi Noto¹⁾, Muslimin²⁾, Azam Millah Muhammad¹⁾

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Magister Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

*Corresponding author E-mail address: feri.nugroho.adi.noto.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pencetakan tiga dimensi (*3D printing*) memberikan peluang besar di bidang manufaktur modern, terutama dalam pembuatan prototipe dan komponen presisi dengan biaya terjangkau. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin *3D printer CoreXY* berbasis Arduino dengan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam spesifikasi teknis. Sistem *CoreXY* dipilih karena keunggulannya dalam kecepatan dan presisi melalui mekanisme sabuk dan *pulley* yang menggerakkan dua motor *stepper* secara simultan pada sumbu X dan Y, sedangkan sumbu Z digerakkan oleh *leadscrew*. Metode penelitian mencakup identifikasi kebutuhan, studi literatur, perancangan konsep alternatif, penyaringan dan penilaian konsep, analisis mekanik-elektrikal, pemrograman *firmware* Marlin, hingga fabrikasi dan pengujian. Komponen utama meliputi rangka aluminium profil 2020, motor *stepper* NEMA 17, *driver* A4988, RAMPS 1.5, dan Arduino Mega 2560. Hasil rancangan menghasilkan area cetak $200 \times 200 \times 150$ mm dengan estimasi biaya Rp 3.000.000, lebih murah dibanding *printer* komersial sekelasnya. Analisis mekanik dilakukan untuk menghitung torsi, gaya *linear*, RPM, dan daya sistem. *Firmware* Marlin dikonfigurasi untuk pengaturan parameter gerak *CoreXY*, *endstop*, *driver*, akselerasi, serta fitur *LCD controller* dan pembacaan *G-code* melalui *SD Card*. QFD diwujudkan melalui *House of Quality* (HoQ) untuk memetakan kebutuhan pengguna dengan karakteristik teknis, sehingga rancangan memenuhi aspek fungsional, ekonomis, dan mudah diproduksi. Hasil pengujian menunjukkan mesin beroperasi stabil pada sumbu XYZ dan mampu mengekstrusi *filament* PLA dan ABS. Penelitian ini berhasil menghasilkan prototipe *3D printer CoreXY* yang fungsional, ekonomis, dan dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran mahasiswa serta dasar pengembangan di masa mendatang.

Kata kunci: *3D Printing*, *CoreXY*, Arduino, *Quality Function Deployment* (QFD), Marlin *Firmware*.



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

PERANCANGAN DAN PEMROGRAMAN MESIN 3D PRINTER COREXY BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Feri Nugroho Adi Noto¹⁾, Muslimin²⁾, Azam Millah Muhammad¹⁾

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Magister Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

*Corresponding author E-mail address: feri.nugroho.adi.noto.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

The development of three-dimensional (3D) printing technology offers significant opportunities in modern manufacturing, particularly for producing prototypes and precision components at affordable costs. This study aims to design and build a Core XY 3D printer based on Arduino using the Quality Function Deployment (QFD) approach to translate user requirements into technical specifications. The Core XY system was chosen for its advantages in speed and precision through a belt and pulley mechanism that simultaneously drives two stepper motors on the X and Y axes, while the Z-axis is driven by a leadscrew. The research method includes identifying user needs, literature review, development of alternative design concepts, concept screening and scoring, mechanical and electrical analysis, Marlin firmware programming, and fabrication and testing stages. The main components used include a 2020 aluminum profile frame, NEMA 17 stepper motors, A4988 drivers, RAMPS 1.5, and an Arduino Mega 2560. The design results in a build area of 200 × 200 × 150 mm with an estimated construction cost of approximately IDR 3,000,000, which is more affordable than comparable commercial printers. Mechanical analysis was conducted to calculate torque, linear force, motor RPM, and system power requirements. The Marlin firmware was configured to set Core XY motion parameters, endstops, drivers, acceleration, as well as features such as an LCD controller and G-code reading via SD Card. The QFD implementation is realized through the House of Quality (HoQ) to map user requirements with technical characteristics, ensuring that the design meets functional, economic, and manufacturable aspects. Test results show that the machine operates stably on the XYZ axes and can extrude PLA and ABS filament. This study successfully produced a functional and economical Core XY 3D printer prototype that can be used as a self-learning tool for students and as a foundation for further development in the future.

Keywords: 3D Printing, Core XY, Arduino, Quality Function Deployment (QFD), Marlin Firmware



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan dan Pemrograman 3D Printing CoreXY Berbasis Arduino Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD).”** Penulis telah melalui perjalanan yang panjang dalam menyelesaikan skripsi ini. Berbagai tantangan dan kendala muncul selama proses penyusunannya, namun berkat izin dan kehendak-Nya, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, antara lain:

1. Bapak Dr. Ir., Eng. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, serta menjadi dosen pembimbing 1 penulis yang telah membantu dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Azam Milah Muhamad, S.Tr.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Drs Agus Edy Pramono, S.T., M.Si, selaku dosen yang mengajak dan membimbing saya dalam sebuah proyek pembuatan 3d print yang menjadi titik awal pemahaman saya dalam membuat skripsi 3D Print CoreXY ini.
5. Arya Alfarizi selaku partner yang bekerja sama dalam mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman – Teman Manufaktur 8A angkatan 2021 yang telah menemani selama di kampus Politeknik Negeri Jakarta, terutama Nazhmi, Rafi, Andi
7. Teman – teman Manufaktur angkatan 21 yang telah menemani selama menempuh pendidikan di kampus Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna menyempurnakan laporan ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis sendiri, dan umumnya bagi para pembaca.

Depok, 23.Juli 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 3D Printer	5
2.2 3D Printer CoreXY	5
2.3 Filament 3D Printer.....	6
2.4 Komponen Mekanik 3D Printer CoreXY.....	8
2.5 Komponen Elektronik 3D Printer CoreXY.....	12
2.6 Firmware dan Software 3D Printer	18
2.7 Analisa Perhitungan	20
2.8 Metode QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	24
2.9 Kajian Jurnal	25
2.10 Kajian Hak Paten	35
2.11 Tabel Perbandingan Jurnal.....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Jenis Penelitian.....	42
3.2 Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	55
4.2 Identifikasi Kebutuhan Spesifikasi	56



© 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

4.3 Matrix House of Quality	57
4.4 Konsep Desain Rancangan.....	62
4.5 Penyaringan Konsep (<i>Concept Screening</i>).....	67
4.6 Penilaian Konsep (<i>Concept Scoring</i>)	68
4.7 Analisis Perhitungan	69
4.8 Pemasangan Komponen Elektrikal	78
4.9 Pemrograman Marlin	80
BAB V PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	91





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Core XY.....	6
Gambar 2.2 Aluminium Profile 2020	9
Gambar 2.3 LM8UU.....	10
Gambar 2.4 V-Slot Wheel.....	10
Gambar 2.5 Motor Stepper	11
Gambar 2.6 Timing Belt GT2	11
Gambar 2.7 Lead Screw.....	12
Gambar 2.8 Linear Rod.....	12
Gambar 2.9 Arduino Mega 2560 (a), Ramps 1.4 (b)	13
Gambar 2.10 Mainboard SKR V1.4.....	13
Gambar 2.11 Ramps 1.5.....	14
Gambar 2.12 PCB Heatbed.....	14
Gambar 2.13 Aluminium Heatbed.....	15
Gambar 2.14 Pelat Kaca	15
Gambar 2.15 Mosfet Ramps 1.4 (a) , Mosfet Ramps 1.5 (b)	16
Gambar 2.16 Driver A4988	16
Gambar 2.17 Driver DRV8825.....	17
Gambar 2.18 LCD 2004.....	17
Gambar 2.19 LCD 12864.....	18
Gambar 2.20 Marlin Firmware	18
Gambar 2.21 Tampilan Slicer Software Ultimaker Cura.....	19
Gambar 2.22 Rancang Bangun Konstruksi Rangka Mesin 3D Printer	26
Gambar 2.23 Rancang Bangun Printer 3D Arduino Mega 2560	27
Gambar 2.24 Rancang Bangun Large Format Core XY 3D Printer Hot Swap Printhead	29
Gambar 2.25 Machine Design and Development of Core XY	30
Gambar 2.26 Rancang Bangun dan Simulasi 3D Printer Cartesian.....	31
Gambar 2.27 Rancang Bangun 3D Printer FDM Cartesian	32
Gambar 2.28 Rancang Bangun Mesin 3D Printer dan Laser Engraver	34
Gambar 2.29 Rancang Bangun 3D Printer Mortar 1x1x1 m	35
Gambar 2.30 Five Axle Linkage Control Three Dimensional Printing Device.....	36
Gambar 2.31 Multi Printing Head Automatic Head Changing Rapid Forming 3D Printer	37
Gambar 2.32 Device For Printing Three Dimensional Object and Three Dimensional Printer.....	38
Gambar 4.1 HOQ in Planning.....	58
Gambar 4.2 HOQ Product Design	60
Gambar 4.3 HOQ Process Planning.....	62
Gambar 4.4 Desain Alternatif 1	63
Gambar 4.5 Desain Alternatif 2	64
Gambar 4.6 Desain Alternatif 3	66
Gambar 4.7 Analisa Tegangan Pada Solidwork	73
Gambar 4.8 Tinggi Area Cetak (a) , Luas Area Cetak (b)	77
Gambar 4.9 Wiring Diagram 3D Print Core XY	79
Gambar 4.10 Konfigurasi Mekanisme Core XY.....	80
Gambar 4.11 Konfigurasi Endstop.....	81
Gambar 4.12 Konfigurasi Sinyal Endstop	81
Gambar 4.13 Konfigurasi Driver	82

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



© 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

Gambar 4.14 Konfigurasi Pergerakan Motor Stepper.....	83
Gambar 4.15 Konfigurasi Akselerasi Motor.....	84
Gambar 4.16 Konfigurasi Arah Pergerakan Motor.....	84
Gambar 4.17 Konfigurasi Luas Area Cetak.....	85
Gambar 4.18 Konfigurasi Fitur SD Card.....	85
Gambar 4.19 Konfigurasi LCD 2004.....	86





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 TABEL

Table 1 Perbandingan PLA & ABS	8
Table 2 Perbandingan Jurnal.....	38
Table 3 Kebutuhan Mahasiswa Hasil Wawancara.....	45
Table 4 Jawaban Hasil Wawancara	46
Table 5 Customer Requirement	48
Table 6 Technical Requirement 3D Print CoreXY	48
Table 7 Penilaian Function Requirement.....	49
Table 8 Relation Matrix	50
Table 9 Perhitungan Pada Relation Matrix	51
Table 10 Technical Correlation Matrix.....	52
Table 11 Kebutuhan Customer	55
Table 12 Kebutuhan Spesifikasi	56
Table 13 Relative Weight Hoq Product Design.....	59
Table 14 Relative Weight HoQ Procces Planning	61
Table 15 Concept Screening	67
Table 16 Concept Scoring.....	68
Table 17 Konsumsi Daya 3D Print	76

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Forum Grup Discussion (FGD)	91
Lampiran 2 Pertanyaan FGD	91
Lampiran 3 Rancangan Jadwal Kegiatan.....	92
Lampiran 4 Rancangan Anggaran Biaya	92
Lampiran 5 Proses Perakitan	94
Lampiran 6 Pengujian Mesin	95
Lampiran 7 Hasil Perancangan	95
Lampiran 8 Hasil Uji Print.....	96
Lampiran 9 Drawing Design 3D Printer	96
Lampiran 10 Coding Marlin Configuration.H	105



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi pencetakan tiga dimensi (*3D printing*) telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir, mengubah paradigma manufaktur dan desain di berbagai sektor industri. Ukuran pasar pencetakan *3D printing* global bernilai USD 20,37 miliar pada tahun 2023 dan diproyeksikan mencapai USD 88,2 miliar pada tahun 2030, tumbuh pada CAGR sebesar 23,5% dari tahun 2025 hingga 2030 [1]. Pertumbuhan ini didorong oleh adopsi teknologi *3D printing* dalam berbagai aplikasi, mulai dari pembuatan prototipe hingga produksi massal komponen kompleks.

Teknologi *3D printing* atau *additive manufacturing* merupakan metode manufaktur modern yang bekerja dengan menambahkan material secara bertahap untuk membentuk objek tiga dimensi dari model digital. Salah satu metode paling umum dalam *3D printing* adalah *Fused Deposition Modeling* (FDM), yaitu proses pencetakan yang memanaskan dan melebur filamen termoplastik, kemudian menyusunnya lapis demi lapis sesuai desain. Teknologi FDM banyak digunakan karena biayanya yang relatif rendah, kemudahan penggunaan, serta ketersediaan material yang luas seperti PLA dan ABS [2].

Salah satu arsitektur yang populer dalam teknologi *3D printing* adalah sistem *CoreXY*. Sistem ini menawarkan keunggulan dalam hal kecepatan dan presisi cetak karena mekanisme pergerakan yang efisien. Dalam upaya memastikan kualitas dan keandalan desain *3D printer* [3], Tidak seperti *printer cartesian* standar yang menggunakan motor terpisah untuk masing-masing sumbu X dan Y, sistem *CoreXY* menggunakan dua motor *stepper* yang bekerja secara simultan untuk menggerakkan kepala cetak dalam arah horizontal (X dan Y) melalui sistem sabuk (*belt*) dan *pulley*. Ini memungkinkan pengurangan massa yang bergerak karena motor tetap diam di rangka, sehingga meminimalkan inersia dan meningkatkan stabilitas saat mencetak dengan kecepatan tinggi. Mekanisme ini juga menjaga panjang sabuk tetap konstan, yang berdampak pada peningkatan presisi dan kualitas cetakan.

Untuk memberikan gambaran mengenai harga pasar 3D printer dengan sistem gerak *CoreXY*, beberapa produk yang beredar di Indonesia seperti Bambu Lab P1S seharga sekitar Rp15.749.000, Creality K1 MAX Rp10.388.600, Tronxy X5SA Pro Rp10.798.000, dan EELIC TDP-222MKL1 Rp7.000.000



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

menunjukkan bahwa harga printer 3D CoreXY umumnya masih cukup tinggi bagi kalangan akademik, terutama untuk keperluan pembelajaran dan penelitian mahasiswa. Informasi harga tersebut diperoleh dari berbagai platform *online shop* dan distributor resmi, sehingga mendukung latar belakang perlunya merancang 3D printer CoreXY dengan biaya yang lebih terjangkau tanpa mengorbankan fungsi utama seperti pergerakan pada sumbu XYZ dan kemampuan ekstrusi filamen.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan *3D printer CoreXY* dengan biaya rendah menjadi solusi yang relevan. Pendekatan ini tidak hanya memungkinkan mahasiswa untuk memiliki akses terhadap teknologi *3D printing*, tetapi juga memberikan peluang bagi mereka untuk memahami dan mengembangkan teknologi ini lebih lanjut. Dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam proses perancangan, diharapkan *3D printer* yang dihasilkan memiliki kualitas dan keandalan yang baik dan berfungsi sebagaimana mestinya.

Dalam konteks penelitian ini, fokus utama adalah merancang dan membangun *3D printer CoreXY* yang terjangkau bagi mahasiswa. Tujuannya adalah menghasilkan *3D printer* yang tidak hanya fungsional tetapi juga mudah diproduksi dengan biaya minimal, sehingga dapat diadopsi secara luas di lingkungan akademik.

Dengan terciptanya *3D printer CoreXY* yang terjangkau, diharapkan mahasiswa dapat lebih mandiri dalam memproduksi prototipe dan komponen untuk keperluan akademik maupun penelitian. Hal ini akan mengurangi ketergantungan pada produk pabrik yang mahal dan membuka peluang bagi pengembangan inovasi di bidang manufaktur. Selain itu, sebagai mahasiswa jurusan manufaktur, memiliki akses ke *3D printer* akan mempermudah proses pembuatan prototipe *part* yang jika dibuat dengan mesin konvensional akan lebih mahal. Selain itu, *3D printer* ini dapat menjadi sarana pembelajaran bagi mahasiswa tentang teknologi *3D printing* yang diharapkan bisa dikembangkan ke depannya.

Oleh karena itu, melalui penelitian ini dirancang dan dikembangkan sebuah *3D printer CoreXY* berbiaya rendah, yaitu sekitar Rp 3.000.000, dengan dimensi mesin 400 x 400 x 400 mm dan luas area cetak 200 x 200 x 150 mm, sebagai solusi terjangkau dan aplikatif bagi mahasiswa untuk mendukung kegiatan pembelajaran, prototyping, dan penelitian secara mandiri.

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara menciptakan mesin *3D printing* berbasis arduino yang lebih ekonomis dan terjangkau?
- b. Bagaimana cara memprogram *3D printing* menggunakan *firmware* Marlin?
- c. Bagaimana cara memasang sistem elektronik dan sistem mekanik pada mesin *3D printing* dengan sistem *CoreXY* agar dapat berfungsi dengan baik dan mendukung pergerakan sumbu XYZ ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini hanya akan berfokus pada pembuatan struktur *3D printing* berbentuk kubus dengan 4 tiang, tanpa memasukkan elemen tambahan seperti mekanisme kompleks atau fitur elektronik
- b. Material yang digunakan terbatas pada bahan filamen yang mudah didapatkan di pasaran, seperti PLA atau ABS.
- c. Hasil cetakan tidak ditargetkan mencapai kualitas sempurna seperti produk pabrik, tetapi cukup untuk menunjukkan fungsi dan desain yang diinginkan.
- d. Penelitian ini hanya berfokus untuk membuat mesin *3D print* FDM (*Fused Deposition Method*).

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

- a. Menciptakan desain struktur *3D print* berbentuk kubus dengan 4 pilar yang kokoh, efisien, dan dapat diproduksi menggunakan komponen umum yang dijual di pasaran.
- b. Mengetahui bagaimana memprogram *3D print* *CoreXY* menggunakan *firmware* marlin.
- c. Menjelaskan proses pemasangan sistem elektronik dan sistem mekanik pada mesin *3D printing* dengan sistem *CoreXY* agar dapat berfungsi dengan baik dan mendukung pergerakan sumbu XYZ

1.5 Manfaat

Selain tujuan di atas, penelitian ini juga diharapkan memberikan manfaat, antara lain :



© 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

1. Bagi mahasiswa :

- Menjadi sarana praktis untuk memahami prinsip kerja dan perakitan 3D printer CoreXY
- Mendukung kegiatan pembelajaran mandiri, penelitian, atau tugas akhir yang relevan dengan teknologi manufaktur aditif.
- Menjadi contoh penerapan metode Quality Function Deployment (QFD) dalam desain produk teknik.

2. Bagi Institusi Pendidikan :

- Menyediakan prototipe 3D printer CoreXY berbiaya rendah sebagai media praktikum atau demonstrasi di laboratorium.
- Menjadi referensi pengembangan modul pembelajaran terkait sistem gerak CoreXY, integrasi komponen mekanik dan elektronik, serta konfigurasi firmware.
- Mendukung upaya pengembangan riset terapan di bidang 3D printing dengan memanfaatkan rancangan yang dapat direplikasi.

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan *3d print Corexy* berbasis arduino adalah sebagai berikut :

1. Perancangan mesin *3D printing* berbasis Arduino memberikan solusi yang ekonomis dan terjangkau. Dengan menggunakan komponen seperti Arduino Mega 2560 + RAMPS 1.5, motor *stepper* NEMA 17, SSR 40 DD, *gantry* 2020, bracket sumbu x dan bracket *heatbed* sumbu z yang menggunakan *part custom 3d print* serta komponen cetak 3D berbahan PLA, mesin berhasil dibuat dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan mesin komersial di pasaran, tanpa mengorbankan fungsionalitas dasar proses pencetakan objek 3D.
2. Pemrograman *firmware* Marlin berhasil dilakukan dan mampu mengendalikan semua fungsi dasar *printer*. Konfigurasi *firmware* mencakup mekanisme gerak Core XY, LCD 2004, penyesuaian nilai steps/mm, ukuran area kerja ($200 \times 200 \times 150$ mm), serta integrasi sensor seperti *endstop* dan *thermistor*. *Firmware* Marlin juga berhasil dikompilasi dan diunggah ke board Arduino dengan parameter yang sesuai kebutuhan sistem CoreXY.
3. Proses pemasangan sistem elektronik dan mekanik pada mesin *3D printing CoreXY* berhasil dilakukan dengan konfigurasi yang tepat dan fungsional. Sistem mekanik dirancang menggunakan rangka aluminium profil, *linear bearing*, *pulley-belt* untuk sumbu X dan Y, serta *lead screw* untuk sumbu Z. Sementara itu, sistem elektronik terdiri dari Arduino Mega 2560, RAMPS 1.4, driver motor A4988, sensor *limit (endstop)*, *termistor*, serta pemanas (*hotend* dan *heatbed*). Integrasi kedua sistem dilakukan melalui pengkabelan yang tepat dan konfigurasi *firmware* Marlin, sehingga memungkinkan semua sumbu bergerak sesuai perintah dan koordinasi dalam proses pencetakan objek 3D.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pada perancangan 3D printer CoreXY ini masih menggunakan Arduino dan board RAMPS yang termasuk teknologi generasi lama. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mempertimbangkan penggunaan kontroler board

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

generasi baru yang lebih efisien dan memiliki kemampuan arus lebih besar, sehingga dapat menghasilkan panas yang cukup untuk heatbed dan extruder jika ingin menggunakan filamen dengan suhu tinggi seperti ABS.

2. Penelitian mesin 3D printer ini saat ini hanya optimal untuk filamen PLA. Agar heatbed dapat mencapai suhu 100°C dan mendukung penggunaan filamen ABS, disarankan menambahkan modul pengendali heated bed eksternal serta menggunakan power supply berkapasitas lebih besar agar tetap hemat biaya namun mampu mencapai target suhu yang dibutuhkan.
3. Sistem pemasangan sabuk (belt) pada mesin 3D printer ini masih memiliki kelemahan, seperti tegangan belt yang sulit disesuaikan dan hasil pengencangan yang kurang optimal. Pada penelitian berikutnya, dapat dipertimbangkan penggunaan bracket pulley yang permanen dan penambahan belt tensioner agar penyetelan belt lebih mudah, sehingga pergerakan nozzle lebih presisi tanpa meningkatkan biaya terlalu tinggi.
4. Sambungan batang sumbu X ke gantry profil aluminium masih menggunakan satu baut, sehingga berpotensi miring saat dioperasikan. Disarankan pada penelitian lanjutan untuk menambahkan bracket atau setidaknya menambahkan baut pengunci kedua agar pemasangan sumbu X lebih presisi dan kokoh.
5. Bracket extruder filament pada desain ini masih kurang kokoh dan mudah goyang jika terkena getaran. Oleh karena itu, disarankan menggunakan bracket extruder yang lebih kuat agar tidak mudah bergerak. Selain itu, mekanisme pengikat belt pada bracket perlu disederhanakan agar proses penyetelan tegangan belt dapat dilakukan lebih cepat dan praktis, sehingga tidak memerlukan bantuan banyak orang saat pemasangan.



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

- [1] “3D Printing Market Size And Share | Industry Report, 2030.” Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/3d-printing-industry-analysis>
- [2] “Fused Deposition Modeling: Segala Hal yang Perlu Anda Ketahui Tentang Percetakan 3D FDM - 3DSourced --- Fused Deposition Modeling: Everything You Need To Know About FDM 3D Printing - 3DSourced.” Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://www.3dsourced.com/guides/fused-deposition-modeling-fdm/>
- [3] “CoreXY 3D Printer: All You Need to Know | All3DP.” Accessed: Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://all3dp.com/2/corexy-3d-printer-is-it-worth-buying/>
- [4] “Percetakan 3D FDM: Segala Hal yang Perlu Anda Ketahui -.” Accessed: Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://reads.alibaba.com/id/fdm-3d-printing-everything-you-need-to-know/>
- [5] A. Rodríguez-Panes, J. Claver, and A. M. Camacho, “The influence of manufacturing parameters on the mechanical behaviour of PLA and ABS pieces manufactured by FDM: A comparative analysis,” *Materials*, vol. 11, no. 8, Aug. 2018, doi: 10.3390/ma11081333.
- [6] A. Dey, I. N. R. Eagle, and N. Yodo, “A review on filament materials for fused filament fabrication,” Sep. 01, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/jmmp5030069.
- [7] T. Neff, “Offering smooth, precise, cost effective positioning, lead screws are the ideal solution for your application.” [Online]. Available: www.thomsonlinear.com
- [8] “BallscrewCalculations,” Accessed: Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://my.mech.utah.edu/~me7960/lectures/Topic4-BallscrewCalculations.pdf>
- [9] D. C. Lisa Eitel, “PULLEYS AND BELT DRIVES,” 2022, Accessed: Jul. 10, 2025. [Online]. Available: https://cmtco.com/images/uploads/Design_Guide_pulleys.pdf
- [10] R. G. Budynas and J. Keith Nisbett, “Shigley’s Mechanical Engineering Design 10th Edition.”
- [11] R. C. Hibbeler, “Engineering Mechanics - Statics.”
- [12] F. P. . Beer, *Mechanics of materials*. McGraw-Hill Science, 2015.
- [13] P. Haydon Kerk, “FORMULAS FOR MOTORIZED LINEAR MOTION SYSTEMS.” [Online]. Available: www.HaydonKerkPittman.com
- [14] I. Gibson, D. Rosen, B. Stucker, and M. Khorasani, “Additive Manufacturing Technologies.”
- [15] C. St, “A QFD Handbook Quality Function Deployment and Six Sigma, Second Edition,” 2022. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/361910508>



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

- [16] M. D. Muliawan, "Rancang Bangun Konstruksi Rangka Mesin 3d Printer Tipe Cartesian Berbasis Fused Deposition Modeling (Fdm)," *Jurnal Teknik Mesin Mercuri Buana*, vol. 6, no. 4, pp. 252–257, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i4.2075.
- [17] M. Dahlan, B. Gunawan, and F. S. Hilyana, "Rancang Bangun Printer 3D Menggunakan Kontroller Arduino Mega 2560," *Prosiding SNATIF*, pp. 105–110, 2017.
- [18] R. P. Wicaksono, D. E. J. Sudirman, T. P. Aditya, S. N. Ulfa, and M. K. F. Muqorrob, "Rancang Bangun Large Format CoreXY 3D Printer Dengan Sistem Hot-swap Printhead," *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, vol. 8, no. 2, pp. 63–73, 2023.
- [19] I. Mustaqim, E. Prianto, A. F. Husna, H. S. Pramono, and H. A. Fattah, "Machine design and development of corexy fdm 3d printer for learning," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 8, no. 1, pp. 128–140, 2024.
- [20] R. A. Wicaksono, E. Kurniawan, M. K. Syafrianto, R. F. Suratman, and M. R. Sofyandi, "Rancang Bangun dan Simulasi 3D Printer Model Cartesian Berbasis Fused Deposition Modelling," *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 5, no. 2, pp. 53–64, Oct. 2021, doi: 10.30588/jeemm.v5i2.895.
- [21] D. Mardiyana, Z. Sulaiman, S. Ihsan, F. Ridha, and T. Rahman, "Rancang bangun 3D printer FDM model cartesian berbasis Arduino," *JMPM (Jurnal Material Dan Proses Manufaktur)*, vol. 7, no. 1, pp. 63–72, 2023.
- [22] Y. T. Budianto, A. D. Soewono, and M. Darmawan, "Rancang Bangun Mesin 3D Printer dan Laser Engraver Berbasis Arduino," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 15, no. 3, pp. 183–190, 2020.
- [23] M. T. Adam, S. Prasetya, D. Nursanto, and A. Suhandi, "Rancang Bangun Sistem Mekanik 3D Printer Mortar 1x1x1 m," *Jurnal Mekanik Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 34–43, 2022.
- [24] "CN102173211B - Five-axle linkage control three-dimensional printing device - Google Patents." Accessed: Jun. 28, 2025. [Online]. Available: <https://patents.google.com/patent/CN102173211B/en?q=CN102173211B>
- [25] "CN110978496A - Multi-printing-head automatic head-changing rapid-forming 3d printer and printing method thereof - Google Patents." Accessed: Jun. 28, 2025. [Online]. Available: <https://patents.google.com/patent/CN110978496A/en?q=CN110978496A>
- [26] "CN217226698U - Device for printing three-dimensional object and three-dimensional printer - Google Patents." Accessed: Jun. 29, 2025. [Online]. Available: <https://patents.google.com/patent/CN217226698U/en?q=CN217226698U>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Forum Grup Discussion (FGD)



Lampiran 2 Pertanyaan FGD

No	Pertanyaan	Jawaban				
		Luas Cetak	Harga	Perawatan	Pengoperasian	Kualitas Rangka
1	apa kalian tau apa itu 3d print ?					
2	Apakah kalian pernah memakai 3d print sebelumnya ?					
3	jika kalian punya 3d print sendiri, barang apa yang mungkin akan kalian buat? Mainan, logo, atau sesuatu yang berguna misalnya?					
4	menurut kalian, luas area cetak yang kalian suka itu, kecil, sedang atau besar?					
5	Kalau kalian ingin beli atau buat 3d print sendiri, kalian lebih mempertimbangkan fitur maksimal atau harga mesin yang terjangkau?					
6	Menurut kalian, kemudahan mengoperasikan 3d print itu penting atau gak, misalnya seperti tampilan layar yg mudah dimengerti dan tanpa perlu setting setting mesin sebelum dipakai?					
7	Kalau kalian berencana menggunakan 3D printer dalam jangka panjang, apa lu akan memperhatikan kekokohan dan kualitas rangka mesin?					
8	Menurut kalian, apakah Anda merasa nyaman jika sebuah 3D printer butuh perawatan rutin seperti membersihkan atau mengganti komponen? Atau Anda lebih suka yang sekali pakai langsung jalan tanpa repot?					
9	dari 5 hal yang kita bicarakan tadi seperti , Luas area, harga, kemudahan pengoperasian, kemudahan perawatan, kualitas rangka, bagian mana yang menurut kalian penting untuk diprioritaskan dari kelima hal tadi?					
10	Kalau boleh memilih nih, dari kelima hal tadi bagian mana yang bisa dikompromikan atau menjadi bagian yang menjadi prioritas terakhir? (Kalo boleh diurutkan dari yang prioritas sampai yang tidak penting)					

Lampiran 3 Rancangan Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Detail	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Seminar Proposal																														
1	Persiapan	Penentuan topik																												
		Mencari referensi dan stdui literatur																												
		Pembuatan proposal																												
2	Sidang Proposal	Pendaftaran sidang proposal																												
		Pelaksanaan sidang proposal																												
3	Evaluasi	Pengumuman hasil sidang proposal																												
		Evaluasi & revisi hasil sidang proposal																												
Skripsi																														
1	Persiapan	Pengumpulan dan pengumpulan data																												
		Menentukan metode perancangan																												
		Menentukan konsep desain																												
		Melakukan fabrikasi mesin & analisis perhitungan																												
		Penulisan laporan skripsi																												
2	Sidang Skripsi	Pendaftaran sidang skripsi																												
		Pelaksanaan sidang skripsi																												
3	Evaluasi	Revisi & pengumpulan																												

Lampiran 4 Rancangan Anggaran Biaya

Project: 3D Printer Corexy			Politeknik Negeri Jakarta		
Mata Kuliah: Skripsi			D4/S1 Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur		
Dosen: Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T, M.T., IWE. dan Azam Milah Muhamad, S.Tr.T, M.T.			BoQ for 3D Printer Corexy Manufaktur		
No	Item	Unit	Qty	Unit Price	Total Price
1	Aluminium Profile V-slot 2020	Pcs	14	Rp25.000	Rp350.000
2	Bearing Linear Block SCS8UU	Pcs	4	Rp18.000	Rp72.000
3	MK2A Heatbed 214 x 214	Pcs	1	Rp150.000	Rp150.000
4	Base Plate Heatbed	Pcs	1	Rp250.000	Rp250.000
5	Spring Screw Heatbed Levelling	Pcs	4	Rp7.000	Rp28.000
6	Bracket Gantry V-Wheel (sumbu Y)	Pcs	2	Rp25.000	Rp50.000

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

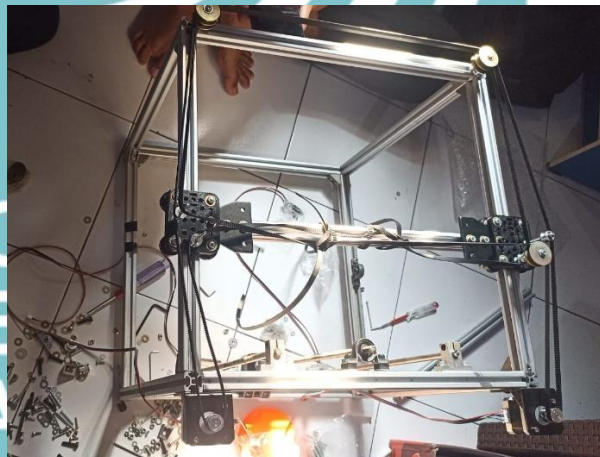
7	<i>Linear Rod Stainless Steel</i>	Pcs	2	Rp80.000	Rp160.000
8	<i>T8 Lead Screw</i>	Pcs	1	Rp35.000	Rp35.000
9	<i>Nut T8 Lead Screw (Linear Motion)</i>	Pcs	1	Rp25.000	Rp25.000
10	<i>Bracket Extruder Stand</i>	Pcs	1	Rp30.000	Rp30.000
11	<i>Throat M6</i>	Pcs	1	Rp21.000	Rp21.000
12	<i>V-Wheel 625ZZ</i>	Pcs	12	Rp12.000	Rp144.000
13	<i>Akrilik 40 x 40</i>	Pcs	1	Rp25.000	Rp25.000
14	<i>Arduino Mega 2560</i>	Pcs	1	Rp165.000	Rp165.000
15	<i>Power Supply Unit 12V 30A</i>	Pcs	1	Rp75.000	Rp75.000
16	<i>Driver DRV8255</i>	Pcs	4	Rp17.000	Rp68.000
17	<i>Ramps 1.5</i>	Pcs	1	Rp62.000	Rp62.000
18	<i>Hot End E3D V6</i>	Pcs	1	Rp70.000	Rp70.000
19	<i>Throat M6</i>	Pcs	1	Rp12.000	Rp12.000
20	<i>Nozzle 0.4</i>	Pcs	1	Rp5.000	Rp5.000
21	<i>Nema 17 Stepper Motor</i>	Pcs	4	Rp80.000	Rp320.000
22	<i>LCD Smart Controller</i>	Pcs	1	Rp87.000	Rp87.000
23	<i>Adapter + Mini Sd Card</i>	Pcs	1	Rp30.000	Rp30.000
24	<i>Kabel USB Arduino</i>	Pcs	1	Rp25.000	Rp25.000
25	<i>Selang Pipa Teflon Filamen</i>	Pcs	1	Rp17.000	Rp17.000
26	<i>DC Cooling Fan 40 x 40 x 10 12V</i>	Pcs	2	Rp15.000	Rp30.000
27	<i>DC Cooling Fan 80 x 80 x 25 12V</i>	Pcs	1	Rp20.000	Rp20.000
28	<i>MK8 Extruder Stand 1.75 Right</i>	Pcs	1	Rp54.000	Rp54.000
29	<i>Holder Filamen</i>	Pcs	1	Rp34.000	Rp34.000
30	<i>Heatsink Cooling Fan Extruder</i>	Pcs	1	Rp15.000	Rp15.000
31	<i>Adaptor & Sd Card</i>	Pcs	1	Rp35.000	Rp35.000
32	<i>Kabel LCD 50 cm</i>	Pcs	2	Rp20.000	Rp40.000
33	<i>SSR 40DD</i>	Pcs	1	Rp60.000	Rp60.000
34	<i>Timing Belt</i>	Pcs	1	Rp50.000	Rp50.000
35	<i>Pulley Idler Polos</i>	Pcs	2	Rp15.000	Rp30.000

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

36	<i>Pulley Idler 16 Gear</i>	Pcs	4	Rp15.000	Rp60.000
37	<i>GT2 Pulley 20 Gear</i>	Pcs	3	Rp15.000	Rp45.000
38	<i>Bolt M5 x 40</i>	Pcs	12	Rp2.500	Rp30.000
39	<i>Nut M5</i>	Pcs	31	Rp162	Rp5.020
40	<i>Bolt M5 x 10</i>	Pcs	62	Rp815	Rp50.530
41	<i>T Nut</i>	Pcs	62	Rp775	Rp48.050
42	<i>Washer M6 x 30</i>	Pcs	10	Rp600	Rp6.000
43	<i>Bracket sudut 90°</i>	Pcs	20	Rp3.500	Rp70.000
44	<i>Bolt M3 x 70</i>	Pcs	10	Rp700	Rp7.000
45	<i>Nut M3</i>	Pcs	20	Rp70	Rp1.400
46	<i>Bolt M5 x 40</i>	Pcs	12	Rp1.500	Rp18.000
47	<i>Kabel Jumper Male - Female</i>	Pcs	10	Rp1.500	Rp15.000
TOTAL				Rp3.000.000	

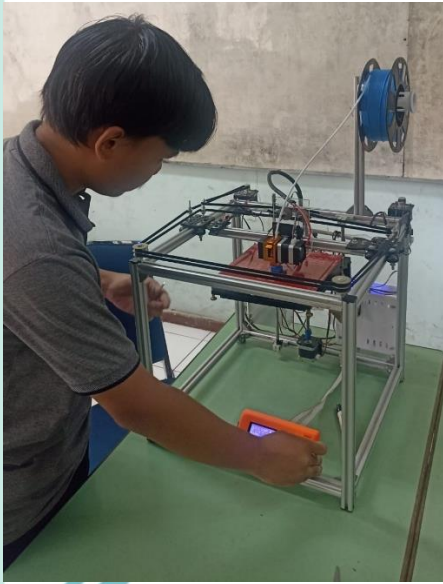
Lampiran 5 Proses Perakitan



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

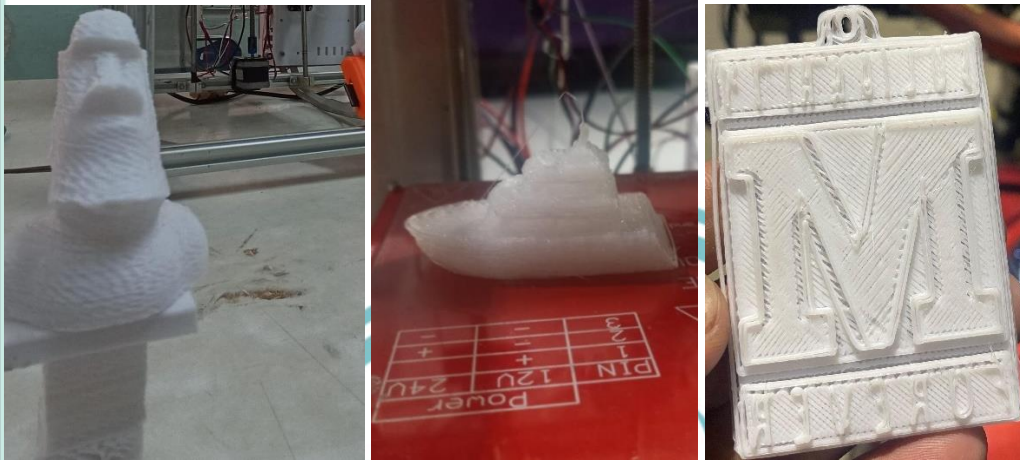
Lampiran 6 Pengujian Mesin



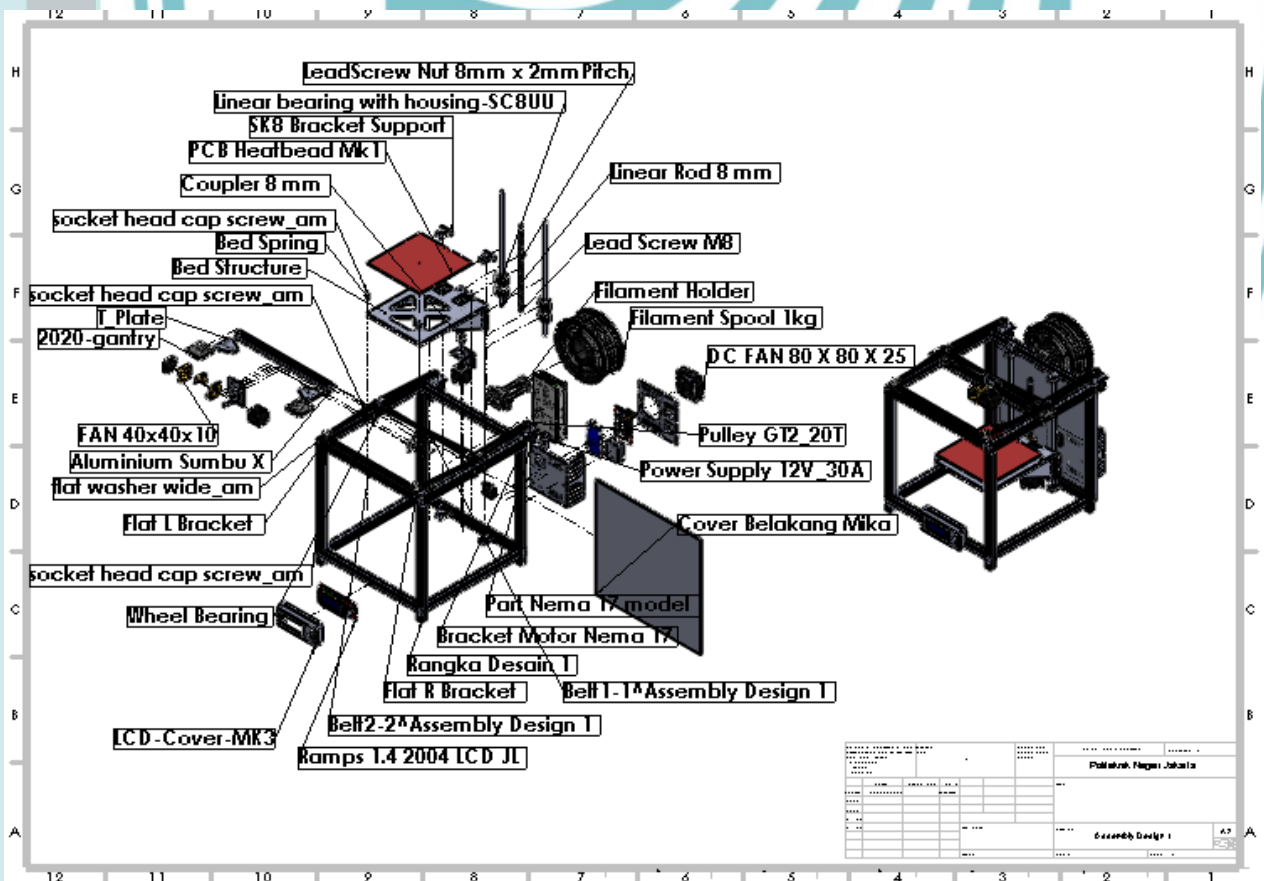
Lampiran 7 Hasil Perancangan



Lampiran 8 Hasil Uji Print

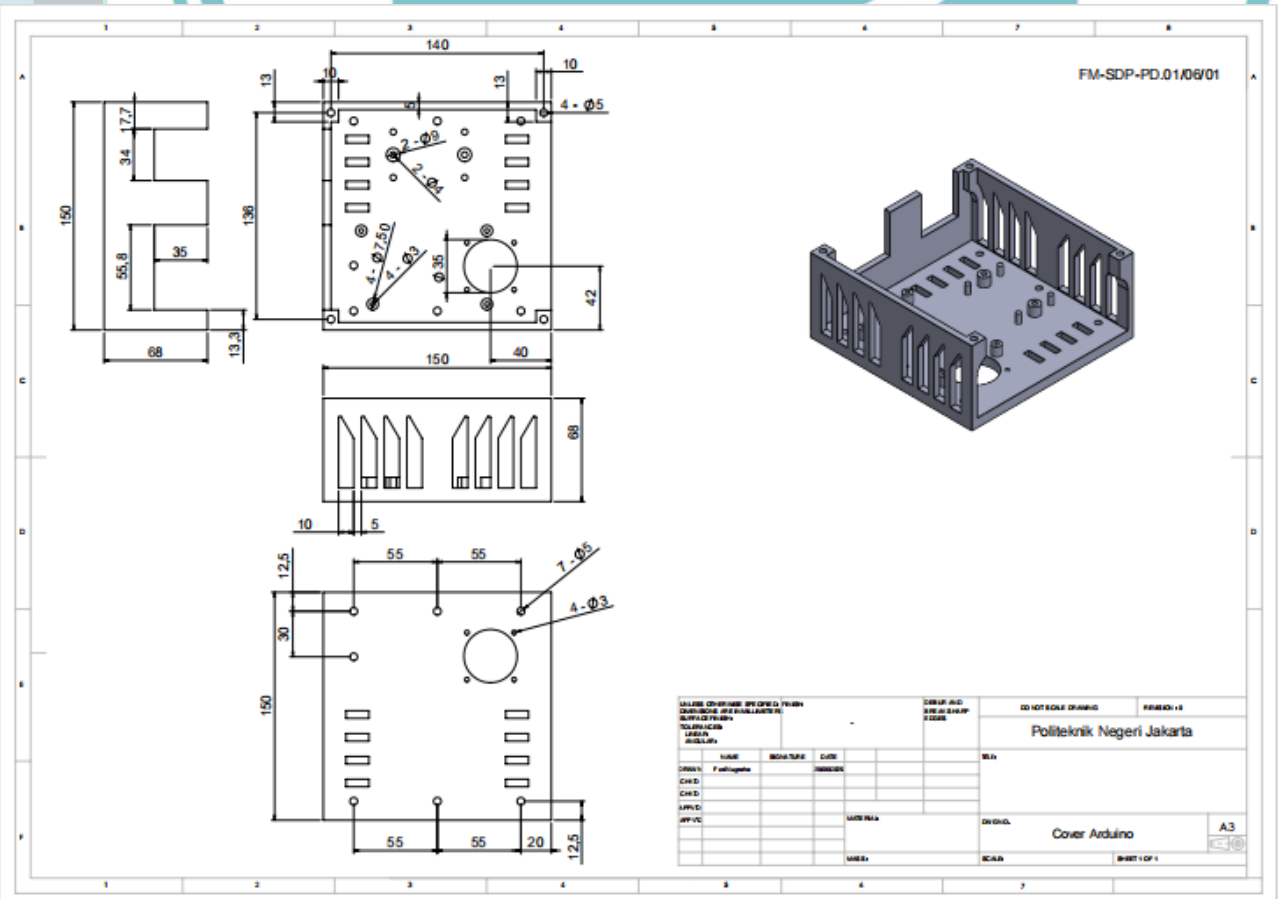
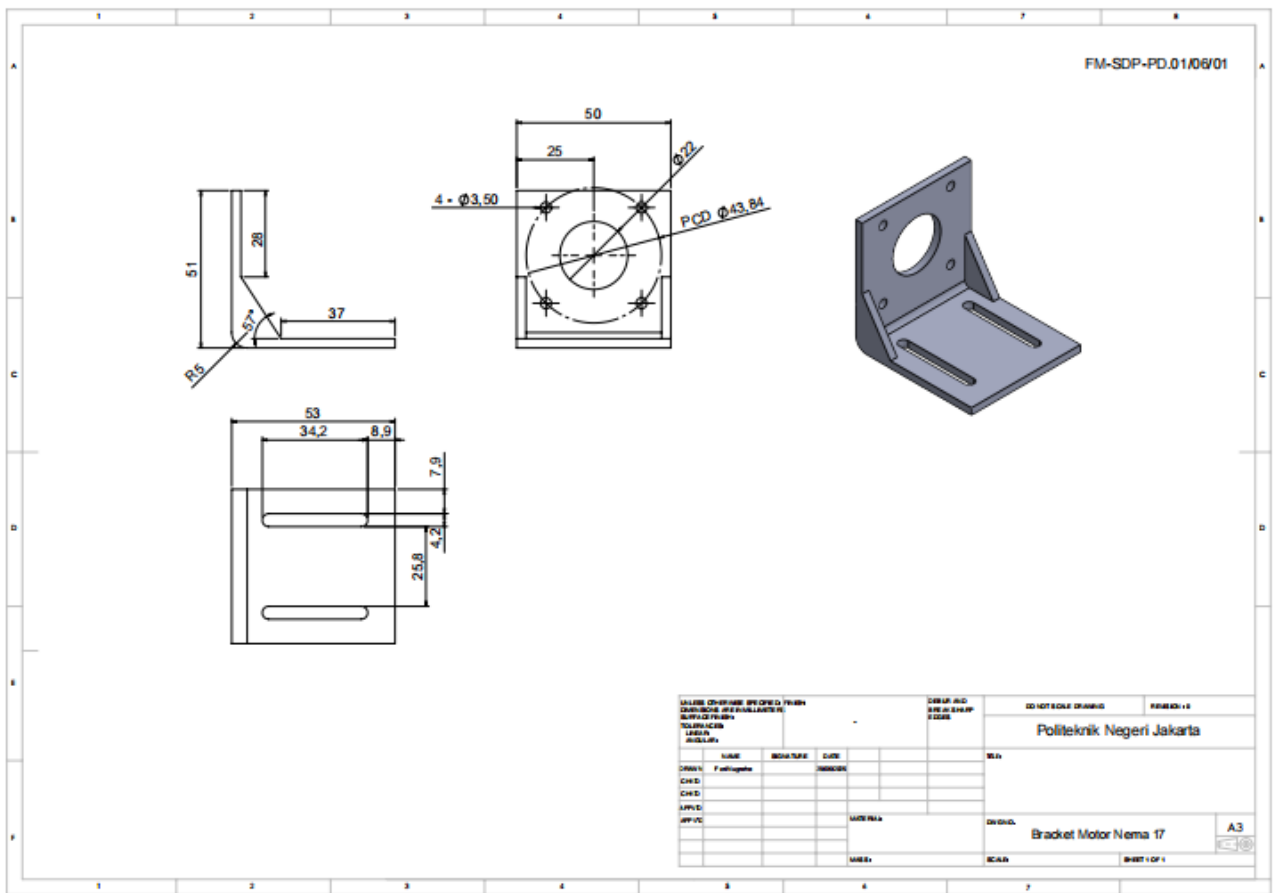


Lampiran 9 Drawing Design 3D Printer



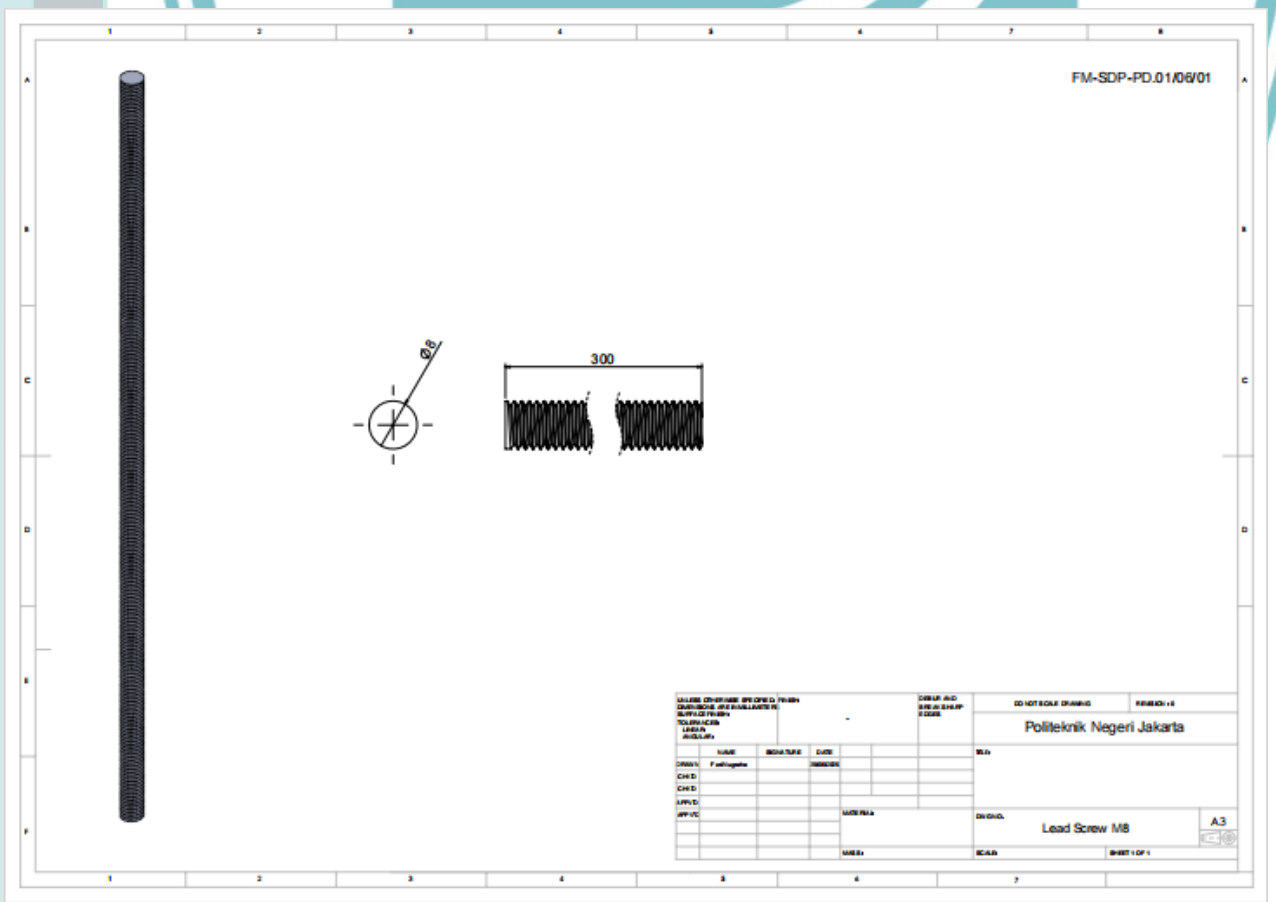
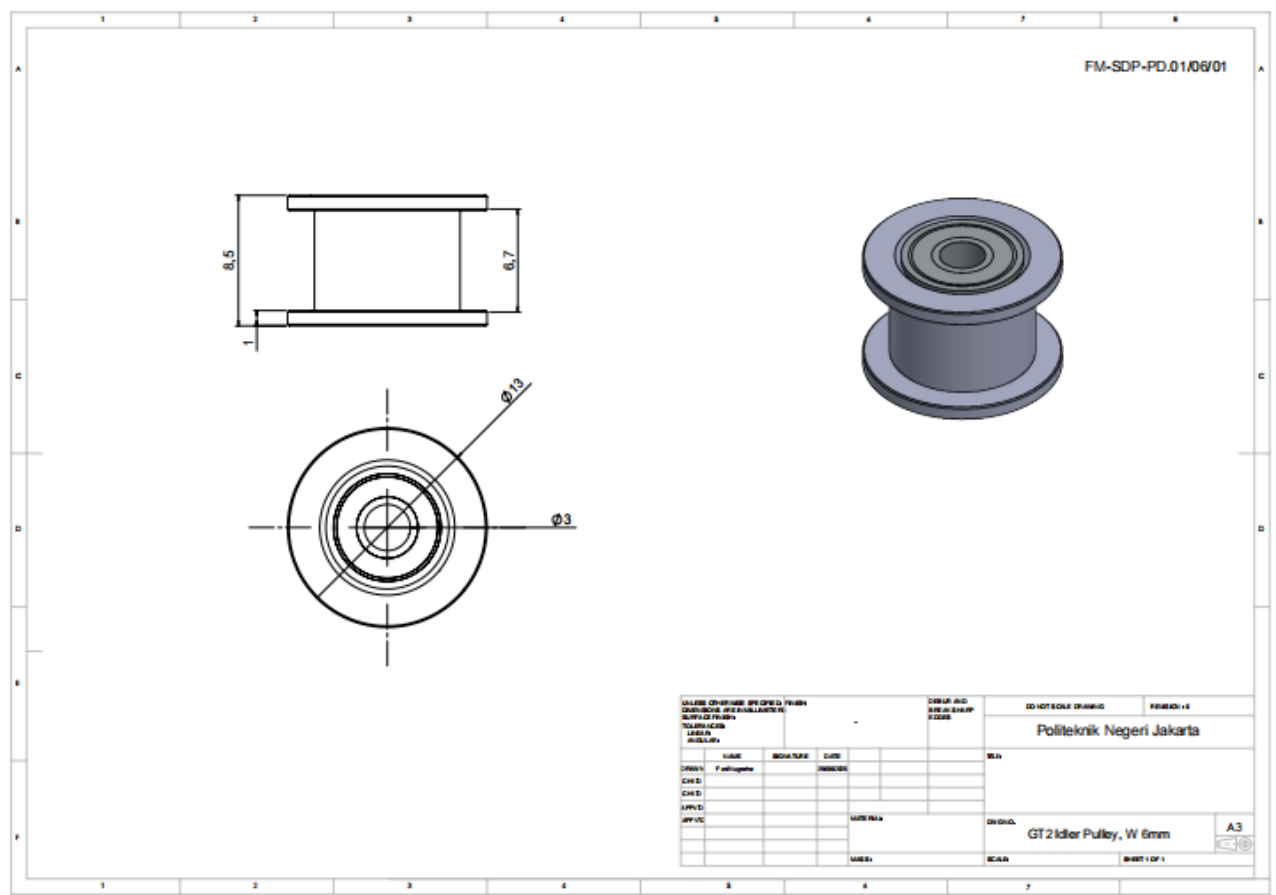
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan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

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



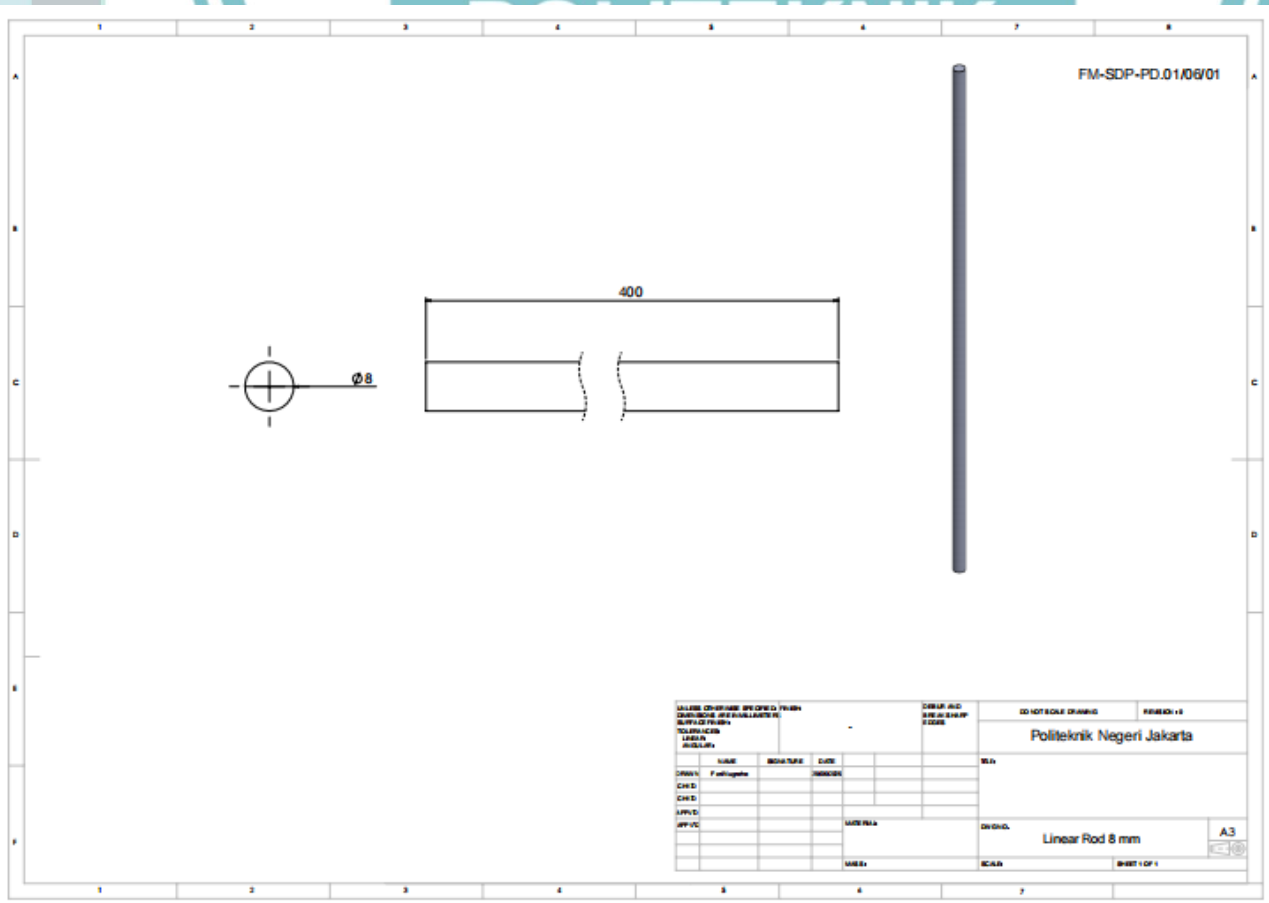
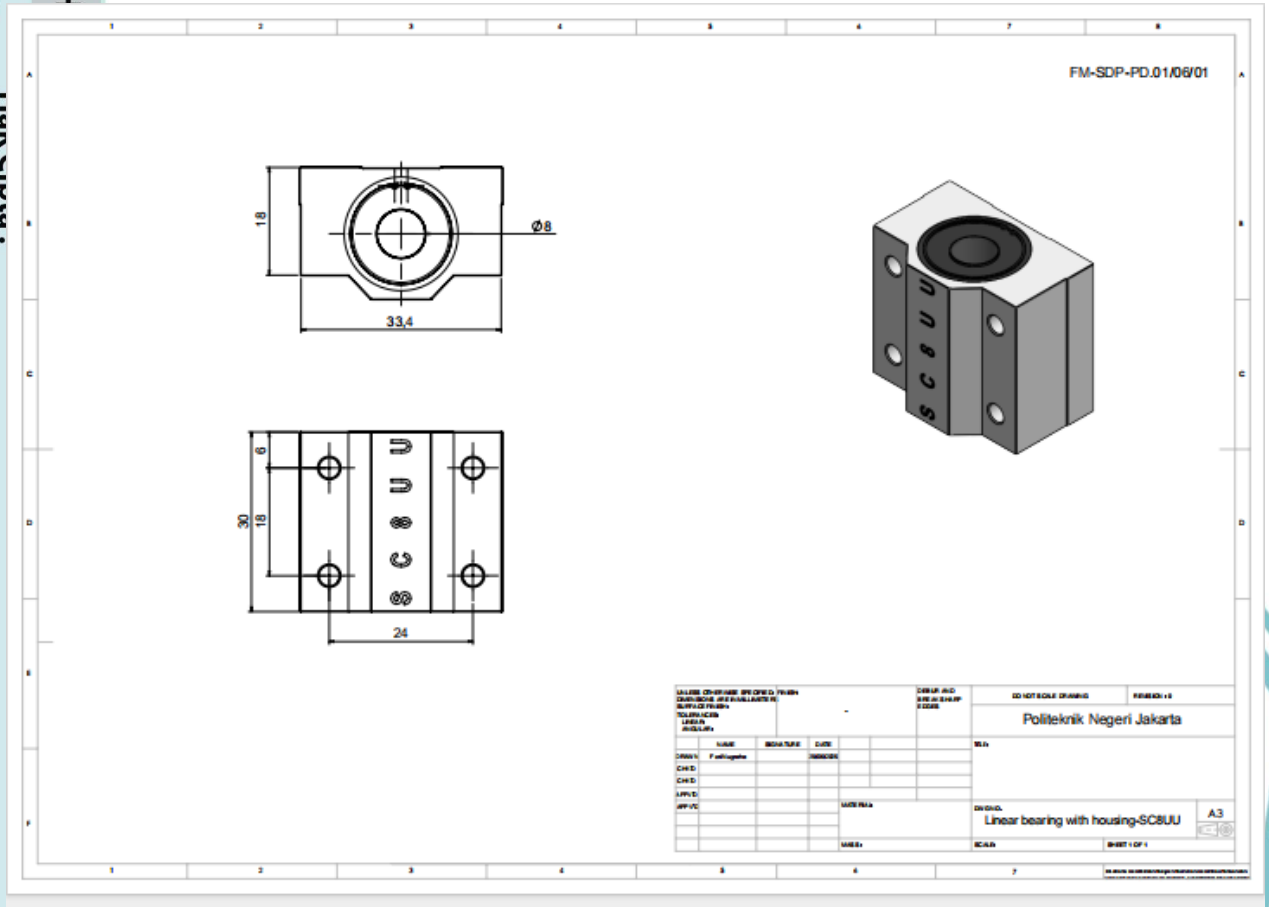
- [illegible]

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

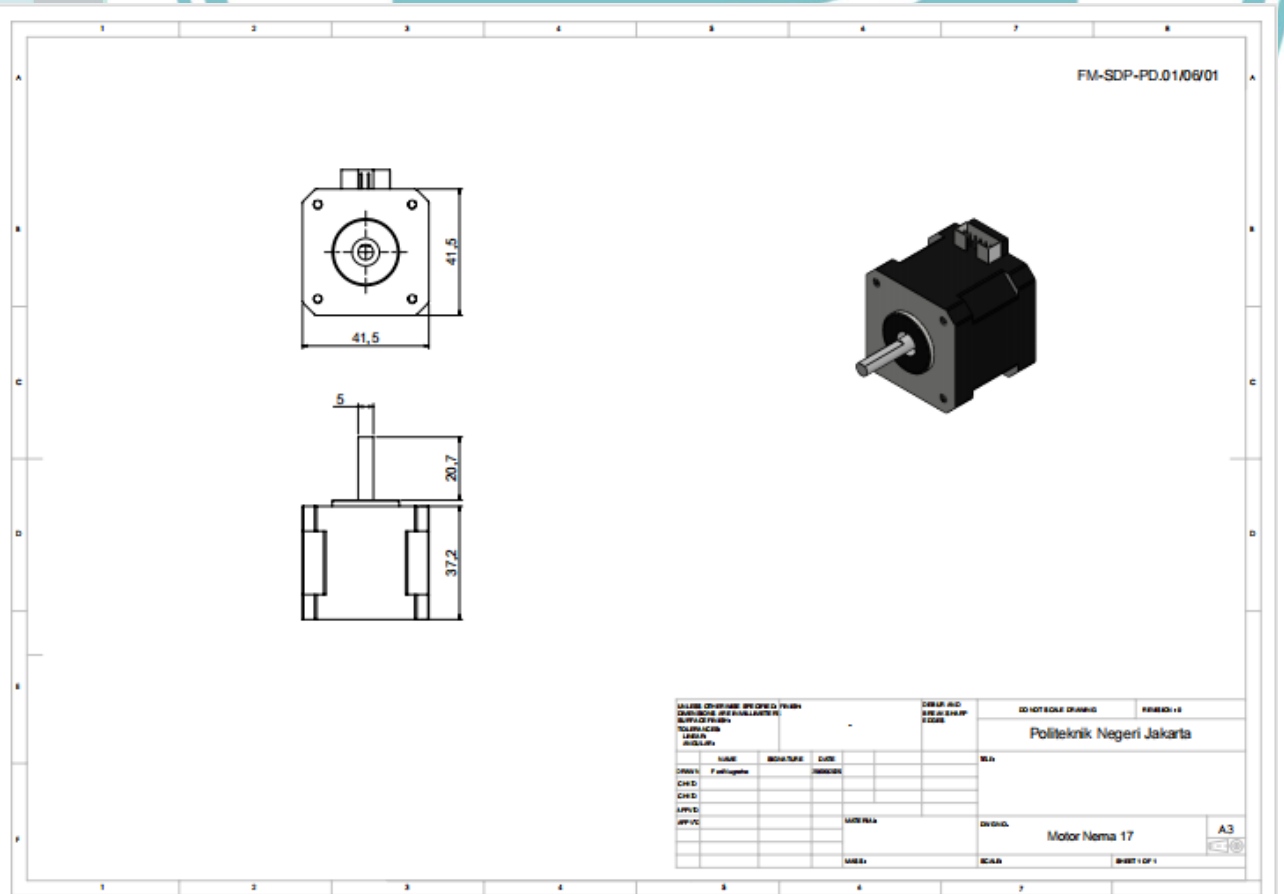
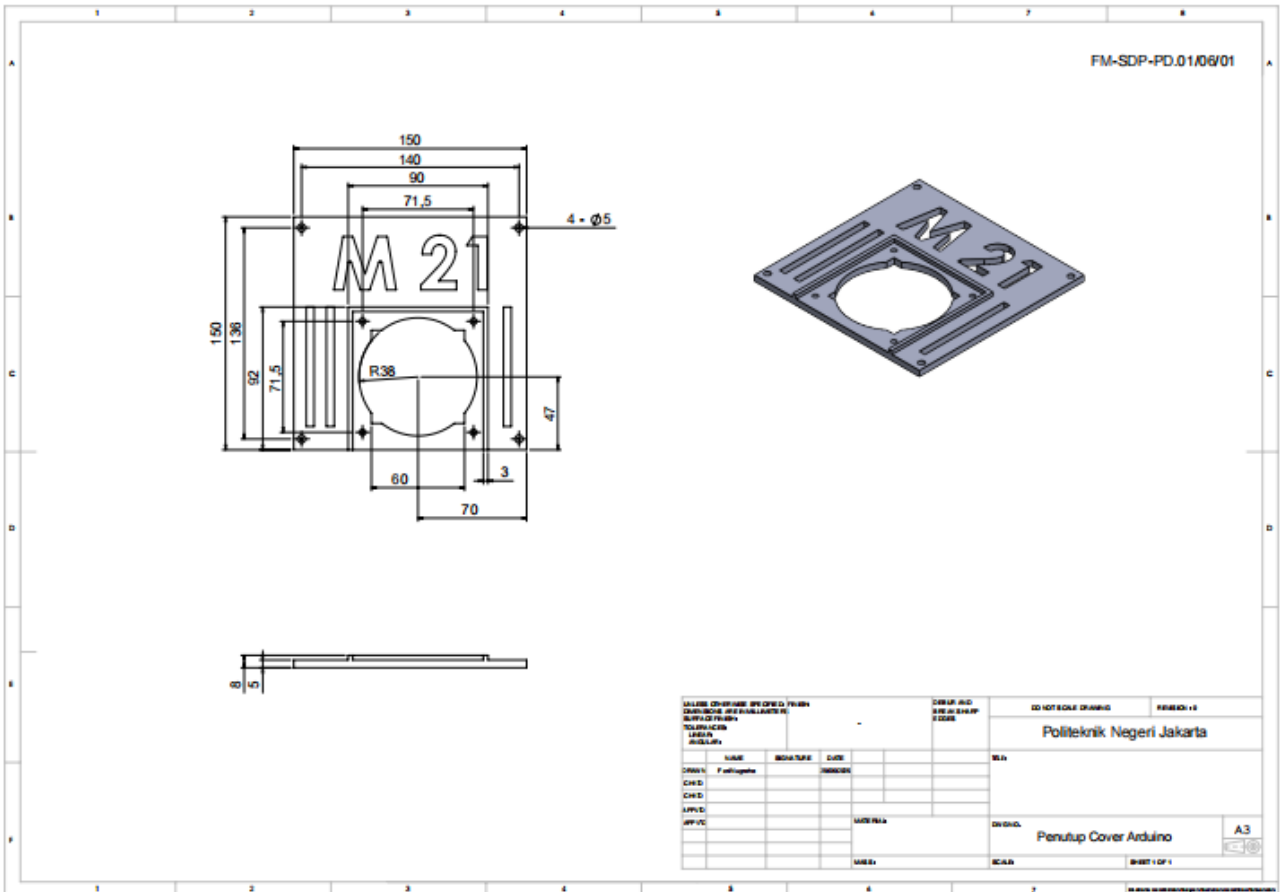




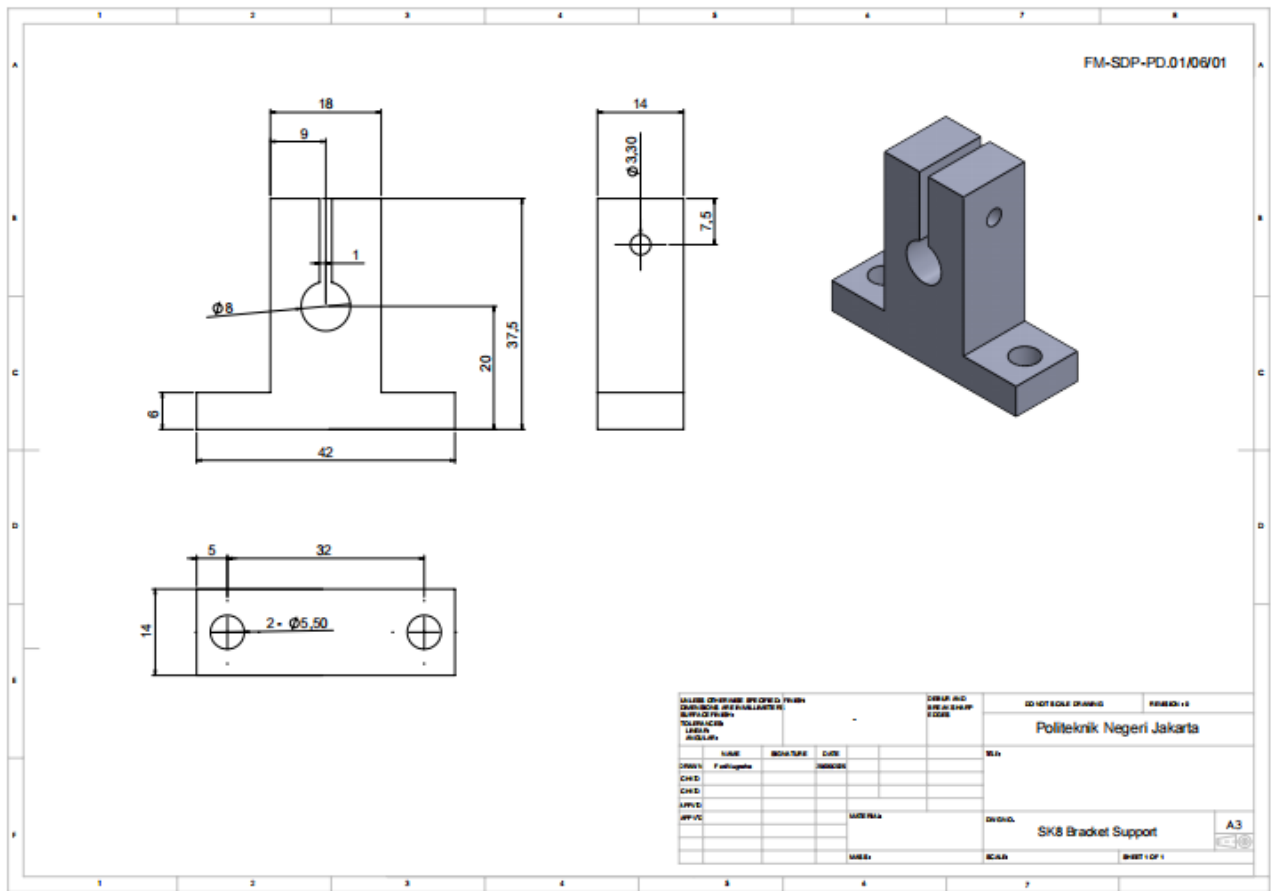
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



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



Lampiran 10 Coding Marlin Configuration.H

```
* Marlin 3D Printer Firmware
* Copyright (C) 2016 MarlinFirmware
[https://github.com/MarlinFirmware/Marlin]
*
* Configuration.h
* Basic settings such as:
* - Type of electronics
* - Type of temperature sensor
* - Printer geometry
* - Endstop configuration
* - LCD controller
* - Extra features
* Advanced settings can be found in Configuration_adv.h
#ifndef CONFIGURATION_H
#define CONFIGURATION_H
#define CONFIGURATION_H_VERSION 010109
//=====
=====
```




© 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

```
//===== Getting Started
=====

//=====
=====

/**
 * Here are some standard links for getting your machine calibrated:
 * http://reprap.org/wiki/Calibration
 * http://youtu.be/wAL9d7FgInk
 * http://calculator.josefprusa.cz
 * http://reprap.org/wiki/Triffid_Hunter%27s_Calibration_Guide
 * http://www.thingiverse.com/thing:5573
 * https://sites.google.com/site/repraplogphase/calibration-of-your-
reprap
 * http://www.thingiverse.com/thing:298812
-----

// @section info
// User-specified version info of this build to display in
[Pronterface, etc] terminal window during
// startup. Implementation of an idea by Prof Braino to inform user
that any changes made to this
// build by the user have been successfully uploaded into firmware.
#define STRING_CONFIG_H_AUTHOR "(none, default config)" // Who made
the changes.
#define SHOW_BOOTSCREEN
#define STRING_SPLASH_LINE1 SHORT_BUILD_VERSION // will be shown
during bootup in line 1
#define STRING_SPLASH_LINE2 WEBSITE_URL // will be shown
during bootup in line 2
#define CUSTOM_STATUS_SCREEN_IMAGE
// @section machine
/**
 * Select the serial port on the board to use for communication with
the host.
 * This allows the connection of wireless adapters (for instance) to
non-default port pins.
 * Serial port 0 is always used by the Arduino bootloader regardless
of this setting.
 * :[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
 */
#define SERIAL_PORT 0
/**
 * This setting determines the communication speed of the printer.
 * 250000 works in most cases, but you might try a lower speed if
 * you commonly experience drop-outs during host printing.
 * You may try up to 1000000 to speed up SD file transfer.
 * :[2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 250000, 500000,
1000000]
```



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

```
*/
#define BAUDRATE 250000
// Enable the Bluetooth serial interface on AT90USB devices
// #define BLUETOOTH
// The following define selects which electronics board you have.
// Please choose the name from boards.h that matches your setup
#ifndef MOTHERBOARD
    #define MOTHERBOARD BOARD_RAMPS_14_EFB
#endif
// @section extruder
// This defines the number of extruders
// :[1, 2, 3, 4, 5]
#define EXTRUDERS 1
// Generally expected filament diameter (1.75, 2.85, 3.0, ...). Used
// for Volumetric, Filament Width Sensor, etc.
#define DEFAULT_NOMINAL_FILAMENT_DIA 1.75
#if ENABLED(MK2_MULTIPLEXER)
    // Override the default DIO selector pins here, if needed.
    // Some pins files may provide defaults for these pins.
    // #define E_MUX0_PIN 40 // Always Required
    // #define E_MUX1_PIN 42 // Needed for 3 to 8 steppers
    // #define E_MUX2_PIN 44 // Needed for 5 to 8 steppers
#endif
// A dual extruder that uses a single stepper motor
// #define SWITCHING_EXTRUDER
#if ENABLED(SWITCHING_EXTRUDER)
    #define SWITCHING_EXTRUDER_SERVO_NR 0
    #define SWITCHING_EXTRUDER_SERVO_ANGLES { 0, 90 } // Angles for
    E0, E1[, E2, E3]
    #if EXTRUDERS > 3
        #define SWITCHING_EXTRUDER_E23_SERVO_NR 1
    #endif
#endif
// A dual-nozzle that uses a servomotor to raise/lower one of the
// nozzles
// #define SWITCHING_NOZZLE
#if ENABLED(SWITCHING_NOZZLE)
    #define SWITCHING_NOZZLE_SERVO_NR 0
    #define SWITCHING_NOZZLE_SERVO_ANGLES { 0, 90 } // Angles for
    E0, E1
    // #define HOTEND_OFFSET_Z { 0.0, 0.0 }
#endif
/**
 * Two separate X-carriages with extruders that connect to a moving
 * part
 * via a magnetic docking mechanism. Requires SOL1_PIN and SOL2_PIN.
 */
```



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

```
//#define PARKING_EXTRUDER
#if ENABLED(PARKING_EXTRUDER)
  #define PARKING_EXTRUDER_SOLENOIDS_INVERT           // If enabled,
the solenoid is NOT magnetized with applied voltage
  #define PARKING_EXTRUDER_SOLENOIDS_PINS_ACTIVE LOW // LOW or HIGH
pin signal energizes the coil
  #define PARKING_EXTRUDER_SOLENOIDS_DELAY 250       // Delay (ms)
for magnetic field. No delay if 0 or not defined.
  #define PARKING_EXTRUDER_PARKING_X { -78, 184 }    // X positions
for parking the extruders
  #define PARKING_EXTRUDER_GRAB_DISTANCE 1           // mm to move
beyond the parking point to grab the extruder
  #define PARKING_EXTRUDER_SECURITY_RAISE 5           // Z-raise
before parking
  #define HOTEND_OFFSET_Z { 0.0, 1.3 }               // Z-offsets
of the two hotends. The first must be 0.
#endif

-----
// @section temperature
//===== Thermal Settings
=====
* :{ '0': "Not used", '1':"100k / 4.7k - EPCOS", '2':"200k / 4.7k -
ATC Semitec 204GT-2", '3':"Mendel-parts / 4.7k", '4':"10k !! do not
use for a hotend. Bad resolution at high temp. !!", '5':"100K / 4.7k
- ATC Semitec 104GT-2 (Used in ParCan & J-Head)", '501':"100K
Zonestar (Tronxy X3A)", '6':"100k / 4.7k EPCOS - Not as accurate as
Table 1", '7':"100k / 4.7k Honeywell 135-104LAG-J01", '8':"100k /
4.7k 0603 SMD Vishay NTCS0603E3104FXT", '9':"100k / 4.7k GE Sensing
AL03006-58.2K-97-G1", '10':"100k / 4.7k RS 198-961", '11':"100k /
4.7k beta 3950 1%", '12':"100k / 4.7k 0603 SMD Vishay
NTCS0603E3104FXT (calibrated for Makibox hot bed)", '13':"100k
Hisens 3950 1% up to 300°C for hotend 'Simple ONE ' & hotend 'All
In ONE'", '20':"PT100 (Ultimainboard V2.x)", '51':"100k / 1k -
EPCOS", '52':"200k / 1k - ATC Semitec 204GT-2", '55':"100k / 1k -
ATC Semitec 104GT-2 (Used in ParCan & J-Head)", '60':"100k Maker's
Tool Works Kapton Bed Thermistor beta=3950", '66':"Dyze Design 4.7M
High Temperature thermistor", '70':"the 100K thermistor found in the
bq Hephestos 2", '71':"100k / 4.7k Honeywell 135-104LAF-J01",
'147':"Pt100 / 4.7k", '1047':"Pt1000 / 4.7k", '110':"Pt100 / 1k
(non-standard)", '1010':"Pt1000 / 1k (non standard)", '-
4':"Thermocouple + AD8495", '-3':"Thermocouple + MAX31855 (only for
sensor 0)", '-2':"Thermocouple + MAX6675 (only for sensor 0)", '-
1':"Thermocouple + AD595", '998':"Dummy 1", '999':"Dummy 2" }
*/
#define TEMP_SENSOR_0 1
#define TEMP_SENSOR_1 0
#define TEMP_SENSOR_2 0
```




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

```
#define TEMP_SENSOR_3 0
#define TEMP_SENSOR_4 0
#define TEMP_SENSOR_BED 1
#define TEMP_SENSOR_CHAMBER 0
// Dummy thermistor constant temperature readings, for use with 998
and 999
#define DUMMY_THERMISTOR_998_VALUE 25
#define DUMMY_THERMISTOR_999_VALUE 100
// Use temp sensor 1 as a redundant sensor with sensor 0. If the
readings
// from the two sensors differ too much the print will be aborted.
// #define TEMP_SENSOR_1_AS_REDUNDANT
#define MAX_REDUNDANT_TEMP_SENSOR_DIFF 10
// Extruder temperature must be close to target for this long before
M109 returns success
#define TEMP_RESIDENCY_TIME 10 // (seconds)
#define TEMP_HYSTERESIS 3 // (degC) range of +/- temperatures
considered "close" to the target one
#define TEMP_WINDOW 1 // (degC) Window around target to
start the residency timer x degC early.
// Bed temperature must be close to target for this long before M190
returns success
#define TEMP_BED_RESIDENCY_TIME 10 // (seconds)
#define TEMP_BED_HYSTERESIS 3 // (degC) range of +/-
temperatures considered "close" to the target one
#define TEMP_BED_WINDOW 1 // (degC) Window around target
to start the residency timer x degC early.
// The minimal temperature defines the temperature below which the
heater will not be enabled It is used
// to check that the wiring to the thermistor is not broken.
// Otherwise this would lead to the heater being powered on all the
time.
#define HEATER_0_MINTEMP 5
#define HEATER_1_MINTEMP 5
#define HEATER_2_MINTEMP 5
#define HEATER_3_MINTEMP 5
#define HEATER_4_MINTEMP 5
#define BED_MINTEMP 5
// When temperature exceeds max temp, your heater will be switched
off.
// This feature exists to protect your hotend from overheating
accidentally, but *NOT* from thermistor short/failure!
// You should use MINTEMP for thermistor short/failure protection.
#define HEATER_0_MAXTEMP 275
#define HEATER_1_MAXTEMP 275
#define HEATER_2_MAXTEMP 275
#define HEATER_3_MAXTEMP 275
```



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

```
#define HEATER_4_MAXTEMP 275
#define BED_MAXTEMP 150

//===== PID Settings
=====

// PID Tuning Guide here: http://reprap.org/wiki/PID_Tuning
// Comment the following line to disable PID and enable bang-bang.
#define PIDTEMP
#define BANG_MAX 255 // Limits current to nozzle while in bang-
bang mode; 255=full current
#define PID_MAX BANG_MAX // Limits current to nozzle while PID is
active (see PID_FUNCTIONAL_RANGE below); 255=full current
#define PID_K1 0.95 // Smoothing factor within any PID loop
#if ENABLED(PIDTEMP)
  #define PID_FUNCTIONAL_RANGE 10 // If the temperature difference
between the target temperature and the actual temperature
// is more than PID_FUNCTIONAL_RANGE then the PID will be shut off
and the heater will be set to min/max.
// If you are using a pre-configured hotend then you can use one of
the value sets by uncommenting it
  // Ultimaker
  #define DEFAULT_Kp 22.2
  #define DEFAULT_Ki 1.08
  #define DEFAULT_Kd 114
  // MakerGear
  //#define DEFAULT_Kp 7.0
  //#define DEFAULT_Ki 0.1
  //#define DEFAULT_Kd 12
  // Mendel Parts V9 on 12V
  //#define DEFAULT_Kp 63.0
  //#define DEFAULT_Ki 2.25
  //#define DEFAULT_Kd 440
#endif // PIDTEMP

//===== PID > Bed Temperature Control
=====

#define MAX_BED_POWER 255 // limits duty cycle to bed; 255=full
current
#if ENABLED(PIDTEMPBED)
  //#define PID_BED_DEBUG // Sends debug data to the serial port.
  //120V 250W silicone heater into 4mm borosilicate (MendelMax 1.5+)
  //from FOPDT model - kp=.39 Tp=405 Tdead=66, Tc set to 79.2,
aggressive factor of .15 (vs .1, 1, 10)
  #define DEFAULT_bedKp 10.00
  #define DEFAULT_bedKi .023
  #define DEFAULT_bedKd 305.4
  //120V 250W silicone heater into 4mm borosilicate (MendelMax 1.5+)
  //from pidautotune
  //#define DEFAULT_bedKp 97.1
```



© 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

```
// #define DEFAULT_bedKi 1.41
// #define DEFAULT_bedKd 1675.16
// FIND YOUR OWN: "M303 E-1 C8 S90" to run autotune on the bed at
90 degreesC for 8 cycles.
#endif // PIDTEMPBED
// @section extruder
/**
 * Prevent extrusion if the temperature is below EXTRUDE_MINTEMP.
 * Add M302 to set the minimum extrusion temperature and/or turn
 * cold extrusion prevention on and off.
 * *** IT IS HIGHLY RECOMMENDED TO LEAVE THIS OPTION ENABLED! ***
 */
#define PREVENT_COLD_EXTRUSION
#define EXTRUDE_MINTEMP 170
/**
 * Prevent a single extrusion longer than EXTRUDE_MAXLENGTH.
 * Note: For Bowden Extruders make this large enough to allow
 load/unload.
 */
#define PREVENT_LENGTHY_EXTRUDE
#define EXTRUDE_MAXLENGTH 200
//===== Thermal Runaway Protection
=====
#define THERMAL_PROTECTION_HOTENDS // Enable thermal protection for
all extruders
#define THERMAL_PROTECTION_BED // Enable thermal protection for
the heated bed
//===== Mechanical Settings
=====
// @section machine
// Uncomment one of these options to enable CoreXY, CoreXZ, or
CoreYZ kinematics
// either in the usual order or reversed
#define COREXY
// #define COREXZ
// #define COREYZ
// #define COREYX
// #define COREZX
// #define COREZY
//===== Endstop Settings
=====
// @section homing
// Specify here all the endstop connectors that are connected to any
endstop or probe.
// Almost all printers will be using one per axis. Probes will use
one or more of the
```




© 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

```
// extra connectors. Leave undefined any used for non-endstop and
non-probe purposes.
#define USE_XMIN_PLUG
#define USE_YMIN_PLUG
#define USE_ZMIN_PLUG
//#define USE_XMAX_PLUG
//#define USE_YMAX_PLUG
//#define USE_ZMAX_PLUG
// Enable pullup for all endstops to prevent a floating state
#define ENDSTOPPULLUPS
#if DISABLED(ENDSTOPPULLUPS)
    // Disable ENDSTOPPULLUPS to set pullups individually
    //#define ENDSTOPPULLUP_XMAX
    //#define ENDSTOPPULLUP_YMAX
    //#define ENDSTOPPULLUP_ZMAX
    //#define ENDSTOPPULLUP_XMIN
    //#define ENDSTOPPULLUP_YMIN
    //#define ENDSTOPPULLUP_ZMIN
    //#define ENDSTOPPULLUP_ZMIN_PROBE
#endif
// Mechanical endstop with COM to ground and NC to Signal uses
"false" here (most common setup).
#define X_MIN_ENDSTOP_INVERTING true // set to true to invert the
logic of the endstop.
#define Y_MIN_ENDSTOP_INVERTING true // set to true to invert the
logic of the endstop.
#define Z_MIN_ENDSTOP_INVERTING true // set to true to invert the
logic of the endstop.
#define X_MAX_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the
logic of the endstop.
#define Y_MAX_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the
logic of the endstop.
#define Z_MAX_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the
logic of the endstop.
#define Z_MIN_PROBE_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert
the logic of the probe.
/**
 * Stepper Drivers
 * These settings allow Marlin to tune stepper driver timing and
enable advanced options for
 * stepper drivers that support them. You may also override timing
options in Configuration_adv.h.
 * A4988 is assumed for unspecified drivers.
 * Options: A4988, DRV8825, LV8729, L6470, TB6560, TB6600, TMC2100,
TMC2130, TMC2130_STANDALONE, TMC2208, TMC2208_STANDALONE,
TMC26X, TMC26X_STANDALONE, TMC2660, TMC2660_STANDALONE,
TMC5130, TMC5130_STANDALONE
```



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

```
* :['A4988', 'DRV8825', 'LV8729', 'L6470', 'TB6560', 'TB6600',
'TMC2100', 'TMC2130', 'TMC2130_STANDALONE', 'TMC2208',
'TMC2208_STANDALONE', 'TMC26X', 'TMC26X_STANDALONE', 'TMC2660',
'TMC2660_STANDALONE', 'TMC5130', 'TMC5130_STANDALONE']
*/

#define X_DRIVER_TYPE DRV8825
#define Y_DRIVER_TYPE DRV8825
#define Z_DRIVER_TYPE A4988
// #define X2_DRIVER_TYPE A4988
// #define Y2_DRIVER_TYPE A4988
// #define Z2_DRIVER_TYPE A4988
#define E0_DRIVER_TYPE DRV8825
// #define E1_DRIVER_TYPE A4988
// #define E2_DRIVER_TYPE A4988
// #define E3_DRIVER_TYPE A4988
// #define E4_DRIVER_TYPE A4988

-----
// ===== Movement Settings
=====
// @section motion
/**
 * Default Settings
 * These settings can be reset by M502
 * Note that if EEPROM is enabled, saved values will override these.
 */
/**
 * With this option each E stepper can have its own factors for the
 * following movement settings. If fewer factors are given than the
 * total number of extruders, the last value applies to the rest.
 */
// #define DISTINCT_E_FACTORS
/**
 * Default Axis Steps Per Unit (steps/mm)
 * Override with M92
 * X, Y, Z, E0 [, E1[, E2[, E3[, E4]]]]
 */
#define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT { 160, 160, 400, 100 }
// normal(100, 100, 400 , 50)
/**
 * Default Max Feed Rate (mm/s)
 * Override with M203
 * X, Y, Z, E0 [, E1[, E2[, E3[, E4]]]]
 */
#define DEFAULT_MAX_FEEDRATE { 300, 300, 5, 25 }
/**
 * Default Max Acceleration (change/s) change = mm/s
 * (Maximum start speed for accelerated moves)
```



© 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

```
* Override with M201
X, Y, Z, E0 [, E1[, E2[, E3[, E4]]]]
*/
#define DEFAULT_MAX_ACCELERATION      { 500, 500, 300, 200 } //z
default 100 & E0 = 1000
/**
 * Default Acceleration (change/s) change = mm/s
 * Override with M204
 * M204 P      Acceleration
 * M204 R      Retract Acceleration
 * M204 T      Travel Acceleration
 */
#define DEFAULT_ACCELERATION           500    // X, Y, Z and E
acceleration for printing moves
#define DEFAULT_RETRACT_ACCELERATION   500    // E acceleration for
retracts
#define DEFAULT_TRAVEL_ACCELERATION     500    // X, Y, Z acceleration
for travel (non printing) moves
/**
 * Default Jerk (mm/s)
 * Override with M205 X Y Z E
 * "Jerk" specifies the minimum speed change that requires
acceleration.
 * When changing speed and direction, if the difference is less than
the
 * value set here, it may happen instantaneously.
 */
#define DEFAULT_XJERK                   10.0
#define DEFAULT_YJERK                   10.0
#define DEFAULT_ZJERK                   5.0 //default 0,3
#define DEFAULT_EJERK                   2.0
//===== Z Probe Options
=====
// @section probes
// See http://marlinfw.org/docs/configuration/probes.html
 * Z_MIN_PROBE_USES_Z_MIN_ENDSTOP_PIN
 * Enable this option for a probe connected to the Z Min endstop
pin.
#define Z_MIN_PROBE_USES_Z_MIN_ENDSTOP_PIN
-----
#if ENABLED(PROBING_HEATERS_OFF)
  //define WAIT_FOR_BED_HEATER      // Wait for bed to heat back up
between probes (to improve accuracy)
#endif
/**
 * Z Probe to nozzle (X,Y) offset, relative to (0, 0).
 * X and Y offsets must be integers.
```




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

```

*   In the following example the X and Y offsets are both positive:
*   #define X_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER 10
*   #define Y_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER 10
*
*   +-- BACK ---+
*   |             |
*   L |   (+) P   | R <-- probe (20,20)
*   E |           | I
*   F |   (-) N (+) | G <-- nozzle (10,10)
*   T |           | H
*   |   (-)       | T
*   |             |
*   O-- FRONT ---+
*   (0,0)
*/
#define X_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER 10 // X offset: -left +right
[of the nozzle]
#define Y_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER 10 // Y offset: -front +behind
[the nozzle]
#define Z_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER 0 // Z offset: -below +above
[the nozzle]
// Certain types of probes need to stay away from edges
#define MIN_PROBE_EDGE 10
// X and Y axis travel speed (mm/m) between probes
#define XY_PROBE_SPEED 8000
// Feedrate (mm/m) for the first approach when double-probing
(MULTIPLE_PROBING == 2)
#define Z_PROBE_SPEED_FAST HOMING_FEEDRATE_Z
// Feedrate (mm/m) for the "accurate" probe of each point
#define Z_PROBE_SPEED_SLOW (Z_PROBE_SPEED_FAST / 2)
// The number of probes to perform at each point.
// Set to 2 for a fast/slow probe, using the second probe result.
// Set to 3 or more for slow probes, averaging the results.
// #define MULTIPLE_PROBING 2
-----
#define Z_CLEARANCE_DEPLOY_PROBE 10 // Z Clearance for Deploy/Stow
#define Z_CLEARANCE_BETWEEN_PROBES 5 // Z Clearance between probe
points
#define Z_CLEARANCE_MULTI_PROBE 5 // Z Clearance between
multiple probes
// #define Z_AFTER_PROBING 5 // Z position after probing is
done
#define Z_PROBE_LOW_POINT -2 // Farthest distance below the
trigger-point to go before stopping
// For M851 give a range for adjusting the Z probe offset
#define Z_PROBE_OFFSET_RANGE_MIN -20
#define Z_PROBE_OFFSET_RANGE_MAX 20
// Enable the M48 repeatability test to test probe accuracy

```



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

```
//#define Z_MIN_PROBE_REPEATABILITY_TEST
// For Inverting Stepper Enable Pins (Active Low) use 0, Non
// Inverting (Active High) use 1
// :{ 0:'Low', 1:'High' }
#define X_ENABLE_ON 0
#define Y_ENABLE_ON 0
#define Z_ENABLE_ON 0
#define E_ENABLE_ON 0 // For all extruders
// Disables axis stepper immediately when it's not being used.
// WARNING: When motors turn off there is a chance of losing
// position accuracy!
#define DISABLE_X false
#define DISABLE_Y false
#define DISABLE_Z false
// Warn on display about possibly reduced accuracy
// #define DISABLE_REDUCEED_ACCURACY_WARNING
// @section extruder
#define DISABLE_E false // For all extruders
#define DISABLE_INACTIVE_EXTRUDER true // Keep only the active
// extruder enabled.
// @section machine
// Invert the stepper direction. Change (or reverse the motor
// connector) if an axis goes the wrong way.
#define INVERT_X_DIR false
#define INVERT_Y_DIR false
#define INVERT_Z_DIR true
// @section extruder
// For direct drive extruder v9 set to true, for geared extruder set
// to false.
#define INVERT_E0_DIR false
#define INVERT_E1_DIR false
#define INVERT_E2_DIR false
#define INVERT_E3_DIR false
#define INVERT_E4_DIR false
// @section homing
// #define NO_MOTION_BEFORE_HOMING // Inhibit movement until all
// axes have been homed

#define UNKNOWN_Z_NO_RAISE // Don't raise Z (lower the bed) if Z is
// "unknown." For beds that fall when Z is powered off.
#define Z_HOMING_HEIGHT Z_MAX_POS // (in mm) Minimal z height
// before homing (G28) for Z clearance above the bed, clamps, ...
// Be sure you have this distance over
// your Z_MAX_POS in case.
// Direction of endstops when homing; 1=MAX, -1=MIN
// :[-1,1]
#define X_HOME_DIR -1
```



Hak Cipta :

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

```
#define Y_HOME_DIR -1
#define Z_HOME_DIR -1
// @section machine
// The size of the print bed
#define X_BED_SIZE 200
#define Y_BED_SIZE 200
// Travel limits (mm) after homing, corresponding to endstop
positions.
#define X_MIN_POS 0
#define Y_MIN_POS 0
#define Z_MIN_POS 0
#define X_MAX_POS X_BED_SIZE
#define Y_MAX_POS Y_BED_SIZE
#define Z_MAX_POS 150
/**
 */
// Min software endstops constrain movement within minimum
coordinate bounds
#define MIN_SOFTWARE_ENDSTOPS
#if ENABLED(MIN_SOFTWARE_ENDSTOPS)
  #define MIN_SOFTWARE_ENDSTOP_X
  #define MIN_SOFTWARE_ENDSTOP_Y
  #define MIN_SOFTWARE_ENDSTOP_Z
#endif
// Max software endstops constrain movement within maximum
coordinate bounds
#define MAX_SOFTWARE_ENDSTOPS
#if ENABLED(MAX_SOFTWARE_ENDSTOPS)
  #define MAX_SOFTWARE_ENDSTOP_X
  #define MAX_SOFTWARE_ENDSTOP_Y
  #define MAX_SOFTWARE_ENDSTOP_Z
#endif
#if ENABLED(MIN_SOFTWARE_ENDSTOPS) || ENABLED(MAX_SOFTWARE_ENDSTOPS)
  //#define SOFT_ENDSTOPS_MENU_ITEM // Enable/Disable software
endstops from the LCD
#endif
//#define FILAMENT_RUNOUT_SENSOR
#if ENABLED(FILAMENT_RUNOUT_SENSOR)
  #define NUM_RUNOUT_SENSORS 1 // Number of sensors, up to one
per extruder. Define a FIL_RUNOUT#_PIN for each.
  #define FIL_RUNOUT_INVERTING false // set to true to invert the
logic of the sensor.
  #define FIL_RUNOUT_PULLUP // Use internal pullup for
filament runout pins.
  #define FILAMENT_RUNOUT_SCRIPT "M600"
#endif
```




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

```
//===== Bed Leveling
=====
#if ENABLED(MESH_BED_LEVELING) ||
  ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_BILINEAR) ||
  ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_UBL)
  // Gradually reduce leveling correction until a set height is
  // reached,
  // at which point movement will be level to the machine's XY plane.
  // The height can be set with M420 Z<height>
  #define ENABLE_LEVELING_FADE_HEIGHT
  // For Cartesian machines, instead of dividing moves on mesh
  // boundaries,
  // split up moves into short segments like a Delta. This follows the
  // contours of the bed more closely than edge-to-edge straight
  // moves.
  #define SEGMENT_LEVELED_MOVES
  #define LEVELED_SEGMENT_LENGTH 5.0 // (mm) Length of all segments
  // (except the last one)
  /**
   * Enable the G26 Mesh Validation Pattern tool.
   */
  //#define G26_MESH_VALIDATION
  #if ENABLED(G26_MESH_VALIDATION)
    #define MESH_TEST_NOZZLE_SIZE 0.4 // (mm) Diameter of
    // primary nozzle.
    #define MESH_TEST_LAYER_HEIGHT 0.2 // (mm) Default layer
    // height for the G26 Mesh Validation Tool.
    #define MESH_TEST_HOTEND_TEMP 205.0 // (°C) Default nozzle
    // temperature for the G26 Mesh Validation Tool.
    #define MESH_TEST_BED_TEMP 60.0 // (°C) Default bed
    // temperature for the G26 Mesh Validation Tool.
  #endif
  #endif
  #if ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_LINEAR) ||
  ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_BILINEAR)
    // Set the number of grid points per dimension.
    #define GRID_MAX_POINTS_X 3
    #define GRID_MAX_POINTS_Y GRID_MAX_POINTS_X
    // Set the boundaries for probing (where the probe can reach).
    //#define LEFT_PROBE_BED_POSITION MIN_PROBE_EDGE
    //#define RIGHT_PROBE_BED_POSITION (X_BED_SIZE - MIN_PROBE_EDGE)
    //#define FRONT_PROBE_BED_POSITION MIN_PROBE_EDGE
    //#define BACK_PROBE_BED_POSITION (Y_BED_SIZE - MIN_PROBE_EDGE)
    // Probe along the Y axis, advancing X after each column
    //#define PROBE_Y_FIRST
    #if ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_BILINEAR)
      // Beyond the probed grid, continue the implied tilt?
```



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

```
// Default is to maintain the height of the nearest edge.
// #define EXTRAPOLATE_BEYOND_GRID
// Experimental Subdivision of the grid by Catmull-Rom method.
// Synthesizes intermediate points to produce a more detailed
mesh.
// #define ABL_BILINEAR_SUBDIVISION
// if ENABLED(ABL_BILINEAR_SUBDIVISION)
//   // Number of subdivisions between probe points
//   #define BILINEAR_SUBDIVISIONS 3
// endif
// endif
// elif ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_UBL)
// ===== Unified Bed Leveling
// =====
// #define MESH_EDIT_GFX_OVERLAY // Display a graphics overlay
while editing the mesh
// #define MESH_INSET 1 // Set Mesh bounds as an inset
region of the bed
// #define GRID_MAX_POINTS_X 10 // Don't use more than 15 points
per axis, implementation limited.
// #define GRID_MAX_POINTS_Y GRID_MAX_POINTS_X
// #define UBL_MESH_EDIT_MOVES_Z // Sophisticated users prefer no
movement of nozzle
// #define UBL_SAVE_ACTIVE_ON_M500 // Save the currently active
mesh in the current slot on M500
// #define UBL_Z_RAISE_WHEN_OFF_MESH 2.5 // When the nozzle is off
the mesh, this value is used
// as the Z-Height correction
value.
// elif ENABLED(MESH_BED_LEVELING)
// ===== Mesh
// =====
// #define MESH_INSET 10 // Set Mesh bounds as an inset
region of the bed
// #define GRID_MAX_POINTS_X 3 // Don't use more than 7 points per
axis, implementation limited.
// #define GRID_MAX_POINTS_Y GRID_MAX_POINTS_X
// #define MESH_G28_REST_ORIGIN // After homing all axes ('G28' or
'G28 XYZ') rest Z at Z_MIN_POS
// endif // BED_LEVELING
/**
 * Points to probe for all 3-point Leveling procedures.
 * Override if the automatically selected points are inadequate.
 */
// if ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_3POINT) ||
ENABLED(AUTO_BED_LEVELING_UBL)
// #define PROBE_PT_1_X 15
```



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

```
//#define PROBE_PT_1_Y 180
//#define PROBE_PT_2_X 15
//#define PROBE_PT_2_Y 20
//#define PROBE_PT_3_X 170
//#define PROBE_PT_3_Y 20

#endif
/**
 * Add a bed leveling sub-menu for ABL or MBL.
 * Include a guided procedure if manual probing is enabled.
 */
//#define LCD_BED_LEVELING
#if ENABLED(LCD_BED_LEVELING)
  #define MBL_Z_STEP 0.025 // Step size while manually probing Z
axis.
  #define LCD_PROBE_Z_RANGE 4 // Z Range centered on Z_MIN_POS for
LCD Z adjustment
#endif
// Add a menu item to move between bed corners for manual bed
adjustment
//#define LEVEL_BED_CORNERS
#if ENABLED(LEVEL_BED_CORNERS)
  #define LEVEL_CORNERS_INSET 30 // (mm) An inset for corner
leveling
  #define LEVEL_CORNERS_Z_HOP 4.0 // (mm) Move nozzle up before
moving between corners
  //#define LEVEL_CENTER_T00 // Move to the center after the
last corner
#endif
-----
#if ENABLED(Z_SAFE_HOMING)
  #define Z_SAFE_HOMING_X_POINT ((X_BED_SIZE) / 2) // X point for
Z homing when homing all axes (G28).
  #define Z_SAFE_HOMING_Y_POINT ((Y_BED_SIZE) / 2) // Y point for
Z homing when homing all axes (G28).
#endif
// Homing speeds (mm/m)
#define HOMING_FEEDRATE_XY (50*60)
#define HOMING_FEEDRATE_Z (4*60)
// @section calibrate
/**
 * Bed Skew Compensation
 * This feature corrects for misalignment in the XYZ axes.
 * Take the following steps to get the bed skew in the XY plane:
 * 1. Print a test square (e.g.,
https://www.thingiverse.com/thing:2563185)
 * 2. For XY_DIAG_AC measure the diagonal A to C
 * 3. For XY_DIAG_BD measure the diagonal B to D
```


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

```

* 4. For XY_SIDE_AD measure the edge A to D
* Marlin automatically computes skew factors from these
measurements.
* Skew factors may also be computed and set manually:
* - Compute AB      : SQRT(2*AC*AC+2*BD*BD-4*AD*AD)/2
* - XY_SKEW_FACTOR : TAN(PI/2-ACOS((AC*AC-AB*AB-AD*AD)/(2*AB*AD)))
* If desired, follow the same procedure for XZ and YZ.
* Use these diagrams for reference:
*
*
*      Y      Z      Z
*      ^      ^      ^
*      B-----C  B-----C  B-----C
*      |  /       |  /       |  /
*      | /        | /        | /
*      | /         | /         | /
*      | A-----D  | A-----D  | A-----D
*      +----->X   +----->X   +----->Y
*      XY_SKEW_FACTOR  XZ_SKEW_FACTOR  YZ_SKEW_FACTOR
*/
// #define SKEW_CORRECTION
// #if ENABLED(SKEW_CORRECTION)
//   // Input all length measurements here:
//   #define XY_DIAG_AC 282.8427124746
//   #define XY_DIAG_BD 282.8427124746
//   #define XY_SIDE_AD 200
//   // Or, set the default skew factors directly here
//   // to override the above measurements:
//   #define XY_SKEW_FACTOR 0.0
//   // #define SKEW_CORRECTION_FOR_Z
//   #if ENABLED(SKEW_CORRECTION_FOR_Z)
//     #define XZ_DIAG_AC 282.8427124746
//     #define XZ_DIAG_BD 282.8427124746
//     #define YZ_DIAG_AC 282.8427124746
//     #define YZ_DIAG_BD 282.8427124746
//     #define YZ_SIDE_AD 200
//     #define XZ_SKEW_FACTOR 0.0
//     #define YZ_SKEW_FACTOR 0.0
//   #endif
//   // Enable this option for M852 to set skew at runtime
//   // #define SKEW_CORRECTION_GCODE
// #endif
// ===== Additional Features
// =====
// #define EEPROM_CHITCHAT // Give feedback on EEPROM commands.
// Disable to save PROGMEM.
// Host Keepalive
// When enabled Marlin will send a busy status message to the host
// every couple of seconds when it can't accept commands.

```



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

```
#define HOST_KEEPLIVE_FEATURE           // Disable this if your host
doesn't like keepalive messages
#define DEFAULT_KEEPLIVE_INTERVAL 2    // Number of seconds between
"busy" messages. Set with M113.
#define BUSY_WHILE_HEATING             // Some hosts require "busy"
messages even during heating
// Preheat Constants
#define PREHEAT_1_TEMP_HOTEND 180
#define PREHEAT_1_TEMP_BED       70
#define PREHEAT_1_FAN_SPEED      0 // Value from 0 to 255
#define PREHEAT_2_TEMP_HOTEND 240
#define PREHEAT_2_TEMP_BED      110
#define PREHEAT_2_FAN_SPEED      0 // Value from 0 to 255
/**
 * Nozzle Park
 * Park the nozzle at the given XYZ position on idle or G27.
 * The "P" parameter controls the action applied to the Z axis:
 *   P0 (Default) If Z is below park Z raise the nozzle.
 *   P1 Raise the nozzle always to Z-park height.
 *   P2 Raise the nozzle by Z-park amount, limited to Z_MAX_POS.
 */
// #define NOZZLE_PARK_FEATURE
#if ENABLED(NOZZLE_PARK_FEATURE)
  // Specify a park position as { X, Y, Z }
  #define NOZZLE_PARK_POINT { (X_MIN_POS + 10), (Y_MAX_POS - 10),
20}
  #define NOZZLE_PARK_XY_FEEDRATE 100 // X and Y axes feedrate in
mm/s (also used for delta printers Z axis)
  #define NOZZLE_PARK_Z_FEEDRATE 5    // Z axis feedrate in mm/s
(not used for delta printers)
#endif

-----
// #define NOZZLE_CLEAN_FEATURE
#if ENABLED(NOZZLE_CLEAN_FEATURE)
  // Default number of pattern repetitions
  #define NOZZLE_CLEAN_STROKES 12
  // Default number of triangles
  #define NOZZLE_CLEAN_TRIANGLES 3
  // Specify positions as { X, Y, Z }
  #define NOZZLE_CLEAN_START_POINT { 30, 30, (Z_MIN_POS + 1)}
  #define NOZZLE_CLEAN_END_POINT   {100, 60, (Z_MIN_POS + 1)}
  // Circular pattern radius
  #define NOZZLE_CLEAN_CIRCLE_RADIUS 6.5
  // Circular pattern circle fragments number
  #define NOZZLE_CLEAN_CIRCLE_FN 10
  // Middle point of circle
  #define NOZZLE_CLEAN_CIRCLE_MIDDLE NOZZLE_CLEAN_START_POINT
```



© 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

```
// Moves the nozzle to the initial position
#define NOZZLE_CLEAN_GOBACK
#endif
#define PRINTJOB_TIMER_AUTOSTART
/**
 * Print Counter
 * Track statistical data such as:
 * - Total print jobs
 * - Total successful print jobs
 * - Total failed print jobs
 * - Total time printing
 * View the current statistics with M78.
 */
// #define PRINTCOUNTER
// ===== LCD and SD support
// =====
// @section lcd
/**
 * LCD LANGUAGE
 * Select the language to display on the LCD. These languages are
 available:
 * :{ 'en':'English', 'an':'Aragonese', 'bg':'Bulgarian',
 'ca':'Catalan', 'cn':'Chinese', 'cz':'Czech', 'cz_utf8':'Czech
 (UTF8)', 'de':'German', 'el':'Greek', 'el-gr':'Greek (Greece)',
 'es':'Spanish', 'es_utf8':'Spanish (UTF8)', 'eu':'Basque-Euskera',
 'fi':'Finnish', 'fr':'French', 'fr_utf8':'French (UTF8)',
 'gl':'Galician', 'hr':'Croatian', 'it':'Italian', 'kana':'Japanese',
 'kana_utf8':'Japanese (UTF8)', 'ko_KR':'Korean', 'nl':'Dutch',
 'pl':'Polish', 'pt':'Portuguese', 'pt-br':'Portuguese (Brazilian)',
 'pt-br_utf8':'Portuguese (Brazilian UTF8)', 'pt_utf8':'Portuguese
 (UTF8)', 'ru':'Russian', 'sk_utf8':'Slovak (UTF8)', 'tr':'Turkish',
 'uk':'Ukrainian', 'zh_CN':'Chinese (Simplified)', 'zh_TW':'Chinese
 (Taiwan)', 'test':'TEST' }
 */
#define LCD_LANGUAGE en
/**
 * LCD Character Set
 * Note: This option is NOT applicable to Graphical Displays.
 * All character-based LCDs provide ASCII plus one of these
 * language extensions:
 * - JAPANESE ... the most common
 * - WESTERN ... with more accented characters
 * - CYRILLIC ... for the Russian language
 */
#define DISPLAY_CHARSET_HD44780 JAPANESE
/**
 * SD CARD
```




© 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

```
* SD Card support is disabled by default. If your controller has an
SD slot,
* you must uncomment the following option or it won't work.
*/
#define SDSUPPORT
/**
* SD CARD: SPI SPEED
* Enable one of the following items for a slower SPI transfer
speed.
* This may be required to resolve "volume init" errors.
-----
//=====
=====
//===== LCD / Controller Selection
=====
//===== (Character-based LCDs)
=====
//=====
=====
// RepRapDiscount Smart Controller.
// http://reprap.org/wiki/RepRapDiscount_Smart_Controller
// Note: Usually sold with a white PCB.
#define REPRAP_DISCOUNT_SMART_CONTROLLER //untuk 2004
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA