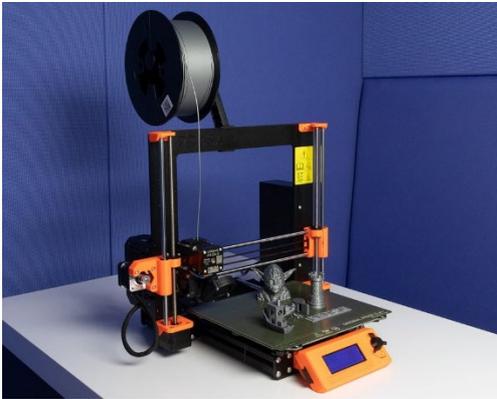


2. STUDI LITERATUR

2.1. 3D Printing

Teknologi sudah berubah di era modern, seharusnya kita sudah menemukan cara lain untuk menghapus cara konvensional. Optimasi adalah cara untuk mengubah metode lama ke metode baru, dan sekarang sudah ada teknologi yang disebut *Additive Manufacturing* (AM), merupakan teknologi yang dapat menciptakan benda nyata atau disebut produk jadi yang terbuat dari bahan mentah. Proses ini memerlukan komputerisasi dengan software khusus yang disebut *Computer Aided Design* (CAD), yang digunakan untuk memberikan informasi kepada printer untuk membuat objek.



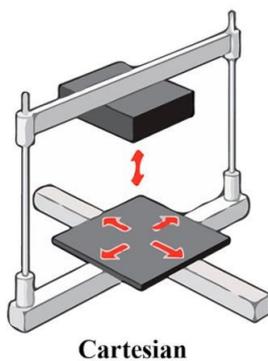
Gambar 2. 1. Alat 3D Printer

Cara pembuatan objek ini dilakukan dengan menambahkan lapis demi lapis secara bertahap hingga menjadi objek nyata yang ingin dicetak. Proses *Additive Manufacturing* (AM) berbeda karena memiliki kelebihan dibandingkan proses manufaktur konvensional dengan berfokus pada penambahan material baru dibandingkan memproduksi material sisa, sehingga prosesnya menjadi lebih efisien dan cepat. Ekstrusi merupakan salah satu metode dalam *Additive Manufacturing* (AM) yang saat ini sering digunakan, suatu proses dimana benda dibuat dengan penampang tetap dan nosel yang mengepal ke atas, ke bawah, dan ke samping. Keuntungan dari proses ekstrusi adalah dapat membuat benda dengan penampang, geometri, dan rongga yang kompleks. Selain itu, dapat mengolah bahan dengan proses ekstrusi yang hanya dilakukan dengan mesin press. Aplikasi ekstrusi ini dinilai ramah lingkungan sehingga dapat digunakan pada 3D printing rumahan dan juga lebih mudah dalam pengembangan produk.

2.2. Jenis 3D Printer

2.2.1. 3D Printer Cartesian

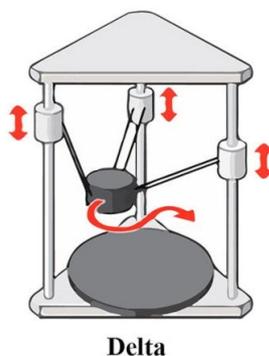
Model Cartesian, juga dikenal sebagai 3D printer Cartesian, merupakan jenis paling umum dan sederhana. Sistem ini menggunakan tiga sumbu yang saling tegak lurus: sumbu X (horizontal), sumbu Y (horizontal), dan sumbu Z (vertikal). Gerakan nozzle atau ekstruder terjadi sepanjang sumbu ini untuk membangun objek lapis demi lapis. Kelebihannya termasuk desain yang mudah dipahami, biaya yang relatif rendah, dan cocok untuk aplikasi umum pencetakan 3D.



Gambar 2. 2. 3D Printer Model Cartesian.

2.2.2. 3D Printer Delta

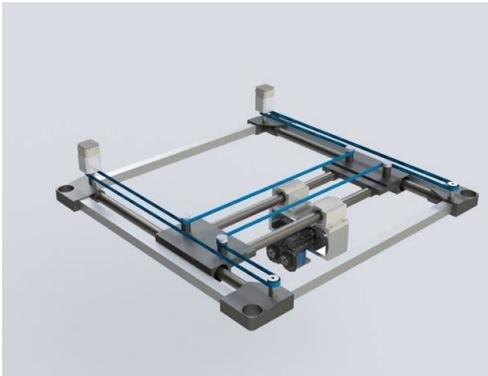
Model Delta menggunakan tiga lengan yang dihubungkan ke ekstruder di atas. Gerakan lengan-lengan ini dikendalikan untuk mengontrol posisi nozzle. Kecepatan dan akurasi gerakan nozzle dapat ditingkatkan karena tidak ada struktur yang harus dipindahkan di atas meja cetak. Model ini cocok untuk pencetakan yang cepat dan akurat, terutama untuk objek dengan geometri kompleks seperti kubah atau struktur bertingkat.



Gambar 2. 3. 3D Printer Model Delta.

2.2.3. 3D Printer CoreXY

Model Core XY adalah evolusi dari model Cartesian yang meningkatkan kecepatan dan akurasi pencetakan. Dalam sistem ini, dua motor bekerja bersama-sama untuk mengontrol posisi nozzle. Gerakan sepanjang sumbu X dan Y dapat terjadi secara bersamaan, menghasilkan gerakan diagonal yang lebih cepat. Kelebihan model Core XY meliputi kecepatan tinggi, akurasi yang baik, dan kemampuan untuk menghasilkan objek dengan detail halus. Meskipun lebih kompleks dalam desain, model ini dikenal akan performa pencetakan yang tinggi.



Gambar 2. 4. 3D Printer Model CoreXY.

2.3. Komponen 3d Printer

2.3.1 Ekstruder

Ekstruder adalah komponen yang bertanggung jawab untuk mengekstrusi atau melembungkan filament termoplastik. Filament dilewatkan melalui ekstruder, yang kemudian melelehkannya sehingga dapat disemprotkan atau dideposisikan untuk membentuk objek.



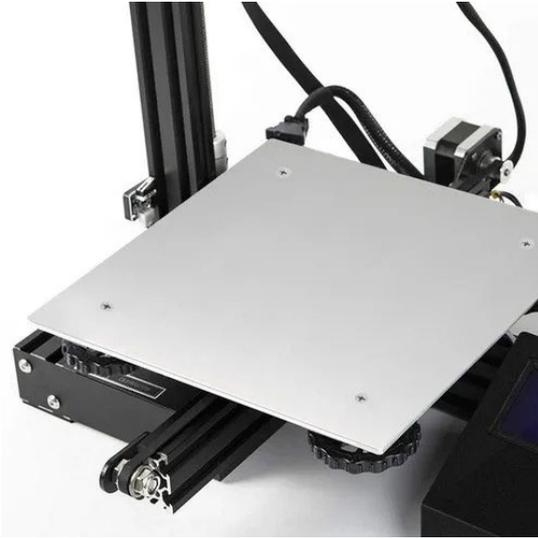
Gambar 2. 5. Ekstruder 3D Printer.

Bagian utama:

- Drive Gear: Menggigit dan mendorong filament ke dalam ekstruder.
- Hotend: Tempat filament dilelehkan menjadi bentuk cair.

2.3.2. Bed Cetak

Mesa cetak adalah platform tempat objek dicetak. Biasanya terbuat dari bahan yang dapat tahan panas seperti kaca atau aluminium. Mesa cetak dapat dipanaskan untuk membantu adhesi dan mencegah warping (perubahan bentuk) dari bahan cetakan.



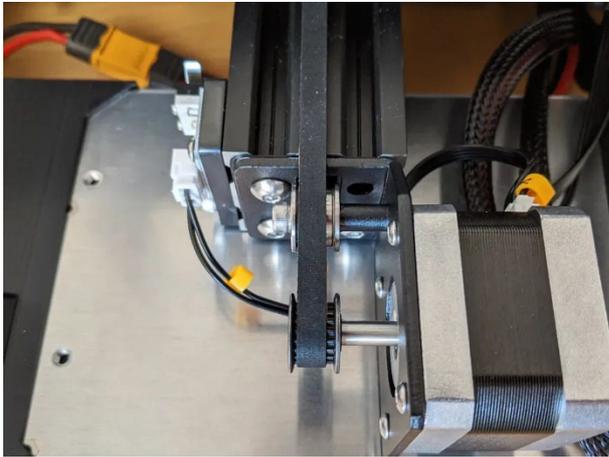
Gambar 2. 6. Bed Cetak 3D Printer.

Bagian Utama:

- Pemanas Bed: Menghangatkan mesa cetak untuk meningkatkan adhesi dan mencegah warping.

2.3.3. Sistem Penggerak

Sistem gerakan mengontrol pergerakan nozzle atau ekstruder untuk menempatkan material secara akurat dan membentuk objek dalam tiga dimensi.



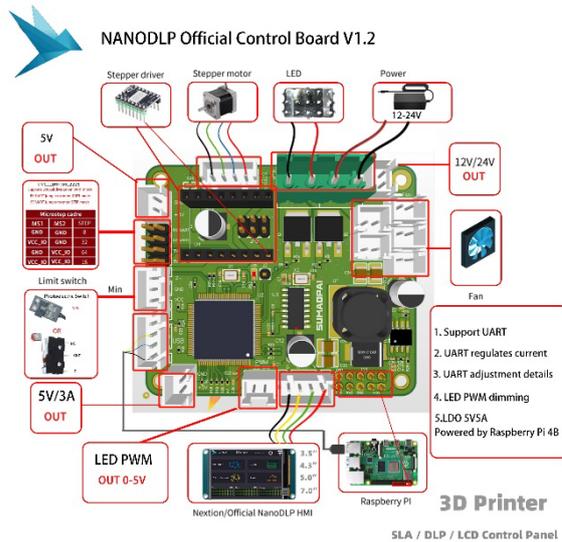
Gambar 2. 7. Sistem Penggerak 3D Printer.

Bagian Utama:

- Motor Stepper: Motor yang menggerakkan sumbu X, Y, dan Z serta kontrol pergerakan nozzle.
- Rods dan Rails: Struktur pergerakan linear yang mendukung gerakan nozzle di atas mesa cetak.
- Belt dan Pulley: Sistem sabuk dan roda gigi yang digunakan untuk menggerakkan nozzle dengan akurasi.

2.3.4. Sistem Kontrol

Sistem kontrol mengatur operasi dan pergerakan 3D printer. Biasanya menggunakan mikrokontroler atau papan 11ontrol khusus 3D printer.



Gambar 2. 8. Sistem Kontroler 3D Printer.

Bagian Utama:

- Mikrokontroler: Otak dari printer yang mengatur seluruh proses pencetakan.
- Papan Elektronik: Menghubungkan dan mengontrol semua komponen elektronik printer, seperti motor stepper dan sensor.

2.3.5. Sensor Dan Endstop

Sensor dan endstops digunakan untuk mengukur posisi nozzle atau mesa cetak, memastikan bahwa pergerakan berhenti pada posisi yang diinginkan.



Gambar 2. 9. Sensor Endstop pada 3D Printer.

Bagian Utama:

- Endstops Mekanis atau Optik: mendeteksi batas pergerakan pada sumbu tertentu.
- Sensor Leveling atau Probe: digunakan untuk mengukur permukaan mesa cetak dan membantu dalam proses leveling (pemerataan).

2.3.6. Display Dan Kontrol Panel

Display dan kontrol panel memberikan antarmuka pengguna untuk mengontrol dan memonitor proses pencetakan.



Gambar 2. 10. Display dan Kontrol Panel 3D Printer.

Bagian Utama:

- LCD atau Touchscreen: Menampilkan informasi tentang status pencetakan dan menyediakan menu pengaturan.
- Tombol Kontrol: Digunakan untuk mengakses dan mengatur pengaturan printer.

2.4. Jenis Fused Deposition Modeling 3D

2.4.1. Desktop FDM Printer

Jenis ini merupakan 3D printer FDM yang dirancang untuk penggunaan di meja atau desktop. Mereka sering digunakan oleh hobiis, pelajar, atau kecil dan menengah bisnis. Desktop FDM printer umumnya memiliki ukuran cetak yang lebih kecil dan lebih terjangkau.



Gambar 2. 11. Desktop FDM Printer.

2.4.2. Industrial FDM Printer

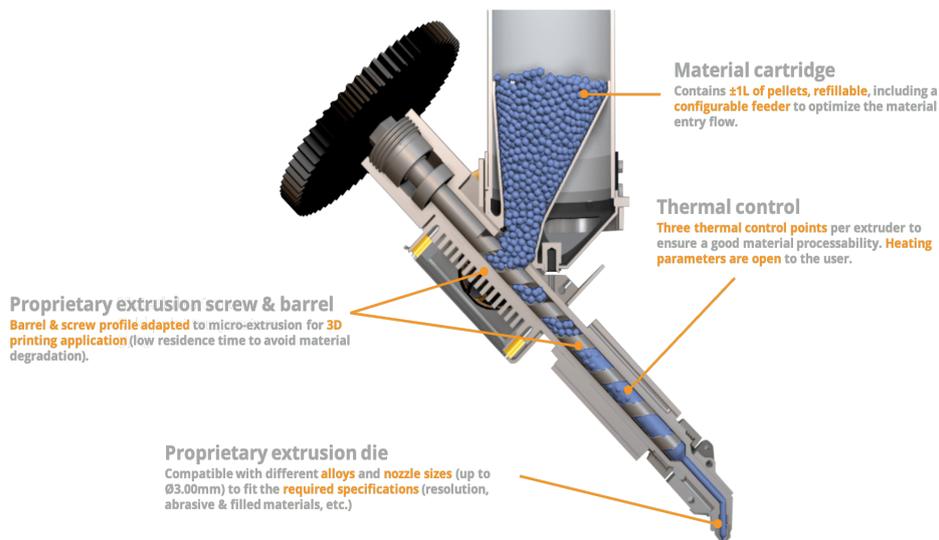
Jenis ini lebih besar dan lebih kuat dibandingkan dengan desktop printer. Mereka digunakan di lingkungan industri dan manufaktur untuk mencetak prototipe besar, komponen produksi, atau bagian kompleks yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan yang tinggi.



Gambar 2. 12. Industrial FDM Printer.

2.4.3. Pellet Extrusion FDM Printer

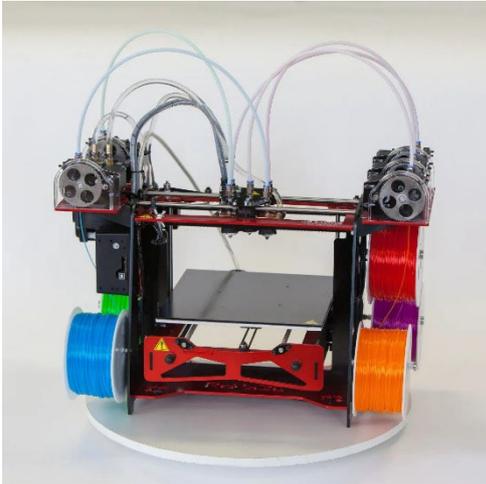
Sebagian besar 3D printer FDM menggunakan filament sebagai bahan dasar. Namun, ada varian yang menggunakan pellet plastik sebagai bahan cetakan. Pellet extrusion printer dapat memberikan fleksibilitas dan efisiensi lebih dalam penggunaan bahan baku.



Gambar 2. 13. Pellet Extrusion FDM Printer.

2.4.4. Multimaterial FDM Printer

Jenis ini memungkinkan penggunaan beberapa jenis filament atau warna pada satu pencetakan. Hal ini dicapai dengan menggunakan beberapa ekstruder atau nozzle, yang memungkinkan beralih antara berbagai bahan atau warna selama proses pencetakan.



Gambar 2. 14. Multimaterial FDM Printer.

2.4.5. High-Temperature FDM Printer

Jenis ini dapat mencetak dengan menggunakan filament yang membutuhkan suhu tinggi, seperti PEEK atau ULTEM. High-temperature FDM printer umumnya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan ketahanan panas dan kimia tinggi.



Gambar 2. 15. High Temperature FDM Printer.

2.4.6. Composite FDM Printer

Varian ini memungkinkan pencetakan dengan material komposit, seperti filament yang diperkaya dengan serat kayu, logam, atau serat karbon. Ini memberikan kekuatan dan karakteristik material tambahan pada produk akhir.



Gambar 2. 16. Composite FDM Printer.

2.5. Jenis Filamen

2.5.1. Polylactic Acid (PLA)

PLA adalah salah satu filamen yang paling 16opular. Terbuat dari sumber alami seperti jagung atau pati kentang. PLA adalah biodegradable, ramah lingkungan, dan mudah dicetak.

PLA memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 50-70 MPa
- Kekuatan tekan: 40-60 MPa
- Modulus elastisitas: 2-3 GPa

PLA juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Mudah dicetak pada suhu rendah (180-220 °C)
- Tidak memerlukan pemanas alas
- Ramah lingkungan karena dapat terurai secara hayati

PLA memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Mudah dicetak, bahkan untuk pemula
- Memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik
- Ramah lingkungan

PLA juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Dapat rapuh pada suhu rendah
- Dapat meleleh jika terkena panas tinggi

2.5.2. Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)

ABS adalah salah satu jenis filamen pencetakan 3D yang paling populer. Filamen ABS terbuat dari kombinasi tiga bahan kimia: acrilonitril, butadiena, dan stirena.

ABS memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 50-70 MPa
- Kekuatan tekan: 40-60 MPa
- Ketahanan panas: suhu defleksi panas sekitar 90 °C

ABS juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Dapat dicetak pada suhu berkisar (180-230 °C)
- ABS memiliki ketahanan abrasi yang baik, yang berarti dapat menahan keausan tanpa mudah rusak.
- ABS memiliki ketahanan benturan yang baik, yang berarti dapat menahan benturan tanpa mudah retak atau pecah.
- ABS memiliki ketahanan kimia yang baik, yang berarti dapat menahan paparan bahan kimia tanpa mudah rusak.
- ABS memiliki ketahanan listrik yang baik, yang berarti dapat digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan isolasi listrik.

ABS memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Kuat dan tahan lama
- Tahan panas
- Post-Processing yang mudah
- Tersedia dalam berbagai warna
- Larut dalam aseton

ABS juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Warping dan retraksi yang tinggi
- Membutuhkan pemanasan tempat cetak atau enclosure
- Rentan terhadap sinar UV

- Sulit merekat pada bed cetak 3D printer
- Dapat lebih rentan melengkung

2.5.3. Polyethylene Terephthalate Glycol (PETG)

PETG adalah jenis filamen pencetakan 3D yang memiliki sifat yang mirip dengan ABS, tetapi dengan beberapa keunggulan. PETG adalah bahan yang kuat, tahan lama, dan tahan panas, tetapi juga lebih mudah dicetak dan memiliki sifat yang lebih baik dalam hal ketahanan terhadap kelembaban dan abrasi.

PETG memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 40-50 MPa
- Kekuatan tekan: 30-40 MPa
- Ketahanan panas: suhu defleksi panas sekitar 80 °C
- Ketahanan terhadap kelembaban yang baik
- Ketahanan terhadap abrasi yang baik

PETG juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Dapat dicetak pada suhu berikisar (220-250 °C)
- Kekuatan mekanis tinggi
- Ketahanan terhadap benturan
- Ketahanan terhadap bahan kimia
- Tahan suhu rendah dan tinggi

PETG memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Dapat didaur ulang
- Tidak memerlukan pemanas pada bed cetak
- Fleksibilitas yang relatif baik
- Transparan dan jernih

PETG juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Biaya yang sedikit lebih tinggi
- Dapat bereaksi terhadap sinar UV

- Dapat lebih rentan melengkung

2.5.4. Thermoplastic Polyurethane (TPU)

TPU adalah jenis filamen pencetakan 3D yang terbuat dari bahan polimer termoplastik. TPU memiliki sifat yang mirip dengan karet, yaitu elastis dan tahan lama.

TPU memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 30-60 MPa
- Kekuatan tekan: 20-40 MPa
- Ketahanan terhadap suhu: hingga 120 °C
- Tahan abrasi
- Tahan terhadap benturan

TPU juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Dapat dicetak pada suhu berikisar (200-230 °C)
- Tahan terhadap air dan kelembaban
- Tidak beracun dan aman untuk digunakan

TPU memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Elastisitas yang sangat baik
- Tahan lama dan tahan abrasi
- Tahan terhadap suhu
- Tahan terhadap minyak dan lemak

TPU juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Melengkung
- Abrasif bagi nozzle printer
- Suhu pencetakan yang lebih tinggi
- Kecepatan pencetakan yang lebih lambat
- Sulit dipoles

2.5.5. Woodfill

Filament *Woodfill* adalah jenis filament yang dirancang untuk memberikan tampilan dan tekstur kayu pada hasil cetakan 3D. Filament ini umumnya terbuat dari campuran serbuk kayu alami (seperti serbuk kayu ek atau pinus) dengan polimer termoplastik, seperti PLA (*Polylactic Acid*).

Woodfill memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 20 MPa hingga 30 MPa.
- Kekuatan tekan: 20 MPa hingga 30 MPa.
- Ketahanan terhadap suhu: 100 °C

Woodfill juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Ketahanan abrasi
- Ketahanan terhadap air dan kelembaban

Woodfill memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Tampilan alami
- Kuat dan tahan lama
- Ramah lingkungan

Woodfill juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Melengkung
- Abrasif bagi nozzle printer
- Hasil akhir cetakan yang bertekstur

2.5.6. Metal Composite Filaments

Metal Composite Filament adalah jenis filamen pencetakan 3D yang terbuat dari campuran plastik dan serbuk logam. Filamen ini memiliki sifat fisik dan mekanis yang mirip dengan logam, yaitu kuat, tahan lama, dan memiliki tampilan yang mengkilap. Metal

Composite Filament biasanya terbuat dari campuran plastik ABS atau PLA dengan serbuk logam, seperti baja, aluminium, tembaga, atau kuningan. Persentase serbuk logam dalam filamen dapat bervariasi, mulai dari 10% hingga 90%.

Metal Composite Filament memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 50 MPa hingga 150 MPa.
- Kekuatan tekan: 50 MPa hingga 150 MPa.
- Ketahanan terhadap suhu: 200 °C

Metal Composite Filament juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Ketahanan terhadap abrasi
- Ketahanan terhadap suhu
- Ketahanan terhadap korosi

Metal Composite Filament memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Kekuatan dan daya tahan yang sangat baik
- Ketahanan terhadap abrasi yang baik
- Ketahanan terhadap korosi
- Ketahanan terhadap perbedaan suhu yang baik

Metal Composite Filamenti juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Mahal
- Abrasif bagi nozzle printer
- Hasil akhir cetakan yang berpori
- Ketersediaan yang terbatas

2.5.7. Nylon

Filamen nylon adalah jenis filamen pencetakan 3D yang terbuat dari bahan nylon. Filamen ini memiliki sifat fisik dan mekanis yang baik, yaitu kuat, tahan lama, dan memiliki ketahanan terhadap suhu yang tinggi. Filamen nylon cocok untuk mencetak bagian yang membutuhkan kekuatan, daya tahan, dan ketahanan terhadap suhu tinggi.

Filamen nylon memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik, termasuk:

- Kekuatan tarik: 30 MPa hingga 80 MPa.
- Kekuatan tekan: 30 MPa hingga 80 MPa.
- Ketahanan terhadap suhu: 220 °C

Filamen nylon juga memiliki sifat-sifat berikut:

- Kekuatan tekanan yang tinggi
- Daya serap air yang tinggi
- Ketahanan terhadap abrasi
- Fungsi thermal yang baik

Filamen nylon memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- Fleksibilitas dan ketahanan terhadap patah
- Tahan terhadap bahan kimia
- Pencetakan dengan Ketahanan dan Kekuatan yang Tinggi

Filamen nylon juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

- Daya serap air tinggi
- Reaksi terhadap uv
- Biaya yang lebih tinggi
- Meleleh pada pencetakan yang lambat

2.6. Modifikasi CoreXY

2.6.1. Puley Dan Bearing

CoreXY menggunakan dua pulley atau gantungan dan dua belt yang terpasang di sepanjang sumbu X dan Y pada printer. Masing-masing belt terhubung ke motor langkah yang dapat digerakkan secara independen. Pergerakan pada sumbu X dan Y dihasilkan oleh kombinasi gerakan dari kedua belt. Perpindahan pada masing-masing sumbu dihitung dengan mencari beban total dari masing-masing bearing.

$$F_{\text{Total}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

2.6.2. Panjang Belt

Rumus panjang belt pada sistem CoreXY dapat dihitung dengan rumus dasar panjang lingkaran, karena belt membentuk lingkaran pada pulley.

$$L_{\text{Belt}} = 2\pi R$$

Dimana R adalah jari-jari pulley yang digunakan

2.6.3. Pergerakan Sumbu X dan Y

Pergerakan sumbu X dan Y pada sistem CoreXY dihitung dengan menjumlahkan perpindahan relative dari masing-masing belt. Setiap belt memberikan kontribusi terhadap perpindahan sumbu X dan Y.

$$X = \frac{A + B}{2}$$

$$Y = \frac{A - B}{2}$$

Ket:

A = Panjang sabuk yang digerakkan oleh motor A

B = Panjang sabuk yang digerakkan oleh motor B

X = Posisi pada sumbu X

Y = Posisi pada sumbu Y

Implementasi pergerakan nozzle adalah sebagai berikut:

- Motor A bergerak positif (+): Menarik sabuk sehingga nozzle bergerak secara diagonal ke arah (+X, +Y).
- Motor A bergerak negatif (-): Melepas sabuk sehingga kepala cetak bergerak secara diagonal ke arah (-X, -Y)
- Motor B bergerak positif (+): Menarik sabuk sehingga kepala cetak bergerak secara diagonal ke arah (+X, -Y).
- Motor B bergerak negatif (-): Melepas sabuk sehingga kepala cetak bergerak secara diagonal ke arah (-X, +Y).

2.6.4. Rasio Pergerakan

Rasio pergerakan antara belt dihitung dengan mempertimbangkan perbandingan panjang belt dan jari-jari pulley pada sumbu X dan Y.

$$R_x = \frac{L_x}{R_x}$$

$$R_y = \frac{L_y}{R_y}$$

Dimana L_x dan L_y adalah panjang belt pada masing-masing sumbu, dan R_x dan R_y adalah jari-jari pulley pada masing-masing sumbu.

2.6.5. Jarak Antar Pulley

Jarak antara dua pulley pada sumbu X atau Y dapat dihitung menggunakan trigonometri.

$$D = \sqrt{X_{\text{Total}}^2 + Y_{\text{Total}}^2}$$

Di sini, D adalah jarak antara dua pulley.

2.6.6. Perpindahan Berdasarkan Langkah Motor

$$\text{Langkah X} = \frac{\text{Langkah}_{\text{Motor}}}{R_X}$$

$$\text{Langkah Y} = \frac{\text{Langkah}_{\text{Motor}}}{R_Y}$$

Di mana Langkah-X dan Langkah-Y adalah Langkah-langkah yang di perlukan pada masing-masing sumbu, dan Langkah-Motor adalah Langkah per-putaran motor.

2.7. Klipper

Klipper adalah sistem firmware yang dirancang untuk mengendalikan printer 3D, CNC, dan perangkat kerja lainnya. Dibandingkan dengan firmware printer 3D tradisional seperti Marlin, Klipper memisahkan pekerjaan perhitungan kinematika dan pergerakan dari mikrokontroler di printer. Sebagai gantinya, Klipper memindahkan sebagian besar beban komputasi ke komputer host yang lebih kuat, seperti Raspberry Pi, dan hanya menggunakan mikrokontroler pada printer untuk mengontrol motor dan sensor. Berikut adalah penjelasan lengkap mengenai beberapa fitur dan konsep Klipper:

2.7.1. Arsitektur Berbasis Host

Klipper dirancang dengan arsitektur berbasis host, yang berarti sebagian besar proses perhitungan kinematika, pergerakan, dan pengendalian printer dilakukan di komputer host, bukan di mikrokontroler printer.

2.7.2. Komputer Host (Host Computer)

Klipper sering digunakan dengan kontrol mikroprosesor kecil seperti Raspberry Pi, yang berfungsi sebagai control host. Komputer host ini menjalankan perangkat lunak Klipper dan memproses perintah G-code untuk menghasilkan sinyal kontrol yang dikirim ke mikrokontroler printer.

2.7.3. Mikrokontroler Printer

Meskipun beban perhitungan besar diambil oleh kontrol host, mikrokontroler pada printer tetap bertanggung jawab atas kontrol langsung motor, sensor, dan perangkat keras lainnya.

2.7.4. Konsep Stepper dan Pressure Advance

Klipper memperkenalkan konsep Stepper Pressure Advance, yang memungkinkan perpindahan material yang lebih akurat pada proses pencetakan 3D.

2.7.5. Dukungan untuk Berbagai Tipe Printer

Klipper dapat digunakan pada berbagai jenis printer 3D, termasuk printer delta, CoreXY, dan Cartesian.

2.8. Penelitian Terdahulu

Printer 3D adalah hasil pengembangan teknologi permesinan otomatis, yang berkembang dari pembuatan desain hingga pencetakan produk dengan bentuk yang rumit dan presisi tinggi untuk hasil pencetakan yang optimal. Proses desain printer 3D dimulai dengan pembuatan desain untuk menentukan dimensi mesin, diikuti dengan penentuan spesifikasi motor yang dibutuhkan, desain kabel listrik untuk memilih spesifikasi pengontrol, dan terakhir adalah pengujian alat saat pencetakan 3D. Keakuratan printer 3D corexy dan printer 3D Cartesian dibandingkan secara eksperimental dalam penelitian ini. Proses pencetakan menggunakan printer 3D menghasilkan dua nilai yang melebihi batas toleransi, satu di setiap dimensi panjang dan lebar, sesuai dengan hasil sepuluh kali pengujian. Proses pencetakan menggunakan 3D Printer Cartesian menghasilkan empat nilai yang melebihi batas toleransi, yaitu satu nilai untuk dimensi panjang, dua nilai untuk dimensi lebar, dan satu nilai untuk dimensi tinggi atau kedalaman. Oleh karena itu, 3D Printer Corexy lebih presisi daripada 3D Printer Cartesian karena lebih jarang mengalami kegagalan. (Setyoadi et al., 2022).